МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»

http://foodconf.ontu.edu.ua

НТБ ОНТУ

Одеса 2024

УДК 663/664

Технології харчових продуктів і комбікормів, Міжнародна наук.-практ. конференція (2024; Одеса) [Текст] : зб. тез доп., 24-27 вересня 2024 р. / ОНТУ; Одеськ. нац. технол. ун-тет; уклад.: І. О. Кустов; під заг. ред. Б. В. Єгорова ; редкол.: Д. О. Жигунов (заст. голови), А. І. Капустян (заст. голови) та ін. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 148 с.

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

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, здобувачів вищої освіти відповідних напрямів підготовки та виробників харчової продукції.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеського національного технологічного університету від 25.09.2024 р., протокол № 2.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідають автори публікації.

Організаційний комітет

Богдан ЄГОРОВ, д.т.н., проф., академік НААН України, заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки, президент Одеського національного технологічного університету
Надія ДЕЦ, к.т.н., доц., в.о. ректора Одеського національного технологічного університету
Ольга ОЛЬШЕВСЬКА, к.т.н., доц., проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету
Сергій СОЦ, к.т.н., доц., в.о. директора Навчально-наукового інституту зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза, ОНТУ
Тетяна ШАРАХМАТОВА, к.т.н., доц., в.о. директора Навчально-наукового інституту харчових технологій ім. М.О. Гришина, ОНТУ
Ірина СОЛОНИЦЬКА, к.т.н., доц., в.о. директора Навчально-наукового інституту готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського, ОНТУ

Редакційна колегія

Голова – Богдан ЄГОРОВ, д.т.н., проф., академік НААН України, заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки, президент Одеського національного технологічного університету
Заступник голови – Дмитро ЖИГУНОВ, д.т.н., проф., зав. кафедри технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів, ОНТУ
Заступник голови – Антоніна КАПУСТЯН, д.т.н., проф., зав. кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій, ОНТУ

Члени колегії

Andrzej KOWALSKI, Professor PhD hab, Директор Інституту сільськогосподарської та продовольчої економіки – Національний дослідницький інститут у Варшаві, Польща;
Lali Даніеловна ЕЛАНІДЗЕ, доктор харчових технологій, Інститут харчових технологій Телавського державного університету ім. Я. Гогебашвілі, Грузія;
Marek WIGIER, PhD dr., заступник директора з багаторічної програми Інституту сільськогосподарської та продовольчої економіки – Національний дослідницький інститут у Варшаві, Польща;
Olivera DJURAGIC, PhD dr., Директор Інституту харчових технологій Університету в Новий Сад, Сербія;
Piter SURAI, Dr. of Sc., The University of Glasgo, Scotland, UK;
Стефан Георгієв ДРАГОЄВ, чл.-кор., проф., д.т.н. інж., заступник ректора з наукової діяльності та бізнес-партнерства Університету харчових технологій в Пловдіві, Болгарія;
Яков ВЕРХІВКЕР, д.т.н., проф., проф. кафедри торговельного підприємництва, товарознавства та управління бізнесом, ОНТУ;
Геннадій ДІДУХ, к.т.н., доц., в.о. зав. кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування, ОНТУ;
Олег ГАПОНЮК, д.т.н., проф., зав. кафедри технологічного обладнання зернових виробництв, ОНТУ;
Олена КОВАЛЕНКО, д.т.н., проф., проф. кафедра екології, води та природоохоронних технологій, ОНТУ;
Ганна КОРКАЧ, д.т.н., доц., проф. кафедри технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів, ОНТУ;
Алла МАКАРИНСЬКА, д.т.н., доц., зав. кафедри технології зерна і комбікормів, ОНТУ;
Наталя ПОВАРОВА, к.т.н., доц., доц. кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів, ОНТУ;
Оксана САВІНОК, к.т.н., доц., зав. кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів, ОНТУ;
Ганна САРКІСЯН, д.е.н., проф., проф. кафедри туристичного бізнесу та рекреації, ОНТУ;
Дмитро СКРИПНІЧЕНКО, к.т.н., доц., зав. кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, ОНТУ;
Георгій СТАНКЕВИЧ, д.т.н., проф., проф. кафедри технології зерна і комбікормів, ОНТУ;
Любов ТЕЛЕЖЕНКО, д.т.н., проф., проф. кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування, ОНТУ;
Наталія ТКАЧЕНКО, д.т.н., проф., проф. кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, ОНТУ;
Оксана ТКАЧЕНКО, д.т.н., проф., зав. кафедри технології вина та сенсорного аналізу, ОНТУ;
Ігор КУСТОВ, к.т.н., доц. кафедри технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів, ОНТУ.

© Одеський національний технологічний університет, 2024

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНА НА МЛИНАХ

Жигунов Д.О., д.т.н., проф., Волошенко О.С., к.т.н., доц.,
Ковтун А.В., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Пшеничне борошно – основна сировина для виробництва усіх груп хлібобулочних та кондитерських виробів. Виробляють сортове борошно шляхом помелу зерна, найбільш розповсюдженим на вітчизняних борошномельних заводах є багатосортний помел, при якому отримують борошно вищого, першого та другого сортів. Вихід та якість борошна залежать від рівня технічної оснащеності підприємства, виду та режимів помелу, якості зерна пшениці.

Якість зерна є вирішальним фактором у формуванні показників якості борошна, так навіть при відповідності показників якості стандарту ГСТУ 46.004-99, хлібопекарські (споживчі) властивості різних партій пшеничного сортового борошна можуть різко відрізнятися за рахунок відмінностей технологічних властивостей зерна пшениці. Різна якісність партій зерна ускладнює і знижує ефективність помелу, вимагає коригування режимів роботи технологічних систем, призводить до виготовлення борошна з різними показниками якості. Стабілізація показників якості готової продукції на борошномельному заводі досягається на етапі підготовки зерна до помелу шляхом формування помельних партій. На вітчизняних млинах помельні партії формують в основному за склоподібністю та вмістом клейковини.

Метою роботи була оцінка стабільності кількісно-якісних показників помелів на млині ТОВ «БАЗА МТЗ-АПК».

На заводі формування помельної партії відбувається до направлення зерна у зерноочисне відділення, особлива увага на цьому етапі приділена забезпеченню в помельній партії необхідного вмісту клейковини, що необхідно для вироблення борошна з встановленими за цією ознакою характеристиками (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники якості помельних партій з серпня 2021 по серпень 2022 р.

Помельна партія	Вміст клейковини, %	ІДК, од.	ЧП, с	Склоподібність, %	Натура, г/л
2021 серпень	21,8	76	346	57	754
2021 вересень	21,9	75	341	52	765
2021 жовтень	21,9	75	349	56	758
2021 листопад	21,8	76	360	52	754
2021 грудень	21,8	76	358	55	758
2022 січень	21,9	74	363	56	762
2022 лютий	21,9	74	374	56	753
2022 березень	21,9	75	367	54	762
2022 травень	21,9	75	351	55	764
2022 червень	21,9	74	342	59	761
2022 липень	21,9	72	360	56	775
2022 серпень	21,9	72	342	57	778
Мін	21,8	72	341	52	753
Макс	21,9	76	374	59	778
Середнє	21,9	75	354	55	762

Вміст клейковини у помельних партіях (ПП) повинен знаходитися на рівні, що забезпечує отримання стандартної продукції. З цією метою ПП формувалися за вмістом

НТБОНТУ

клейковини у межах 21,8-21,9 %. При цьому індекс деформації клейковини коливався в незначних межах від 72 до 76 од. Показник склоподібності у помельних партіях зерна був стабільним та становив 52-59 %. Високий показник натури свідчить про крупність та вирівненість зерна та характеризує вихід борошна, за базисними кондиціями [1] натура пшениці при сортових помелах складає 775 г/л. Натура зерна коливалась в межах 753-778 г/л. Показник ЧП, який характеризує активність амілолітичних ферментів у зерні, змінювався в межах 341-374 с.

На борошномельному заводі ТОВ «БАЗА МТЗ-АПК» передбачено двосортний помел зерна пшениці з загальним виходом борошна 75 %, у т.ч. борошно вищого сорту – 60 %, першого сорту – 15 %. Показники якості готової продукції наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Показники якості готової продукції з серпня 2021 по серпень 2022 р.

ПП зерна	Вміст клейковини, %		ІДК, од.		Білість, од.		ЧП, с	
	ВС	1С	ВС	1С	ВС	1С	ВС	1С
2021 серпень	25,1	25,5	65	74	58	40	338	315
2021 вересень	24,8	25,7	62	74	57	40	346	324
2021 жовтень	25,1	25,7	62	73	57	40	351	334
2021 листопад	24,7	25,5	64	74	58	39	358	328
2021 грудень	24,6	25,5	63	73	58	40	356	334
2022 січень	24,4	25,5	61	71	58	40	353	332
2022 лютий	24,9	25,9	64	74	57	40	357	315
2022 березень	25,1	26,1	69	79	57	39	355	335
2022 травень	25,0	25,9	65	75	57	40	353	334
2022 червень	25,0	26,0	64	74	57	40	348	312
2022 липень	24,9	26,0	65	75	57	39	348	321
2022 серпень	24,6	25,3	65	75	57	40	333	308
Мін	24,4	25,3	61	71	57	39	333	308
Макс	25,1	26,1	69	79	58	40	358	335
Середнє	24,9	25,7	64	74	57	40	350	324

Примітка: ВС – борошно вищого сорту, 1С – борошно першого сорту

Традиційно хлібопекарські властивості зерна і борошна оцінюють за вмістом клейковини, індексом деформації клейковини, числом падіння. Вміст клейковини у борошні знаходився рівні близькому до мінімального згідно з ГСТУ 46.004-99. Індекс деформації клейковини у борошні ВС становив 61-69 од., у 1С – 71-79 од. ЧП за стандартом нормується тільки на мінімальній межі, яка становить не менше 160 с. Однак, низьке значення ЧП (до 200 с) у борошні з високою активністю амілолітичних ферментів призведе до погіршення хлібопекарських властивостей – липкості м’якуша, підвищення його вологості, зниження об’ємного виходу хліба. Та навпаки, при низький активності ферментів та високому ЧП у борошні (понад 350 с) хліб буде забитим, малого об'єму з блідою кіркою і сухим м'якушем. За даними [2] оптимальне значення показника ЧП для борошна хлібопекарського варіює в межах 270-300 с. Середнє значення ЧП у борошні ВС – 350 с, у 1С – 324 с.

Висновки

Щоб спрогнозувати та забезпечити стабільно високі показники якості у готовій продукції при складанні ПП зерна необхідно приділяти увагу «нетрадиційним» показникам якості, таким як енергія деформації борошна, відношення P/L, водопоглинальна здатність, вміст пошкодженого крохмалю, значення тесту SRC.

Література

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. - К.: КІХ Мінагропрому України, 1998.
2. Технологія та оцінка якості зернових продуктів: монографія / Жигунов Д. О., Волошенко О. С., Брославцева І. В. та ін.; за ред. д-ра техн. наук Д. О. Жигунова, к.т.н. О. С. Волошенко. – Одеса: Видавництво ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 364 с.

THE INFLUENCE OF GRAIN QUALITY ON THE QUALITY INDICATORS OF FLOUR FOR FROZEN PARTIALLY BAKED SEMI-FINISHED PRODUCTS

D. Zhygunov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Y. Barkovska, Post-graduate Student
Odesa National University of Technology, Odesa

The use of frozen dough technology in bakeries is becoming increasingly common, offering a convenient and cost-effective option for producing fresh bread and pastries. However, the widespread use of products made from frozen dough, pre-made dough pieces, or fully baked frozen products has introduced new demands for the quality of flour produced in mills. Bakers must now contend with the behavior of dough during freezing, thawing, and baking processes. These challenges include a gradual loss of dough strength, decreased gas-retention capacity, longer fermentation times, reduced yeast activity, smaller loaf volume, and poorer texture in the final product.

Given these considerations, the production of frozen products requires a strong flour with specific quality attributes. This issue can be addressed through agronomic or genetic methods [1]. Numerous studies have shown that the chemical composition and technological properties of grain are influenced to a certain extent by the wheat variety and growing conditions [2]. The chemical composition and quality indicators of flour, in turn, are determined by the chemical composition of the grain, flour grade, and yield.

For this study, three wheat grain samples were selected for milling: hard red winter 2 class (HW1), hard red winter 3 class (HW2), and soft wheat (SW). The flour, obtained from a single-grade 77% extraction rate milling process at a 60 tons/day flour mill, was analyzed for its chemical, technological, and rheological quality indicators. These results were compared with the recommended values for flour for frozen partially baked semi-finished products (FP) (Table 1). Flour at this milling plant is obtained from such systems: four Break systems (B1–B4), one Grading system (CC), one Sizing system (C1), four Reduction systems (C2–C5).

Table 1 – Chemical, technological and rheological quality indicators

Quality Indicator	Recommended value for FP	HW1	HW2	SW
Protein content (PC), %	>12,0	12,1	10,7	11,3
Gluten content (GC), %	>26,0	27,7	26,7	26,9
Gluten deformation index GDI, unit	70-80	71	68	69
Starch damage (SD), UCD	17–22	17,4	18,1	15,7
Water absorption capacity (WAC), %	55-60	56,4	56,1	54,2
Deformation Energy (W), 10–4 J	> 260	298	283	233
P/L ratio	0.8–1.2	1,46	1,41	1,02

Conclusions

Flour produced from HW1 exhibited the best performance, closely aligning with the recommended values for protein content, WAC, gluten quantity and quality, and rheological properties. It fully met the requirements for frozen partially baked semi-finished products. Flour produced from HW2 met the established requirements only in terms of the dough's rheological properties as measured by the Alveograph. The non-compliance of all other quality indicators suggests that it is unsuitable for use in the production of FP. The flour obtained from HSW did not

meet the specified recommended quality parameters, therefore, processing such grain for freezing purposes is not feasible.

Literature

1. Технологія та оцінка якості зернових продуктів: монографія до 90-річ. каф. Технології переробки зерна / Д. О. Жигунов, О. С. Волошенко, І. В. Брославцева та ін. ; за ред. Д. О. Жигунова, О. С. Волошенко. - Одеса : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. - 364 с.
2. A. Gutiérrez-Alamo. Variability in wheat: factors affecting its nutritional value / A. GutiérRez-Alamo, P. Pérez de Ayala, M.W.A. Verstegen // World's Poultry Science Journal. -2008. - Vol. 64.

ТЕСТ СЕДИМЕНТАЦІЇ – ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Жигунов Д.О. [1], д.т.н., проф., Червоніс М.В. [2], к.с.-г.н.
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса
[2] Селекційно-генетичний інститут, м. Одеса

Тест седиментації (набухання) є важливим експрес-методом для оцінки якості зерна та борошна, який використовується для визначення властивостей клейковини.

Клейковина – це складний білковий комплекс, що утворюється в борошні під час замішування тіста. Вона складається з двох основних білків: глютеніну та гліадину, які взаємодіють з водою, утворюючи гельоподібну структуру. Клейковина надає тісту еластичність та розтяжність, що дозволяє йому тримати форму під час випікання і сприяє утриманню газів, що виділяються під час бродіння, завдяки чому хліб піднімається. Клейковина також обумовлює поведінку тіста під час замішування, ферментації та випікання [1].

Оцінка кількості та якості клейковини при аналізі зерна та борошна є важливою для визначення технологічних властивостей борошна. Чим більше клейковини в борошні, як правило, тим краще тісто утримує гази під час ферментації і розширюється при випічці, що дає більший об'єм хліба. Значення вмісту клейковини та показників її якості визначає придатність борошна для подальшого цільового використання.

Для характеристики білково-протеазного комплексу, а фактично кількісно-якісної характеристики клейковинних білків, існують безліч різних методів, які за принципом визначення можна згрупувати таким чином:

– електрофоретичні,
– хімічні,
– інфрачервоні спектроскопічні,
– шляхом відмивання,
– седиментаційні,
– віскозометрічні,
– реологічні.

Найбільш поширеними і простими методами на практиці є методи відмивання клейковини. Вони поділяються на механічні та ручні, використовують водопровідну воду або сольовий розчин. Ручні методи включають фізичне промивання борошна під водою, що дозволяє виділити клейковину, тоді як механічні методи автоматизують цей процес за допомогою спеціальних приладів. Відмивання у воді дає змогу просто виділити клейковину, а використання сольового розчину може покращити її набухання та відмити клейковину у слабкому борошні.

Суть методів седиментації полягає в здатності клейковини набухати у слабких кислотних розчинах, що дозволяє оцінити її здатність до поглинання води і утворення гельоподібної структури тіста. Клейковинні білки мають високу здатність до набухання у воді та слабокислих розчинах завдяки своїй гідрофільній природі. Ця властивість обумовлена наявністю полярних груп у складі білків, які притягують молекули води. Набухання супроводжується збільшенням об'єму білків і утворенням тривимірної сітчастої структури. У воді їхня здатність до набухання обмежена, оскільки водні молекули взаємодіють з полярними групами білків, але ці взаємодії не є дуже сильними. У слабокислих розчинах, таких як розчин молочної кислоти або оцтової кислоти, здатність набухання значно зростає. У кислотному середовищі відбувається зменшення електростатичних і водневих зв'язків між молекулами білків, а гідрофільні взаємодії між молекулами білків за рахунок ковалентних зв'язків (дисульфідних зв'язків) залишаються стабільними і навіть посилюються. Це дозволяє молекулам гліадину та глютеніну набувати більш відкритої конформації, що сприяє їх набуханню.

Таблиця 1 – Характеристика деяких методів оцінки білково-протеазного комплексу пшеничного борошна

Назва методу	Кількісний показник	Якісний показник	Перелік обладнання	Інформатив-ність методу	Складність методу	Швидкість визначення	Продуктив-ність методу	Вартість методу
Електро-форетичний	–	Склад білків	Електрофоретична камера	***	***	***	*	**
Хімічний (метод Кьєльдаля)	Вміст білка	–	Мінералізатор, Дистилятор, Титратор	*	***	***	**	**
Інфрачервона спектроскопія (NIR)	Вміст білка, Вміст клейковини	–	ІЧ-аналізатор	*	*	*	***	***
Візкозо-метрічний	В'язкопружні властивості	В'язкопружні властивості	Глютопік	***	**	*	**	***
Ручне відмивання	Вміст клейковини	Індекс деформації клейковини	Тістомісилка, Прилад ІДК	**	**	***	*	*
Механічне відмивання	Вміст клейковини	Глютен Індекс	Глютоматік, Центрифуга	**	**	*	**	**
Тест Зелені / Тест седиментації	Індекс седиментації	Індекс седиментації	Шейкер	**	*	*	***	*
Тест альвеографу	Енергія деформації	Пружність, розтяжність	Альвеограф (альвеолаб)	***	***	**	*	***
Тест фариографу	Стабільність, Число якості фариографу	Ступінь розрідження	Фариограф	***	***	**	*	***

Примітка: Інформативність методу – * низька ↔ *** висока; Складність методу – * простий ↔ *** складний; Швидкість визначення – * швидкий ↔ *** повільний; Продуктивність методу – * низька ↔ *** висока; Вартість методу – * дешевий ↔ *** дорогий.

Тести седиментації широко використовуються в селекції пшениці для оцінки якості клейковини та її потенціалу до утворення добре структурованого тіста. Тести седиментації використовуються для вибору сортів пшениці з високою хлібопекарською якістю, оскільки це дозволяє точно оцінити здатність зерна формувати клейковину, що безпосередньо впливає на якість кінцевого продукту.

Крім того, у деяких країнах тести седиментації використовуються у промисловості та у торгових операціях. В Німеччині ці тести є частиною національних стандартів якості зерна та

НТБОНТУ

специфікацій борошна, забезпечуючи високу якість продукції, що експортується та постачається на внутрішній ринок. В Чехії тест седиментації застосовується як у селекційній роботі, так і для контролю якості на підприємствах, що переробляють пшеницю. У Туреччині тест седиментації не є обов'язковим, однак він широко застосовується на підприємствах борошномельної промисловості та у науково-дослідних лабораторіях для контролю якості пшениці та борошна. Тест зазвичай проводиться при прийомі зерна на млини для оцінки якості клейковини та визначення того, чи підходить пшениця для певних цілей (наприклад, для виготовлення хліба або макаронних виробів), а потім для контролю характеристик борошна, забезпечуючи стабільність у виробничих процесах і відповідність готової продукції заданим вимогам якості.

Найбільш розповсюдженим методом седиментації є тест Зелені, який проводиться шляхом змішування борошна з молочною кислотою для забезпечення слабокислого середовища, ізопропіловим спиртом для стабілізації осаду та барвником (метиленовий синій) для полегшення спостереження за результатами, збовтування суспензії та її відстоювання протягом певного часу з наступним вимірюванням об’єму осаду, який утворюється в результаті набухання білків [2]. У модифікації Пумпянського використовують більш доступну оцтову кислоту [3] та скорочують тривалість тесту до одного етапу. У методі SDS 30 використовують лаурилсульфат натрію (SDS) – аніонний детергент, який використовується для руйнування молекулярних зв'язків у білках, що дозволяє краще оцінити їх здатність до набухання та взаємодії з водою [4].

Чим більше осад, тим вища якість борошна. Результати тесту зазвичай виражаються в мілілітрах (мл), причому борошно з високим вмістом клейковини та гарною якістю зазвичай показує більший об’єм осаду. В залежності від значення індексу седиментації можна виділити 3 групи якості [5]:

– слабке борошно (седиментаційне значення 30-35 мл та нижче): має низьку водопоглинальну здатність, погану здатність до обробки та ферментації. Випічка виходить плоскою, з низьким об'ємом;

– середнє борошно (седиментаційне значення 35-45 мл): має нормальну водопоглинальну здатність, добре обробляється і має помірну ферментаційну стійкість. Випічка з таким борошном має нормальний об'єм і форму;

– сильне борошно (седиментаційне значення 45-55 мл та вище): характеризується високою водопоглинальною здатністю, що дозволяє отримувати еластичне тісто з високою ферментаційною стійкістю. Випічка з таким борошном має високий об'єм і щільну, міцну скоринку.

Висновки

Існує багато методів оцінки «сили» борошна, які відрізняються вимогами до кваліфікації оператору, тривалістю аналізу, продуктивністю, вартістю, які потребують спеціальне лабораторне обладнання або ні, дають різний об’єм інформації про потенціал борошна.

Найбільш розповсюдженим на борошномельних та хлібопекарських підприємствах України є метод ручного відмивання клейковини та оцінка її якості за показником ІДК. Даний метод порівняно з перевагами (доступність, низька вартість обладнання, тривалий досвід використання), має тривалий час визначення та високу завантаженість оператору, низьку точність і відтворюваність. Головними недоліками даного методу є його низька продуктивність та низька інформативність щодо функціональних властивостей клейковини, таких як її еластичність, пружність або здатність до розтягування на стадії замішування, ферментації і випічки.

Тести седиментації більш прості, експресні, дозволяють одночасно надати кількісно-якісну характеристику клейковинним білкам, краще корелюють із такими показниками як енергія деформації (W) та об’єм хліба, тому мають широкі перспективи для використання на вітчизняних борошномельних та хлібопекарських підприємствах.

НТБОНТУ

Література

1. Оносова ІА. Особливості визначення показників клейковини зерна пшениці різними методами. Товарознавство та інновації. 2012;(4): 258–263.
2. ДСТУ 4251-2003. Пшениця. Визначання індексу осадження (седиментації) методом Зелені (ISO 5529:1992, MOD). 2005.
3. Жигунов ДО, Волошенко ОС, Брославцева ІВ, Донець АО, Ковальов МО, Ковальова ВП та ін. Технологія та оцінка якості зернових продуктів: монографія. Одеса: Олді-плюс; 2021. 351.
4. Рибалка ОІ, Червоніс МВ, Парфентьев МГ, Аксельруд ДВ. UA17023. Спосіб непрямої оцінки ‘сили’ борошна - седиментація SDS30. 2006.
5. IREKS. Chapter 2. Flour analysis. In: IREKS Compendium Of Baking Technology. Digital book. 2022. https://www.ireks-kompendium.com/en/

ТРЕНДИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ У 2024 РОЦІ

Жигунов Д.О. [1], д.т.н., проф., Оніщенко О.В. [1], 3, здобувач освіти «Доктор філософії», Рибчинський Р.С. [2], к.т.н.
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса,
[2] ГС «Борошномели України», м. Київ
[3] «СЖС Україна», м. Одеса

Зернове господарство в України є стратегічною і найбільш ефективною галуззю народного господарства і становить основу продовольчої бази і безпеки держави.

Вирощуючи зернові культури, важливо підвищувати не лише врожай зерна, а й показники його якості, що визначають технологічні, борошномельно-хлібопекарські властивості й товарну цінність зерна. Природно-кліматичні ресурси України суттєво коливаються в залежності від географічного розташування земельних угідь, що істотно впливає на врожайність та показники якості вирощуваного зерна.

Відмінність технологічних властивостей зерна пшениці по різним регіонам України робить оцінку середньорічних коливань показників якості зерна пшениці все більш цінним інструментом прогнозування та планування роботи борошномельної галузі та експорту зерна. Середньорічні коливання таких важливих показників якості, як вміст білка та вміст клейковини (рис. 1), є дуже важливим фактором як для борошномельної галузі, так і для експортних контрактів.

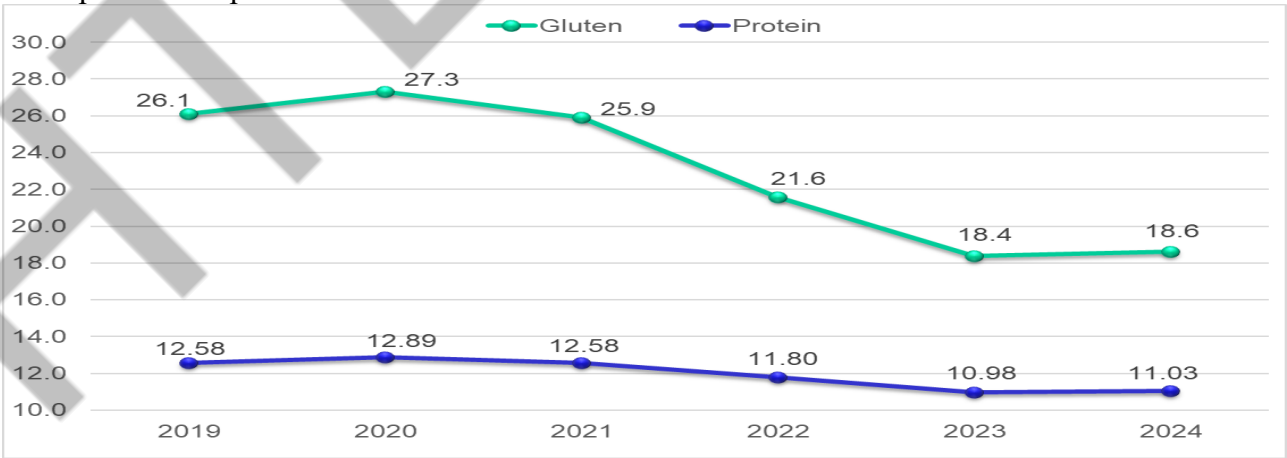


Рис. 1 – Середньорічний вміст білку (ISO 20483:2013) та вміст клейковини (ISO 21415-2:2015) у зерні м’якої пшениці в Україні *(Складено на основі даних ІП «СЖС Україна» – Проект «Карта якості»)*

НТБОНТУ

Як видно з наведеного рисунку, середнє значення вмісту білка за останні 2 роки є найнижчим і коливалось від 10,98% (2023 р.) до 11,03% (2024 р.). При цьому відповідні показники вмісту клейковини також є низькими – 18,4% (2023 р.) та 18,6% (2024 р.). Це критично насамперед для борошномельної та хлібопекарної галузей, а також може знизити можливості експорту партій мукомельної пшениці.

Але вміст білка та вміст клейковини – це основні, але не всі показники якості. І хоча середньорічні показники натури зерна (77,8 кг/гл) та вміст візуально заспорених зерен (7,03 %) врожаю 2024 р., за рахунок яких в попередньому році зерно м‘якої пшениці падало в нижчий клас, ліпші ніж відповідні показники врожаю 2023 р. (76,8 кг/гл та 14,56 %, відповідно), розподіл за класами зерна пшениці (рис. 2) лише незначно покращився в порівнянні з попереднім врожаєм.

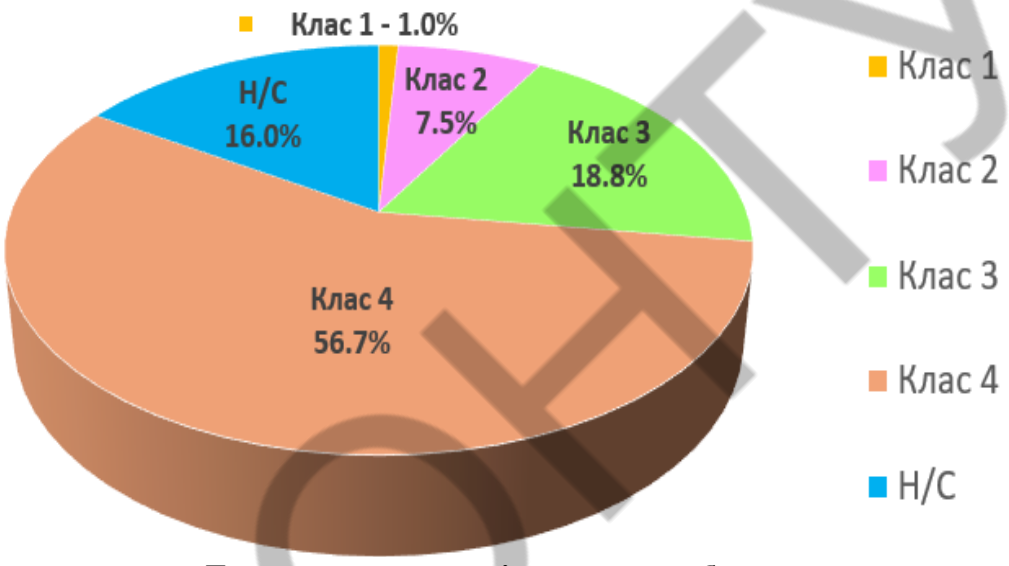


Рис. 2 – М’яка пшениця. Теоретичний розподіл за класами без урахування вологи, з урахуванням рекомендованих вимог до некласоутворюючих W та зерна, пошкодженого клопом-черепашкою, та мікологічних тестів візуально сажкового зерна *(Складено на основі даних ІП «СЖС Україна» – Проект «Карта якості»)*

Частка зерна пшениці 1-го класу досягла 1 %, тоді як у врожаї минулого року зерна м‘якої пшениці цього класу в рамках проекту зафіксовано не було. Частка зерна пшениці 2-го класу зросла з 5,6 % до 7,5 %. Частки зерна пшениці третього класу майже на відсоток стало менше – з 19,7 % до 18,8 %. Тобто зерна, яке за вимогами ДСТУ 3768:2019 використовують для продовольчих цілей та експортування, стало на 2 % більше – 27,3% в порівнянні з врожаєм попереднього року 25,3 %. Але це в порівнянні з врожаєм попереднього року, а якщо порівнювати з врожаєм 2020 р., та з врожаями попередніх років доля зерна вищих класів поступово зменшується.

Висновки

З урахуванням того, що цьогорічні перехідні запаси менші ніж тогорічні, а також якість тогорічного врожаю набагато гірше, ніж якість врожаю 2022 р., формування партій мукомельної пшениці може стати більш проблемним. І це проблема більш важливіша для борошномелів, ніж для трейдерів, які можуть швидко перекваліфікуватись на експорт м‘якої пшениці для кормових цілей.

Економічні та соціальні проблеми показують, що фермеру не цікаво вирощувати сильні та цінні сорти пшениці, які потребують грамотного підживлення добривами. Фермерів потрібно якось зацікавити, щоб їм було зрозуміло, що вирощувати, і це їм було вигідно.

Література

1. Ефективність виробництва зернових культур в сільськогосподарських підприємствах запорізької області. http://global-national.in.ua/archive/14-2016/81.pdf

СПЕЛЬТОВЕ БОРОШНО ЯК КОРЕКТОР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРТОВОГО ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА

Жигунов Д.О. [1], д.т.н., проф., Рибчинська Є.Р. [1], здобувач освіти «Магістр», Рибчинський Р.С. [2], к.т.н.
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса
[2] ГС «Борошномели України», м. Київ

Хлібопекарські властивості пшеничного борошна суттєво залежать від якості зерна, що використовується для його виробництва. Проте якість пшеничного борошна є нестабільною і піддається впливу багатьох факторів, що обумовлює необхідність його коригування. На сучасних млинзаводах широко використовують наступні способи коригування технологічних властивостей борошна: шляхом формування помельних партій, перш за все, для регулювання вмісту білка, клейковини та її якості у кінцевому борошні; шляхом налаштування режимів помелу (вологості зерна перед помелом, режимів подрібнення, режимів змішування потоків борошна тощо), що впливає на вміст пошкодженого крохмалю, зольність та білість борошна; шляхом використання технологічних добавок для надання певних ферментативних активностей борошну в залежності від його цільового призначення. Але ще одним шляхом коригування якості пшеничного борошна є створення різних композитних сумішей пшеничного борошна із нетрадиційними видами борошна: рисове, кукурудзяне, гречане, тритикалеве, спельтове тощо. При їх додаванні змінюється як функціонально-технологічні характеристики, так і хімічний склад та біологічна цінність сумішей, а ступінь цих змін залежить від виду борошна та його кількості у готової суміші.

Спельтове борошно має кращу біологічну цінність, так як містить більше білка (до 15-17% проти 10-12% у пшеничному борошні), багатіше на клітковину, магній, залізо, цинк і вітаміни групи В. Спельтове борошно має нижчий глікемічний індекс, що сприяє стабільному рівню цукру в крові. Його білок легше засвоюється завдяки особливій структурі глютену, який вміщує меншу частку деяких фракцій проламінів, а саме α-гліадинів. Спельта містить менше цих алергенних компонентів, що робить її більш придатною для людей, чутливих до глютену, хоча вона не є повністю безглютеновою культурою [1]. Також у спельтовому борошні більше антиоксидантів, таких як селен, що сприяє зміцненню імунної системи. Спельтове борошно відрізняється підвищеним вмістом мінералів (магнію, цинку, заліза) та вітамінів групи В, що сприяє загальному зміцненню організму. Завдяки високому вмісту харчових волокон воно покращує травлення і підтримує здоров'я кишківника. Крім того, спельтове борошно має тонкий горіховий смак, який додає унікальності випічці та іншим стравам.

Додавання спельтового борошна до суміші з пшеничним дозволяє змінювати реологічні властивості тіста: підвищувати вміст білка, покращувати структуру клейковини та змінювати співвідношення показників P/L, які характеризують баланс еластичності й розтяжності [2].

Метою нашої роботи було проведення аналізу показників якості пшеничного борошна, спельтового борошна, та їх композитної суміші у співвідношенні 70 на 30. Для проведення дослідження був обраний зразок пшеничного борошна вищого сорту індустріального помелу, зразок спельтового борошна лабораторного помелу типу Т600, а також зразок їх композитної суміші у співвідношенні 70 % пшеничного борошна Т550 (вищого сорту) : 30 % спельтового борошна Т600.

Усі дослідження проводилися на базі кафедри технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів ОНТУ згідно зі стандартизованими методами: вологість (ГОСТ 9404-88), кількість та якість клейковини (ГОСТ 27839-88), білість (ДСТУ ГОСТ 26361:2019), вміст білка та зольність (ISO 12099:2017), індекс Зелені (ДСТУ ISO 5529:2014), число падіння (ДСТУ ISO 3093:2019).

НТБ ОНТУ

Показники якості досліджуваних зразків борошна наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості різних видів борошна

Показник	MC, %	AC, %	WH, un.	PC, %	GC, %	GDI, un.	ZI, un.	FN, sec
Пшеничне борошно	14,6	0,52	58,7	10,8	25,2	60	36	365
Спельтове борошно	14,0	0,59	56,5	13,8	34,5	90	18	295
Пшенично/спельтове борошно (70/30)	14,4	0,55	57,8	11,9	28,7	70	30	328

Примітка: MC – Вологість борошна, WH – Білість борошна, AC – Зольність борошна, PC – Вміст білка у борошні, GC – Вміст клейковини у борошні, GDI – ІДК борошна, ZI – індекс Зелені у борошні, FN – ЧП у борошні.

Згідно з наведеними даними, спельтове борошно має нижчу вологість, що забезпечує його кращу стійкість до псування. Більш низька вологість цього борошна обумовлена тим, що звичайну пшеницю у промислових умовах зволожують до вологості 16-16,5%, в той час як спельту в лабораторних умовах зволожували до вологості 15,0% внаслідок її більшої м'якозерності і гіршої вимелюваності.

Зольність спельтового борошна вища (0,59% проти 0,52%), через що білість трохи нижча (56,5 од. проти 58,7 од.). Це обумовлено тим, що пшеничне борошно отримане в результаті багатосортного помелу, при якому потоки борошна з більшою зольністю формують борошно першого сорту, а спельтове борошно отримано способом прямого помелу без розділення на сорти.

У зразку пшеничного борошна вміст клейковини був невисокий через погані кліматичні умови вирощування 2024 року врожаю, і складав всього 25,2%. Це також корелює з низьким вмістом білка в борошні – 10,8%, оскільки клейковина складається з білкових компонентів, і зниження її кількості часто свідчить про низький вміст білка в зерні. У спельтовому борошні, де вміст білка вищий – 13,8%, клейковини було більше – 34,5%. Але не зважаючи на більший вміст білка і клейковини, якість білків у спельтовому борошні слабша: ІДК (90 од. проти 60 од.), менше значення індексу Зелені (18 мл проти 36 мл).

Висновки

Стан білково-протеазного комплексу спельтового борошна обумовлює його слабкі хлібопекарські властивості, хліб матиме невисокий об'єм через розпливаність тіста. В той же час висока пружність клейковини у дослідженому зразку пшеничного борошна при порівняно невисокому вмісті 25,2 %, що притаманне для українського борошна у цьому році, свідчить про неспроможність клейковинних білків до розтягування, що також не буде сприяти високому об'єму хліба.

Змішування пшеничного борошна із спельтовим борошном у співвідношенні 70:30 дозволило покращити показники якості у композитної суміші (табл. 1), а випечений хліб мав в 1,06 разів більше об'єм, на 2 % більш високу пористість та кращу балову оцінку.

Література

1. Kandić, V., Nikolić, V., Simić, M., et al. Spelt wheat (Triticum spelta) and common bread wheat compared for nutritional contents and functional-technological properties. / Chilean Journal of Agricultural Research. 2023. 83, 2. С. 146–158.
2. Zhygunov, D., Barkovska, Y., Yehorshyn, Y., et al. Wheat-Spelt Flour of Type 600 With Improving Bakery Properties. / Food Science and Technology. 2020. 14, 1. С. 53–62.

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПРОСА

Соц С.М. [1], к.т.н., доц., Чеглатонєв В.І. [1], здобувач освіти «Доктор філософії», Червоніс М.В. [2], к.с.-г.н.
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса
[2] Селекційно-генетичний інститут НЦНС, м. Одеса

Просо є важливим зерновим продуктом як для харчової промисловості, так і для споживачів завдяки своїм унікальним властивостям і поживним характеристикам. Просо містить значну кількість рослинного білка, що робить його гарним джерелом для вегетаріанців і веганів. Білок проса не вмішує глютен, що важливо для людей з непереносимістю глютену. Високий вміст клітковини у просі сприяє нормалізації травлення і знижує ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Просо багате на вітаміни групи В (особливо В6), магній, залізо, фосфор, цинк, що важливо для обміну речовин і підтримки імунної системи.

З проса виготовляють різноманітні продукти, серед яких найвідомішим є пшоно – крупа, отримана шляхом шліфування зерна. Пшоно використовують для приготування каш, супів, запіканок та інших страв. Крім того, з проса виробляють борошно, яке додають до випічки або для безглютенових продуктів. У харчовій промисловості просо також застосовується для виготовлення напоїв, пива, і як сировина для виробництва спирту [1].

Серед найвідоміших виробників крупи з проса в Україні варто відзначити Агрофірму "Поле", "Агроекспорт", "Золотий Колос", "Екопрод" та "Агропродсервіс". Ці компанії спеціалізуються на вирощуванні та переробці проса, забезпечуючи виробництво високоякісного пшона як для внутрішнього споживання, так і для експорту. Зокрема, Агрофірма "Поле" має сучасний завод у Черкасах, відомий екологічними стандартами та інноваційними технологіями. Всі ці виробники вирізняються надійністю, суворим контролем якості та конкурентоспроможною продукцією на міжнародному ринку.

Оригінаторами сортів проса в Україні є провідні науково-дослідні установи, які займаються селекцією зернових культур. Серед них важливе місце займає Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, що спеціалізується на розробці сортів із високим потенціалом урожайності та адаптивністю до різних агрокліматичних зон. Інститут зернових культур НААН України проводить селекційну роботу, спрямовану на створення сортів із підвищеною стійкістю до посухи, вилягання та хвороб. Значний внесок у дослідження та селекцію проса робить Селекційно-генетичний інститут НЦНС (Одеса), розробляючи сорти з покращеними технологічними характеристиками, такими як низька плівчастість і підвищений вміст протеїну.

В Україні вирощують багато сортів проса, серед яких найбільш відомими сьогодні є Оранта, Конкурент, Біла Альтанка, Запорізьке золоте, Веселоподільське 50 та ін. Ці сорти відзначаються високою врожайністю, стійкістю до посухи та хвороб, а також добрими технологічними властивостями зерна. Наприклад, сорт Оранта має високий вміст білка, що робить його ідеальним для виробництва пшона. Веселоподільське 50 популярне завдяки короткому вегетаційному періоду, що дозволяє вирощувати його в регіонах з нестійкими погодними умовами. Сорт Біла Альтанка відзначається високою якістю зерна, зокрема великим вмістом білка та низьким вмістом лузги, що забезпечує високий вихід пшона. Сорт має гарну стійкість до посухи та хвороб, а також характеризується дружнім достиганням, що полегшує збирання врожаю. Вибір відповідного сорту залежить від кліматичних умов та цільового призначення зерна [3].

Якість готових продуктів із проса значною мірою залежить від фізико-хімічних показників зерна, таких як вміст білків, крохмалю, жирів та мінералів. Важливу роль відіграють натура зерна, маса 1000 зерен, його вологість, скловидність та плівчастість, які впливають на вихід і якість пшона. Зерно з високим вмістом білків забезпечує поживну цінність, тоді як оптимальний вміст жирів сприяє кращому смаку, але потребує ретельного

зберігання, щоб уникнути прогіркання. Таким чином, вибір якісного зерна з потрібними фізико-хімічними характеристиками є ключовим для отримання продукції високої якості [2].

Предметом нашого дослідження було 5 зразків зерна проса вирощеного у 2023 році: 4 зразки сорту Біла Альтанка з Одеської, Миколаївської, Черкаської, Хмельницької областей та сорт Полтавське Золотисте з Чернігівської області. Вміст вологи визначали за ДСТУ ISO 712:2015, вміст протеїну (N*6.25) – за ДСТУ ISO 20483:2016, вміст олії – за ДСТУ ISO 659:2007, вміст крохмалю – за ГОСТ 10845-98, вміст клітковини – за ДСТУ ISO 6585:2004, вміст золи – за ДСТУ ISO 2171:2009.

Основними фізико-хімічними показниками якості проса є: вологість, плівчастість, натура, маса 1000 зерен, вміст білка, золи та крохмалю.

Вологість зерна проса є одним із ключових фізичних показників, що визначає якість, безпеку зберігання та можливість подальшої обробки. Оптимальний рівень вологості для зберігання проса зазвичай становить 12-14%. Якщо вологість перевищує ці значення, це може призвести до псування зерна через розвиток цвілі та мікроорганізмів, а також втрату харчової цінності. Тому для довготривалого зберігання та переробки зерно повинно бути висушене до рекомендованого рівня вологості. Вміст вологи у досліджуваних зразках після їх тривалого зберігання був практично однаковий – 11,1-11,3 %.

Для оцінки якості зерна проса при його переробці на крупу та пластівці важливим є вміст протеїну на суху речовину. Вміст протеїну в зерні проса коливається в межах 10–15%, залежно від сорту, умов вирощування та агротехніки. Зерно з високим вмістом протеїну (не менше 11-12%) вважається більш придатним для переробки в крупу та пластівці, оскільки це впливає на поживну цінність кінцевого продукту. Протеїни в зерні проса також сприяють формуванню хорошої структури пластівців і підвищують їхню харчову цінність. Тому для якісної переробки на крупу та пластівці рекомендується використовувати зерно з найбільшим вмістом протеїну. Даний показник мав широкий діапазон коливання, навіть для одного сорту, але вирощеному у різних агротехнологічних та кліматичних умовах. У зразку сорту Біла Альтанка з Хмельницької області вміст протеїну був 9,4 %, в той час як з Одеської області – 15,1 %. У сорті Полтавське Золотисте вміст протеїну 14,0 %.

Вміст олії в просі є важливим хімічним показником, що визначає кількість жирних речовин, які містяться в зерні. Оскільки просо має порівняно низький вміст жиру (зазвичай 3-5%), цей показник впливає на поживну цінність зерна та його смакові характеристики. Олія в просі є джерелом корисних поліненасичених жирних кислот, таких як омега-3 та омега-6, які необхідні для нормального функціонування організму. Однак, надмірний вміст жиру може знижувати стійкість продукту до окислення і прогіркання, що погіршує якість готової продукції. Зміст масла також важливий для визначення його використання в харчовій промисловості, зокрема в пекарстві та виробництві борошняних виробів. Досліджені зразки характеризувалися низьким вмістом олії – 2,9-3,4 %.

Крохмаль є важливим хімічним показником якості проса. У складі зерна проса крохмаль займає значну частку вуглеводів (близько 60-70%). Крохмаль у просі має такі характеристики: високий вміст амілопектину, що сприяє його клейкості; гранули крохмалю менші за розміром порівняно з іншими зерновими культурами, що впливає на консистенцію продуктів з проса; висока здатність до гідратації (вбирання води), що підвищує об'єм кінцевого продукту при кулінарній обробці. Від вмісту і властивостей крохмалю залежить не тільки харчова цінність проса, але й його технологічні властивості, наприклад, під час переробки на крупи або борошно. Залежно від сорту проса та умов вирощування, вміст крохмалю може змінюватися, що робить цей показник важливим критерієм для оцінки якості проса. Вміст крохмалю у досліджених зразках коливався від 62,1 до 66,5 %.

Вміст клітковини в просі є важливим показником, оскільки клітковина сприяє нормалізації травлення та покращує функціонування кишечника. Зазвичай вміст клітковини в просі складає 8-10%, що робить його добрим джерелом дієтичних волокон. Високий рівень клітковини також покращує консистенцію крупи і може вплинути на її харчову цінність, забезпечуючи довготривале відчуття насичення. Вміст клітковини також коливався в

широкому діапазоні: для сорту Біла Альтанка з різних областей вміст клітковини змінювався від 6,0 % (Одеська область) – до 10,0 % (Хмельницька область).

Зольність проса – це показник вмісту неорганічних речовин у зерні, які залишаються після повного спалювання органічної частини. Вміст золи в просі зазвичай становить 2-3 %, що вказує на кількість мінералів, таких як кальцій, магній, калій та фосфор, які є важливими для організму. Надмірна зольність може свідчити про наявність забруднень зерна неорганічними домішками, такими як пісок або пил, що може погіршувати якість кінцевих продуктів. Вміст золи змінювався також як і вміст клітковини. Мінімальне значення 2,2 % було у сорті Біла Альтанка з Одеської області, максимальне – 3,5% у сорті Полтавське Золотисте з Чернігівської області.

Плівчастість зерна проса визначається вмістом оболонки в загальній масі зерна. Зазвичай плівчастість зерна проса становить 20-30%, хоча цей показник може варіюватися залежно від сорту та умов вирощування. Зерно з високою плівчастістю має товщу оболонку, що може знижувати вихід пшона після обробки, оскільки частина зерна йде на видалення оболонки. Зерно з меншим вмістом плівки зазвичай дає більш чисте та якісне пшоно. Плівчастість вимірюється як відсоткове співвідношення маси плівок до загальної маси зерна. Чим вищий цей показник, тим більше втрачається маси при переробці, і тим нижчий вихід їстівної частини зерна. Плівчастість зерна проса мінімальна була у сорті Біла Альтанка з Одеської області – 15,0 %, а максимальне – 20,3% з Хмельницької області.

Натура проса — це один із фізичних показників якості зерна, який характеризує масу зерна в певному об'ємі. Зазвичай цей показник визначається в грамах на літр (г/л) і відображає щільність зерна, тобто, скільки грамів проса міститься в одному літрі об'єму. Натура проса впливає на загальну оцінку якості зерна, оскільки вона пов'язана з розміром, структурою та вологістю зерна. Висока натура вказує на більшу щільність і може свідчити про вищу якість проса, що важливо для його подальшої переробки та використання. Показник натуру змінювався зворотно показнику плівчастості та вмісту білка. Мінімальне значення 713 г/л – у сорті Біла Альтанка з Одеської області, а максимальне – 772 г/л з Хмельницької області.

Маса 1000 зерен проса – є важливим фізичним показником для оцінки якості зерна під час переробки на крупу або пластівці. Зазвичай маса 1000 зерен проса коливається в межах від 5 до 8 г, залежно від сорту та умов вирощування. Вищий показник маси 1000 зерен зазвичай свідчить про більший вміст поживних речовин і кращу якість зерна, що впливає на вихід готового продукту (крупи чи пластівців). Цей показник допомагає також оцінити рівень виповненості зерен і загальний стан сировини для переробки. Найкрупніше зерно проса мало значення 7,91 г (Біла Альтанка з Черкаської області) та 7,71 г (Біла Альтанка з Хмельницької області), найнижче – 5,53 г (Біла Альтанка з Одеської області).

Висновки

1) Грунтово-кліматичні умови суттєво впливають на зміну фізико-хімічних показників зерна. В межах одного сорту найбільш чутливими є показники вмісту білка, вмісту клітковини, вмісту золи, плівчастості, натури і маси 100 зерен. Вміст олії і крохмалю змінюється не суттєво.
2) В більш засушливих умовах формується менш виповнене зерно, з низькою натурою і масою 1000 зерен, але з меншою плівчастістю, більшим вмістом протеїну і меншим вістом клітковини і зольності.

Література

1. Нікітенко, М. П., Аверчев, О. В. Вирощування проса в умовах півдня України. / Таврійський науковий вісник. 2020. 116, С. 47–55.
2. Дубініна, А. А., Попова, Т. М., Ленерт, С. О., та ін. Комплексна оцінка якості пшона із проса різних сортів. / Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2020. 70, 31(2). С. 105–110.

3. Григоращенко, Л. В. Формування та склад навчальної колекції проса та малопоширених просовидних культур. / Генетичні ресурси рослин. 2011. 9. С. 43–53.

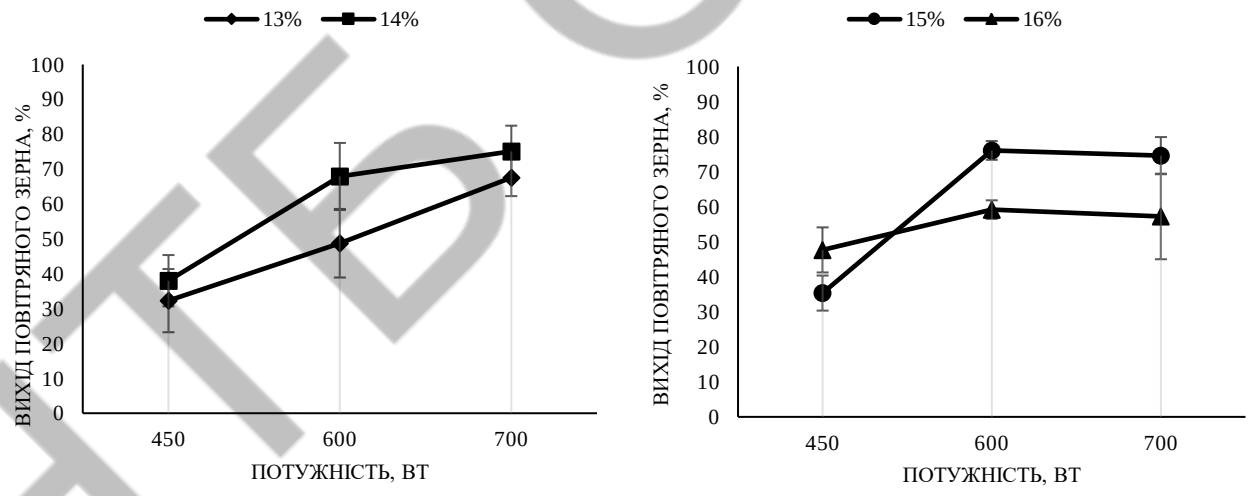
ПОП-СОРГО – НОВИЙ ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ

Тимчак Д.О., здобувач освіти «Доктор філософії», Жигунов Д.О., д.т.н., проф., Кустов І.О., к.т.н.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Повітряне сорго – новий та перспективний продукт для вітчизняного ринку снеків. Основна сировина для повітряного сорго – зернове сорго – останнім часом в Україні стає все більш популярним завдяки своїй невибагливості до кліматичних умов вирощування [1]. Також варто відзначити вітчизняний тренд до пошуку ресурсозбережувальних та енергоощадних технологій, до яких можна віднести, зокрема, і надвисокочастотну обробку (НВЧ). На вітчизняному ринку виробництво зернових продуктів із застосуванням НВЧ-обробки, зокрема повітряних зерен, поки що не є поширеним. Проте, закордонний досвід свідчить про перспективність використання цієї технології [2, 3].

Для оцінки впливу параметрів поппінгу на вихід повітряного сорго було використано зерно сорго сорту «Фулгус» з вологістю 13,0%, яке розділили на дві фракції: крупну (схід сита з круглими отворами діаметром 4 мм) та дрібну (схід сита з круглими отворами діаметром 3 мм).

Потужність мікрохвильового опромінення є ключовим регульованим параметром у процесі отримання повітряного зерна. Оцінка впливу змін цього параметра дозволяє безпосередньо оцінити ефективність процесу, спостерігаючи за коливаннями виходу повітряного зерна. Результати досліджень наведено на графіках для сорго дрібної фракції (рис. 1) та крупної фракції (рис. 2).



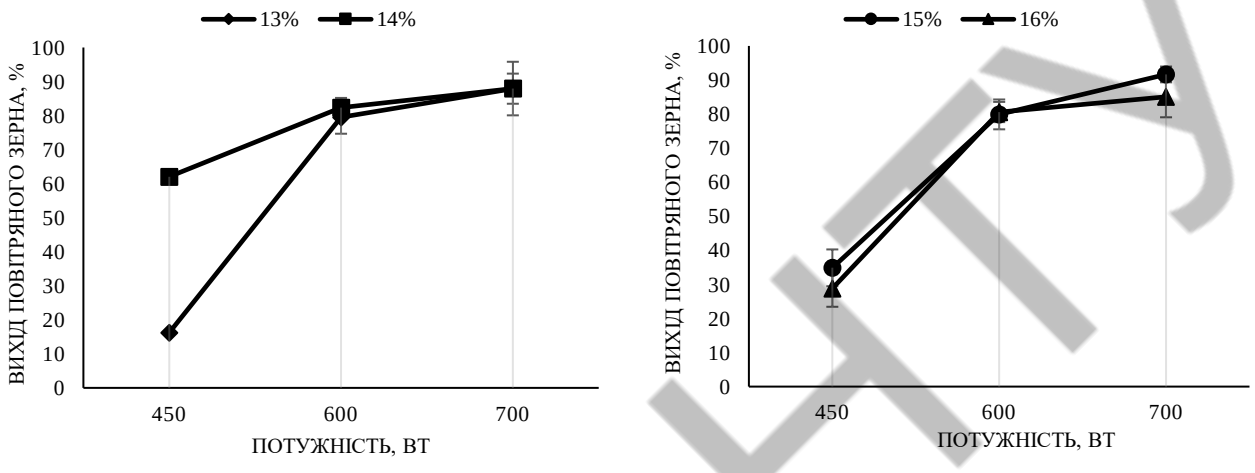
А Б

Рис. 1 – Вплив потужності НВЧ-опромінення на вихід повітряного сорго із зерна дрібної фракції за вологості: а – 13-14%; б – 15-16%

Як видно з рис. 1, за вологості 13-14% дрібної фракції зерна сорго спостерігається стрімке збільшення виходу повітряного зерна пропорційно збільшенню потужності НВЧ-обробки. При цьому використання всіх досліджуваних рівнів потужності (450, 600, 700 Вт) дає більший вихід для сорго дрібної фракції з вмістом вологи 14%, ніж з вологістю 13%. При вмісті вологи в зерні сорго дрібної фракції 15% відбувається стрімке збільшення виходу повітряного зерна при збільшення потужності від 450 до 600 Вт. При подальшому збільшенні потужності

до 700 Вт було зафіксовано незначне зменшення виходу повітряного зерна. Зразки зерна дрібної фракції сорго з вологістю 16% дали менш стрімке збільшення виходу повітряного зерна, ніж з вологістю 15%, але з такою самою тенденцією: збільшення виходу при збільшення потужності від 450 до 600 Вт, та незначне зменшення при подальшому збільшенні потужності до 700 Вт.

Отже, найвищі показники виходу зразки зерна сорго дрібної фракції низької вологості (13-14%) показали при потужності 700 Вт, тоді як зразки збільшеної вологості (15-16%) мали більший вихід при 600 Вт. Тобто, при збільшенні вологості зерна сорго дрібної фракції з базисної 13% до 15-16% можна знизити енергетичні витрати на НВЧ-обробку.



А Б

Рис. 2 – Вплив потужності НВЧ-опромінення на вихід повітряного сорго із зерна крупної фракції за вологості: а – 13-14%; б – 15-16%

На рис. 2 (а) показано різке збільшення виходу повітряного зерна для зерна сорго крупної фракції при збільшення потужності з 450 до 600 Вт та незначне збільшення при потужності 700 Вт. Загалом, потужність НВЧ-обробки більше впливає на сорго крупної фракції з вологістю 13%. Для зразків з вологістю 14% спостерігається більш плавне збільшення виходу повітряного зерна пропорційно збільшенню потужності мікрохвильового опромінення.

Рис. 2 (б) демонструє однакову залежність виходу повітряного зерна сорго крупної фракції з вологістю 15 та 16% від потужності НВЧ-випромінювання. Найменші показники виходу зафіксовані при потужності 450 Вт. Збільшення потужності до 600 Вт дає значне збільшення виходу повітряного зерна, подальше збільшення до 700 Вт має більший ефект для зразків з вологістю 15%.

Висновки

Встановлено, що застосування потужності НВЧ-обробки в 450 Вт є малоефективним через низький вихід повітряного зерна. Найефективнішим є застосування більш високих значень потужності НВЧ-обробки (600, 700 Вт) для отримання повітряного зерна сорго крупної фракції. Максимального виходу повітряного зерна сорго крупної фракції, який становив 92%, було досягнуто за потужності 700 Вт.

Література

1. Перспективне сорго // Агробізнес сьогодні. URL: http://agro-business.com.ua/agro/ahromarketynh/item/1618-perspektyvne-sorho.html
2. Mishra G., Joshi D.C., Mohapatra D. Optimization of pretreatments and process parameters for sorghum popping in microwave oven using response surface methodology. J Food Sci Technol. 2015. Vol. 52. №12. P. 839–849. https://doi.org/10.1007/s13197-015-1898-9

3. Saravanabavan S.N., Shivanna M.M., Blattacharya S. Effect of popping on sorghum starch digestibility and predicted glycemic index. J. Food Sci. Technol. 2013. Vol. 50. №2. P. 387–392. https://doi.org/10.1007/s13197-011-0336-x

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ РЕГІОНІВ

Шпаковська С.О., зав. лаб., Чабан А.Б., зав. лаб.,
Дятленко І.І., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Пшеничне борошно є основною сировиною при виробництві хлібобулочних виробів. В Україні обсяг виробництва сортового пшеничного борошна у 2023 році становив близько 1,5 млн. т, що є меншим на 15-20 % в порівнянні з попередніми роками. Проте, споживання хлібобулочних виробів населенням нашої країни, в порівнянні з довоєнним періодом, збільшилось. Тому для забезпечення хлібопекарської галузі сировиною, перед борошномелами стоїть задача виробництва продукції з високими показниками якості.

Метою нашої роботи було проведення аналізу показників якості борошна, виробленого на підприємствах з різних регіонів України. Для проведення дослідження було обрано 5 зразків пшеничного борошна вищого сорту різних вітчизняних виробників з Центрального (Вінницька обл.), Південного (Одеська обл.), Північного (Чернігівська обл.), Східного (Дніпропетровська обл.) та Західного (Львівська обл.) регіонів, які широко представлені у мережі роздрібної торгівлі. Усі дослідження проводилися на базі кафедри технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів ОНТУ згідно з стандартизованими методами та методиками : вологість (ГОСТ 9404-88), кількість та якість клейковини (ГОСТ 27839-88), білість (ДСТУ ГОСТ 26361:2019), число падіння (ДСТУ ISO 3093:2019), вміст білка та зольність (ISO 12099:2017). Показники якості досліджуваних зразків борошна наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості пшеничного борошна вищого сорту, виробленого на підприємствах з різних регіонів України

Зразок / показник	(Південний регіон)	(Північний регіон)	(Східний регіон)	(Центральний регіон)	(Західний регіон)
Вологість, %	12,3	13,6	12,2	13,0	14,0
Білість, од.	55	61	64	64	58
Клейковина борошна, %	26,6	27,4	27,4	26,8	25,2
ІДК борошна, од.	77	79	71	78	74
Вміст білка, %	11,3	11,1	10,7	10,5	10,5
Зольність, %	0,56	0,52	0,46	0,44	0,55
Число падіння, с	378	432	354	451	436

Одним з основних показників якості борошна, що визначає його сорт та залежить від побудови схеми та ефективності ведення технологічного процесу, є білість. В досліджуваних зразках значення показника білості борошна (табл. 1) коливалися в межах від 55 до 64 од., що відповідає вимогам стандарту ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» – не менше 54 од.

Наведені у табл. 1 результати досліджень, свідчать, що найбільшим значенням білка характеризувалися зразки борошна з Південного та Північного регіонів – від 11,1 до 11,3 %, відповідно, що обумовлює більш високу водопоглинальну здатність. Найнижчий вміст білка було відмічено у зразках борошна з Центрального та Західного регіонів – 10,5 %.

Важливим показником якості борошна пшеничного, що характеризує хлібопекарські властивості, є кількість і якість клейковини. Найвищий вміст клейковини мали зразки з

НТБ ОНТУ

Північного та Східного регіону – 27,4 %, а найнижчий був відмічений у зразка із Західного регіону – 25,2 %.

Індекс деформації клейковини є одним із основних показників пружно-еластичних властивостей клейковини. За результатами досліджень встановлено, що показники ІДК борошна з різних регіонів помітно відрізнялись. Так, в борошні зі Східного та Західного регіонів клейковина мала більш пружні властивості, показник ІДК змінювався від 70 до 75 од., а для зразків із Центральних, Південних і Північних регіонів характерні більш високі значення показника ІДК – від 77 до 80 од., тобто клейковина у цих зразках є більш розтяжною та еластичною. Різні значення показників кількості та якості клейковини пояснюються різними агрокліматичними умовами у регіонах виробництва досліджуваних зразків борошна. Оскільки майже кожний регіон забезпечує себе зерном для переробки, тому і борошно на виході має відповідні показники якості.

Число падіння (ЧП) у борошні характеризує автолітичну активність амілолітичних ферментів, в основному альфа-амілаз. Згідно із ГСТУ 46.004-99 ЧП у сортовому пшеничному борошна повинно бути не менше 160 с. Майже для всіх досліджуваних зразків борошна показник ЧП значно перевищував рекомендовані значення та коливався від 354 до 461 с. Високе число падіння є показником низької активності альфа-амілази.

Висновки

З проведених досліджень встановлено, що усі зразки борошна відповідали нормованим показникам якості згідно з ГСТУ 46.004-99. Показники якості борошна змінюються в залежності від регіону вирощування зерна, тобто залежать від грунтово-кліматичних умов.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НУТУ В КРУПʼЯНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Соц С.М., к.т.н., доц., Кустов І.О., к.т.н., Буценко І.І., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Зерно нуту є однією з найстаріших бобових культур у світі його цілеспрямовано почали вирощувати разом з пшеницею ячменем та іншими культурами з яких зароджувалося первісні господарства ще 10-12 тис років тому. В Україну нут потрапив з країн Закавказзя та південно-західної Азії. Не зважаючи на широке поширення і застосування даної культури багато часу на розвиток даної культури не звертали особливої уваги і лише з початком 60-70 років минулого століття в світі почалася спрямована селекційна робота з нутом метою якої стали збільшення врожайності та розширення кількості високоякісних харчових сортів нуту.

Світове виробництво нуту постійно зростає. Переважна більшість посівних площ зосереджена в Індії, країнах Близького Сходу, Північної частини Африки та у посушливих районах Європи і Америки. Основним виробником нуту у світі є Індія, Пакистан, вони ж є і основними ринками для збуту даної культури. Необхідно відмітити що нут не є виключенням серед усіх бобових культур і його також використовують більшою мірою для заміни продуктів тваринного походження, у країнах що розвиваються на які припадає до 95 % всього нуту призначеного на продовольчі потреби. Туреччина є головним експортетром нуту до країн Азії. За площею посівів серед зернобобових нут займає третє місце після сої та квасолі і складає 100000...120000 км^2. За даними ФАО частка посівних площ під нут у світі складає до 15 % від усіх зернобобових. Світове виробництво нуту оцінюється приблизно в 10-11 млн. т щорічно, при цьому рівень потреби в цьому зерні на сьогодні складає від 12 до 15 млн. т на рік.

В Україні селекція нуту почалася в 90 роки минулого століття і продовжується сьогодні. Розглянувши дані Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні можна відмітити вже 21 сорт нуту який можна вирощувати в Україні. При цьому перший сорт

«Пам'ять» було зареєстровано починаючи з 2002 року, а останній сорт «Октавіус» у минулому 2023 році і найбільшу кількість зареєстрованих у Реєстрі сортів починаючи з 2019 року.

Можна відмітити за даними Реєстру сорти «Пам'ять» (2002) та Слобожанський (2004) які першими було зареєстровано в нашій країні відносяться до зерна призначеного на кормові потреби, при цьому сорти Тріумф (2005) та Буджак (2008) є цінними сортами.

В Україні нут не є традиційною зерновбобовою культурою його вирощують у невеликих кількостях переважно в південних регіонах. Загальна площа посівів нуту в Україні з кожним роком збільшується і в середньому становить близько 700...800 км^2, але враховуючи те що основними регіонами вирощування є південні регіони то з початком бойових дій площі під посів нуту в Україні зменшилися. Якщо оцінювати виробництво нуту по областях за останні декілька років то найбільша в середньому частка від усього виробленого в Україні нуту вирощується в Одеській (до 65 тис. т), Харківській (до 54 тис. т), Кіровоградській (до 37 тис. т), Полтавській (до 24 тис. т), Херсонській (до 15 тис. т), Запорізькій (до 13 тис. т), Вінницькій (до 12 тис. т), Миколаївській (до 11 тис т) області.

Якщо порівнювати нут та основні зернові культури в Україні кукурудзу, пшеницю, ячмінь тощо, то за обсягами вирощування дану культуру можна віднести до нішевих, але не зважаючи на невеликі обсяги вирощування дана культура має великий експортний потенціал її експортують з України в Саудівську Аравію, Пакистан, Індію, Туреччину тощо. Валовий збір зерна нуту за останні роки в Україні коливається в дуже широких межах на які суттєвий вплив мають в першу чергу загальна потреба в цій культурі на внутрішньому та зовнішньому ринках і знаходиться від 535,6 тис. т у 2018 року до 93,4 тис. т у 2021 році.

В Україні відсутній офіційний регламент на переробку зерна нуту в крупи і круп'яні продукти, дана культура селекція якої цілеспрямовано почалася на території нашої країни в 90 роки а перші харчові сорти з`явилися в реєстрі у першій половині 2000 років довгий час не вважалася перспективною сировиною для виробництва харчових продуктів. Але недосконаліть існуючих технологій та асортименту круп і круп'яних продуктів призвела до того що виробники продукції почали звертати увагу на зернові і бобові культури які традиційно в нашій країні не вважалися перспективними для виробництва харчових продуктів. Сьогодні переробка нуту в харчові круп'яні продукти в нашій країні здійснюється за технічними і технологічними інструкціями які кожне підприємство розробляло під свої потреби із урахуванням світових тенденцій переробки даної культури. Серед існуючого в Україні асортименту продуктів і технологій переробки нуту можна виділити схожість із традиційної для нашої країни бобової культури горохом серед асортименту нутових круп можна виділити крупи з цілого та крупи з подрібненого ядра а також більш сучасний продукт борошно з нута. Більшість технологій виробництва нутових продуктів в нашій країні побудовані на основі технологій переробки гороху але без наукового обґрунтування режимів для нової культури. Це призводить до того що потенціал зерна нуту який закладений природою не повністю використовується і залишається в готовому продукті, асортимент продуктів є відносно невеликим при тому що його необхідно обґрунтовано розширювати і створювати нові для нашої країни продукти з нутом, наприклад мюслі, зернові батончики, плющені крупи, пластівці,зернові сніданки тощо. Окремою ланкою досліджень необхідно виділити і обґрунтувати етап воднотеплової обробки з урахуванням наявності в зерні нуту антипоживних речовин.

В 2010 році в Україні набув чинності ДСТУ 6019:2008 «Нут Технічні умови.» який поширюється на насіння нуту призначене для використання на продовольчі та кормові і експортні потреби. Відповідно до ДСТУ нут поділяють на два типи I тип це зерно продовольчого призначення яке має від білого до жовто-рожевого колір, II тип це зерно кормового призначення яке за кольором може бути від червоно-коричневого до чорного. Нут для продовольчих потреб відповідно до ДСТУ обмежується за вмістом білка (не менше ніж 20 %), зерновою домішкою (не більше ніж 2,0 %), сміттєвою домішкою (не більше 1,0 %) і вологості (не більше ніж 14,0%). Для зерна кормового призначення діють всі ті ж самі

показники але з більшими допущеннями: для вологості не більше ніж 15,0%, білка не менше ніж 19,0 %, зернової домішки не більше ніж 15,0 %, сміттєвої домішки не більше ніж 3,0 %.

Література

1. Redden, R. J., & Berger, J. D. (2007). History and origin of chickpea. Chickpea breeding and management, 1, 1-13.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin
3. Brady, N.C. Advances in agronomy \ N.C. Brady \\ Academic Press, New York. – 1991. – vol.45. – 378p.
4. Popelka, J.C. Gene technology for grain legumes: can it contribute to the food challenge in developing countries? \ J.C. Popelka, N. Terryn, T.J. Higgins \\ Plant Science. – 2004. – vol.167, №2. – P.195–206.
5. Singh, R.P. Status of Chickpea in the World \ R.P. Singh \\ International Chickpea Newsletter. – 1990. – №22. – P.10-16.
6. Січкар, В.І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні \ В.І. Січкар \\ Корми і кормовиробництво. – 2004. – №53. – С.110-115.
7. Нетупська, І.Т. Стан та перспективи виробництва нуту в Україні \ І.Т. Нетупська, С.М. Каленська \\ Біоресури та природокористування. – 2011. – Том 3, №3-4. – С. 55-59.
8. Скитський, В.Ю. Аналіз зразків колекції нуту за продуктивністю та придатністю до використання в селекції на сході України \ В.Ю. Скитський, А.М. Шевченко, Т.Є. Степанова \\ Генетичні ресурси рослин. – 2009. – №7. – С. 134-140.
9. ДСТУ 6019:2008 «Нут. Технічні умови».

ГРАНОЛА – ШЛЯХ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ КРУП'ЯНИХ ЗАВОДІВ

Ковальова В.П., к.т.н., ст. викл., Ковальов М.О., к.т.н., ст. викл.,
Макаренко В.Г., зав. лаб.
Одеський національний технологічний університет

З кожним роком асортимент зернових продуктів збільшується, що пов'язано з шаленим темпом життя сучасної людини, відсутністю часу на приготування їжі та свідомим ставленням до свого здоров'я. Сучасна структура харчування дозволяє розділити продукти на три групи:

– продукти масового споживання (харчові продукти, що призначені для харчування основних груп населення, які виробляються за традиційною технологією);

– функціональні продукти (харчові продукти, які призначені для основних груп населення з підвищеною користю);

– продукти лікувального призначення (харчові продукти спеціального призначення, які можуть бути використані як лікарські компоненти за рахунок зміни хімічного складу та фізичних властивостей) [1].

Сніданок є найважливішою складовою та основою харчування, який сильно відрізняється в різних культурах світу. Було встановлено, що всі люди повинні прагнути споживати близько 15-25% добової норми енергії під час сніданку (тобто 300-500 калорій для жінок і 375-625 для чоловіків) [2]. Зернові культури схвалені як основне джерело вуглеводів для сніданку [3] і дозволяють споживачам урізноманітнити свій перший прийом їжі декількома різними продуктами на основі зернових.

НТБОНТУ

Розробка нових харчових продуктів для різних груп населення – актуальне завдання в рішенні проблеми здорового харчування. Важливу роль в сучасних дослідженнях відіграє розробка продуктів профілактичного призначення, які здатні покращувати функціонування, як певних органів і систем людини, так і всього організму загалом. Дефіцит мікронутрієнтів викликає серйозні порушення обміну речовин і важкі хронічні захворювання. Одним з такий продуктів є гранола, яка має різноманітний склад. Основними інгредієнтами є зернові (найчастіше вівсяні пластівці), горіхи, насіння та сухофрукти [4].

Так як, за останні роки гранола стала популярним продуктом, то розглянемо інгредієнти, які зазвичай містяться в її складі:

– вівсяні пластівці: формують основу граноли. Овес багатий клітковиною, корисний антиоксидантами, вітамінами та мінералами;

– горіхи: мигдаль, волоські горіхи, кеш'ю та багато інших. Вони додають здорові жири, білок і більше поживних речовин;

– насіння: насіння соняшнику, гарбуза або чіа є поширеним інгредієнтом. Вони дають більше клітковини і корисних жирів;

– сухофрукти: солодкість надають родзинки, журавлина, курага. Крім того, вони багаті вкрай необхідними поживними речовинами;

– підсолоджувачі: мед, кленовий сироп і нектар агави зв'язують суміш і додають звичного солодкого смаку.

Існують певні вимоги до компонентів сухих сніданків, їх пакування і зберігання, які прописані в державному стандарті ДСТУ 4634:2006 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп`яні. Загальні технічні умови». Проте нормативної документації саме на технологію виробництва граноли та вимог до технологічної лінії відсутні. Керуючись науковими та практичними доробками можна проаналізувати технологію виробництва граноли.

Технологічна схема виробництва граноли включає наступні операції:

– приготування суміші з сухих компонентів;

– приготування суміші з рідких компонентів;

– нагрівання рідкої суміші до розчинення (оптимальна температура – 38-40℃);

– змішування рідких і сухих компонентів (тривалість змішування протягом 120℃ для досягання однорідності);

– сушіння (режими: температура – 45-50 ℃, тривалість – 7-8 годин). Вологість висушеного продукту – 6 % (згідно ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Сніданки сухі»);

– охолодження (в сухих приміщеннях до температури – 20 С);

– фасування (у різні типи упаковок відповідно до ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила»;

– зберігання (температура не вище 25 С при відносній вологості повітря не більше 75 %).

Аналіз запропонованої технології показав, що існує ряд плюсів і мінусів. Почнемо з негативних моментів:

1) Невисока рентабельність виробництва;
2) Велика кількість ручних процесів, що призводить до впливу людського фактору на кінцевий результат;
3) Відсутність нормативної документації для побудови технологічного процесу та оцінки вхідної сировини і готової продукції.

Незважаючи на ряд мінусів є велика кількість переваг, які обґрунтовують доцільність виробництва граноли, а саме:

1) Невеликі затрати на встановлення лінії;
2) Можливість встановлення лінії на діючих круп'яних заводах з виробництва пластівців;
3) Розробка рецептури таким чином, щоб задовільнити потреби клієнтів і перекрити їх дефіцити вітамінів та мікроелементів;
4) Великий асортимент продукції на будь-який смак.

НТБОНТУ

При виборі граноли для споживання на сніданок слід ретельно досліджувати склад продукту, адже на ринку представлений широкий асортимент даного продукту, однак не всі виробники використовують якісні продукти, здешевлюють продукт за рахунок додавання смакових добавок, збільшують терміни придатності за рахунок додавання цукру та емульгаторів.

Проаналізувавши асортимент зернових сніданків, представлених на ринку, було встановлено, що:

1. Гранола є найбільш поширеним продуктом серед сухих сніданків;
2. Технологія виробництва граноли не потребує великих затрат на будівництво цеху, включає в себе лінійні технологічні операції та доступна для реалізації на існуючих зернопереробних підприємствах (круп'яних заводах);
3. Широкий асортимент на ринку дозволяє споживачу вибирати той продукт, який буде відповідати його смаковим якостям та не зашкодить здоров'ю;

Література

1. Борошняні суміші з зернових культур / Д.О. Жигунов, О.С. Волошенко. – Одеса: Освіта України, 2013. – 156 с.
2. Коренман М. І., Устенко А. Є. Корисність сухих сніданків. Проблеми формування здорового способу життя у молоді // Зб. матеріалів IX Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учен. та студ. з міжнар. участю, Одеса, 30 верес.– 2 жовт. 2016 р, Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, С. 68-69.
3. PwC Global Consumer Insights Survey 2020 [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.pwc.com/gx/en/consumermarkets/consumer-insights-survey/2020/pwc-consumer-insights-survey2020.pdf
4. Kalugina, I., Dzyuba, N., & Yakymenko, I. The prophylactic granola development with increased iodine content. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 2019 , V 21(91), P 60-68.

ГЛИБОКА ПЕРЕРОБКА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Чумаченко Ю.Д., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Необхідність розвитку глибокої переробки зерна в Україні обумовлена низкою факторів, серед яких: наявність залежності від імпорту продуктів переробки зерна з високою доданою вартістю, потенційних можливостей для виходу на міжнародні ринки, при належному рівні розвитку внутрішнього виробництва продуктів глибокої переробки зерна та задоволення внутрішнього попиту на цю продукцію, стимулювання внутрішнього попиту на зерно та розширення каналів його використання. Використання білкових рослинних продуктів, інших компонентів рослинної сировини, ресурсів з використанням біотехнологічних методів у промисловості широко використовується для створення нового асортименту продуктів, технологічних і функціональних властивостей. Це повною мірою стосується зернової сировини і такої зернової культури як тритикале, збільшення промислового виробництва спостерігається останнім часом. Більш перспективним, на думку експертів, є застосування тритикале для крохмалю. За витратою сировини на виробництво однієї тонни крохмалю тритикале випереджає картоплю, пшеницю та жито.

В результаті використання біотехнологічних способів (ферментативна модифікація) виходять різні фракції з певним хімічним і біохімічним складом, на основі яких можуть формуватися, по-перше, традиційні продукти, одержувані з різних частин ендосперму шляхом змішування їх у різних співвідношеннях. Це різні види борошна, хлібопекарська,

НТБОНТУ

кондитерська, макаронна та інші, тобто. продукти, які можна використовувати у харчових галузях за прямим призначенням. По-друге, можуть бути отримані нові продукти з фракцій, що містять периферійні частини зернівки (борошно з високим вмістом периферійних частин та висівки), які лише обмежено можуть бути використані безпосередньо, і більшою мірою служать сировиною для подальшої глибокої переробки. До таких нових продуктів слід віднести високобілкове борошно, розчинні та нерозчинні харчові волокна, білкові гідролізати, гідролізовані висівки.

Технології багатоступеневої переробки в агротехнічній індустрії сьогодні в усьому світі активно розвиваються, дозволяючи пропонувати кінцевому споживачеві продукцію, яка має стабільний попит. За даними фахівців в даний час у Європі функціонує 78 заводів глибокої переробки зернових, розташованих у 20 країнах. У США таких заводів лише 21, але при цьому кожен американський завод має більш високу потужність виробництва. Великими темпами відбувається розвиток галузі глибокої переробки зерна в Китаї. Не випадково Китай виробляє вже 52 % всієї лимонної кислоти у світі, країни ЄС - 21%, США - 19 %[1, 2]. Основною сировиною для виробництва продукції глибокої переробки зерна є кукурудза і пшениця. Порівняно з цими зерновими культурами відтворення зерна тритикале поки що займає незначний обсяг, але, починаючи з 1990 р. він постійно зростає. Так, якщо у 1989 р. світовий урожай зерна тритикале становив 250 тис. т зерна, то у 2005 р. збирання зерна зросло до 14 млн т, у 2009 р. – до 16 млн т, а у 2014 р. – до більш ніж 17 млн т. Переваги амінокислотного складу білків тритикале роблять можливим розвиток напряму виділення білкових продуктів з борошна, зерна та висівок тритикале для харчових і кормових цілей, щоб використовувати їх як функціонально-технологічні добавки або білкові збагачувачі. Порівняно з пшеницею та кукурудзою, зерно тритикале має підвищену кількість лізину в білку, а також порівняні показники за масовою частиною білка із зерном жита та пшениці. Однак масова частка вільних амінокислот у зерні тритикале більше, ніж у зерні пшениці, тобто композиція білків цих культур може забезпечити більш збалансований склад незамінних амінокислот, таких як ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін та треонін [3]. Перетравлюваність білків пшениці та тритикале практично однакова: 90,3 та 89,3% відповідно. Метою досліджень стала розробка біокаталітичних режимів отримання харчових білкових концентратів та кормових мікробно-рослинних продуктів методом біоконверсії побічних продуктів переробки зерна тритикале на крохмаль. Аналізуючи результати досліджень, можна стверджувати, що переробка борошна тритікале на крохмаль і клейковину економічно доцільніше, ніж переробка зерна тритікале «сірчистокислотним» способом, оскільки в результаті переробки борошна отримуємо крохмаль А, клейковину (білковий концентрат з масовою часткою білка 70–80%), висівки та сухий тритікалевий корм.

При переробці зерна тритікале сернистокислотним способом виробляються лише крохмаль А і тритикалевий корм. При виробництві крохмалю та клейковини з борошна тритикале не потрібна розробка нових видів обладнання, так як цілком можна використовувати технологічну лінію переробки пшеничного борошна на аналогічні продукти [3]. Це дозволить переробляти на крохмаль та клейковину зерно тритикале, вирощене у південних районах, так як на відміну від зерна пшениці тритикале значно стійкіше до ураження комахами, такими як клоп-черепашка і злакова муха, завдяки наявності щільних колосникових лусочок і воскового нальоту. Якість клейковини з тритикале залежатиме від сорту переробленого зерна, як і при переробці пшеничного борошна.

Глибока переробка зерна стає все більш пріоритетним напрямом для виробників, оскільки надає додаткові можливості, що раніше не доступні при використанні традиційних технологій. Незважаючи на те, що глибока переробка зерна набула широкого розвитку за кордоном, для України ця галузь, як і раніше, є новою і знаходиться на початковому етапі розвитку. Основні причини, що гальмують розвиток цього зернового спрямування в нашій країні, — необхідність високих грошових вкладень, при цьому схема фінансування в українських реаліях найчастіше виявляється непродуманою, і технологічні ризики, пов’язані зі складністю інтеграції всіх складових проекту.

НТБ ОНАХТ

Істотний вплив на розвиток напряму надає необхідність адаптації західних технологій до вітчизняних стандартів та нормативів, а також відсутність досвіду реалізації таких проектів в Україні та відповідний брак кваліфікованого персоналу.

Організація виробництва біопродуктів ускладняється також тим, що багато зарубіжних технологій є «закритими». При цьому жодних критичних законодавчих обмежень, що перешкоджають розвитку галузі, немає. Виняток становить лише виробництво біоетанолу, який є одним із можливих продуктів переробки зерна, які знайшли широке застосування за кордоном. Активного розвитку галузі очікується лише після ухвалення відповідного законодавства, що регулює цей зерновий напрямок.

Висновки

Загалом Україна має значний потенціал та ресурси для розвитку галузі глибокої переробки зерна, і хочеться вірити, що цей напрямок почне активно розвиватися вже найближчим часом.

Література

1. Анисімов А.А. Перспективи глибокої переробки зерна на малих підприємствах. Аграрний науковий журнал, 2019, №2, С. 61-65.
2. Булавін Р.Е.Глибока перероботка зерна. Хлібопродукти. 2017. № 9. С. 10–11
3. Андрєєв Н.Р., В.Г. Гольштейн, Л.П. Носовська, Л.В. Адикаєва. Переробка борошна тритикале на клейковину та крохмаль // Зберігання та переробка сільгоспсировини. №9, 2017, С. 8-11.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПСУВАННЯ РИСУ КАМОЛІНО МЕТОДОМ FTIR-СПЕКТРОСКОПІЇ

Малинка О.В., к.х.н., доц., Малинка Є.О., к.х.н.,
Шепеленко К.І., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Рис (Oryza sativa) є основною їжею для більше ніж половини населення Землі, тому контроль якості рисової крупи, визначення термінів придатності є актуальною задачею [1]. Серед різноманітних видів рису відмінністю рису Камоліно від інших є те, що використовується технологія шліфування обрушеного зерна рису з доданням рідкої рослинної рафінованої олії (тригліцериди жирних кислот). При цьому рис покривається тонким шаром рослинної олії. Операція надає зернам рису яскравий, білий та напівпрозорий вид. З іншого боку відомо, що такий компонент зернових як фермент ліпаза гідролізує естерні зв’язки три- , ді- та монотригліцеридів жирних кислот, з утворенням вільних жирних кислот (процес гідролітичної згірклості) [1].

Мета дослідження: провести дослідження методом FTIR – спектроскопії особливостей псування рисової крупи Камоліно (гідролітичної згірклості нанесеної на поверхню зерен рису рослинної олії) при зберіганні.

Об'єкти дослідження: комерційні зразки рису: 1 - рис шліфований Камоліно «Своя Лінія» (виробник ТОВ «АТБ-Маркет»), 2 - рис Камоліно «Art Foods» (виробник ТОВ «Gala Foods»), 3 - крупа рисова «Камоліно De Luxe» (виробник ТОВ «АТБ-Маркет»), 4 - рис круглозернистий шліфований Камоліно «Премія» (виробник ТОВ «Gala Foods») (рис.1).

Методи дослідження: вміст вільних жирних кислот визначали згідно ДСТУ ISO 660:2009, реєстрація FTIR-спектрів виконувалась з використанням спектрометра Spectrum One (Perkin-Elmer).

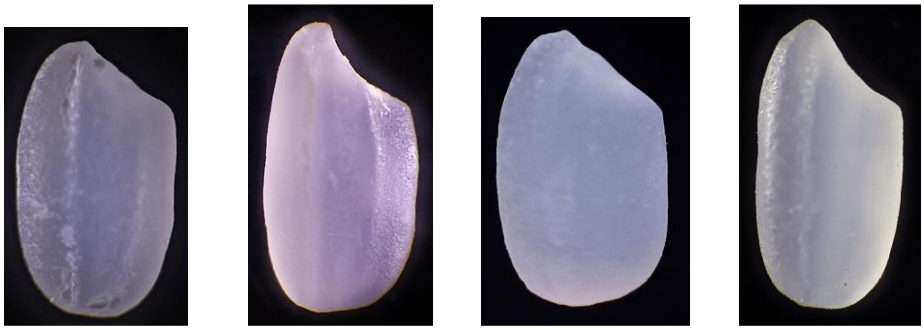
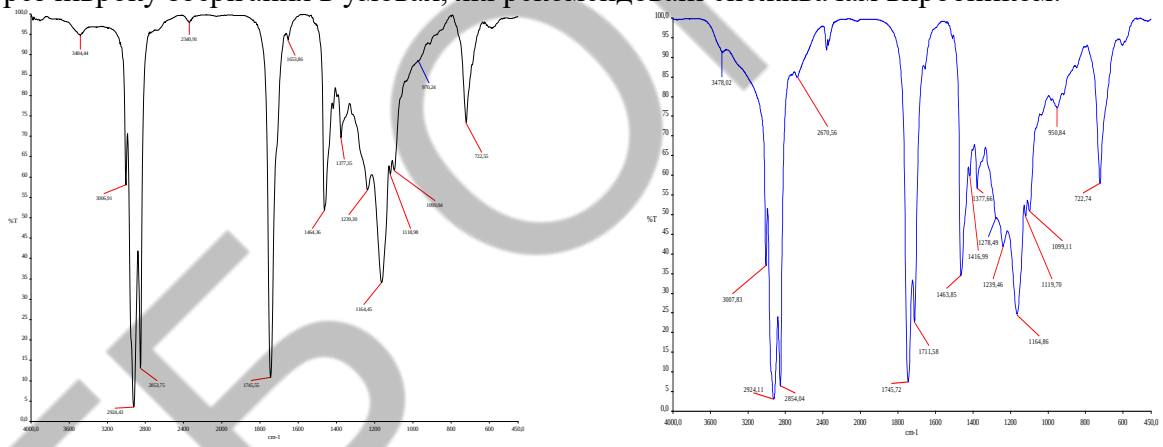


Рис. 1 – Мікрофото зразків рису Камоліно

Гравіметричним методом встановлена маса олії на поверхні зерен рису ~ 0.6±0.1% (олію з поверхні зерен рису змивали гексаном при кімнатній температурі, розчинник видалявся випарюванням). Враховуючи те, що ендосперм шліфованого рису містить біля 0.5% рисової олії, додавання рослинної олії (соняшникової, соєвої, кунжутної, лляної тощо) збільшує поживну цінність білого рису. Фактично рис Камоліно складається з двох харчових продуктів, а саме 0.6±0.1% рослинної олії та 99,4±0.1% білого рису. Слід зазначити, що інформація виробників продукції про споживчу цінність щодо вмісту жиру в рисі Камоліно не враховує додану рослинну олію, яка нанесена на поверхню рису у випадках торгових марок «ART FOODS» та «Премія» (згідно маркування рис містить лише 0.6% жиру). У випадку торгової марки «De Luxe» виробником наведено вміст жиру для лущеного нешліфованого рису, який не пройшов стадію видалення висівок та зародків (2.6%).

На рис. 2 представлені FTIR - спектри гексанових екстрактів рису на початку зберігання рису і через півроку зберігання в умовах, які рекомендовані споживачам виробником.



а) б)

Рис. 2 - FTIR - спектри гексанового екстракту рису Камоліно De Luxe на початку зберігання (а) і через 6 місяців зберігання (б).

Віднесення основних смуг поглинання тригліцеридів жирних кислот наступне [2]: смуга поглинання в FTIR - спектрі екстракту при 3007 см-1 відповідає С–Н коливанням груп CH=CH у цис-конформації ненасичених жирних кислот (олеїнова, ліноленова, лінолева), інтенсивні смуги поглинання при 2924 та 2854 см-1 пов’язані з коливаннями аліфатичних CH2-груп. Інтенсивна смуга поглинання при 1746 см-1 відповідає валентним коливанням карбонілу С=О естерної групи тригліцериду. Інтенсивна смуга поглинання при 1464 см-1 відповідає деформаційним ножичним С–Н коливанням –CH2– та –CH3-груп. Смуга поглинання при 1377 см-1 пов’язана з валентними деформаційними С–Н коливаннями –CH3-груп. Смуги поглинання в області 1239-1099 см-1 відповідають валентним коливанням С-О груп. Смуга поглинання при 723 см-1 пов’язана з коливаннями лінійних аліфатичних метиленових груп жирних кислот (–CH2–)n, де n>4 та позаплощинними деформаційними коливаннями цис-олефінів –HC=CH– ненасичених жирних кислот. При зберіганні рису у FTIR-спектрах екстрактів спостерігаються зміни. З'являються смуги поглинання при 1711,

1278, 939 см-1, широка смуга поглинання в області 3500-2800 см-1, які характерні для вільних жирних кислот (олеїнова, пальмітинова, стеаринова, лінолєва, ліноленова тощо) [3]. Утворення вільних жирних кислот підтверджено титриметричним методом.

Вже на першій стадії ліполізу тригліцерид перетворюється в дигліцериди жирних кислот та жирні кислоти. Тобто, продукт повністю втрачає один компонент та перетворюється з рису Камоліно, який вкрито шаром рослинної олії на рис, який вкрито шаром суміші моно- та дигліцеридів жирних кислот та жирних кислот.

Під час зберігання зразків рису Камоліно спостерігається розклад рослинної олії, яка знаходиться на поверхні рису за 12 місяців зберігання, що менше ніж строк придатності, який визначено виробниками: торгові марки «Своя лінія» та «De Luxe» - 24 місяці, «Art Foods» та «Премія» - 16 місяців.

Висновки

Встановлено, що псування рису Камоліно при його зберіганні обумовлюється гідролітичною згірклістю – розкладом до жирних кислот нанесеної на поверхню рисових зерен рослинної олії.

Література

1. Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food / R. Steele ed. - Woodhead Publishing: Washington DC, 2004.- 448 P.
2. Guillén M.D., Cabo N. (1997) Characterization of edible oils and lard by Fourier transform infrared spectroscopy. Relationships between composition and frequency of concrete bands in the fingerprint region. J. Am. Oil Chem. Soc. 74 (10): 1281-1286.
3. Ismail A.A., Van de Voort F.R., Emo G., Sedman J. (1993) Rapid quantitative determination of free fatty acids in fats and oils by Fourier transform infrared spectroscopy. J. Am. Oil Chem. Soc. 70 (4): 335-341.

XYLANOLYTIC ENZYMATIC DEGRADATION OF CELL WALLS WHEAT BRAN

L. Kaprelyants, Doctor of Technical Sciences, Professor, T. Velichko, PhD, Associate Professor, L. Pozhitkova, PhD, Senior Lecturer
Odesa National University of Technology, Odesa

Cell walls constitute the key structural components of plants and account for the bulk of lignocellulosic biomass. From a plant physiological perspective, the cell walls provide support and determine the cell shape and also take part in numerous activities in plant development, including cell growth and division, intercellular signalling and transport, protection against other organisms and environmental stresses and storage of food reserves. The plant cell walls also have a major impact on the processing of plant materials for food and feed purposes (milling, malting, baking, juice processing etc., and thus degradation of the cell walls with hydrolytic enzymes is often an essential step in the upgrading of plant-based materials for these applications [1].

Together with xylan, the major polymeric constituents of plant cell walls are cellulose (1,4-β-glucan) and lignin (a complex polyphenolic compound), and in cereal cell walls also β-glucan (1,3–1,4-β-glucan). The structure of a plant cell wall is generally described as a network of cellulosic microfibrils embedded in a matrix of non-cellulosic polysaccharides, in which phenolic components, structural proteins and glycoproteins may also be present. Within the cell wall matrix, different constituents are associated with each other through covalent and non-covalent linkages leading to the formation of a non-uniform, three-dimensional and compact structure.

Bran is the fraction of the outer layers of a grain which is removed in the milling process during the production of refined flour. The annual world production of wheat in 2023/2024 is about

796,8 million tons, and the bran fraction accounts for 11–15% of the grain weight. Most of the bran is used for animal feeding. Bran is also used in food products to increase the DF content of the end product or as a filler to reduce its energy density.

Wheat bran also contains substantial amounts of protein and phytochemicals, which further motivates its use in food products. However, it is generally known that the use of unprocessed bran is usually detrimental for product quality, and it may also contain contaminants that need to be taken in consideration when used in foods. Numerous processing methods have been developed and are currently studied as potential means to facilitate the use of bran fractions in different types of food products.

Xylanolytic enzymes are a widespread group of enzymes catalysing the hydrolysis of xylan, which is a major structural polysaccharide in plant cell walls. Xylanases together with other xylanolytic enzymes have an important role in the βhydrolysis of lignocellulosics as well as in the processing of agro-industrial plant materials for food and feed applications. Xylan is a constituent of the hemicellulose fraction of plant materials and accounts for one third of all renewable organic carbon available on earth. Most xylans occur as heteropolysaccharides, containing different substituent side chains in the backbone chain composed of 1,4-linked β-D-xylo-pyranosyl units. The substituents found on the backbone are glucurono-pyranosyl, 4-O-methyl-D-glucuronopyranosyl, ά-L-arabinofuranosyl, acetyl, feruloyl and pcoumaroyl side-chain groups. In cereals and other grasses, xylan occurs mainly as arabinoxylan (AX), and it is the predominant form of non-cellulosic polysaccharides of both primary and secondary cell walls [2].

Xylanolytic enzymes are produced mainly by microorganisms but are also found in plants, marine algae, protozoans, crustaceans, insects and snails. They participate in the breakdown of plant cell walls, and also digest xylan during the germination of seed. The most important xylanolytic enzymes are the endo-(1,4)-β-D-xylanases (EC 3.2.1.8), also called endoxylanases or simply xylanases. They catalyse the hydrolysis of 1,4-β-D-xylosidic linkages in xylan backbone. Main constituents of wheat bran (% bran dry matter): arabinoxylan 17–29, cellulose 9.7–13, lignin 2.9–4.8, fructan 2.7–387, β-glucan 1.5–2.9, starch 9.9–27.5, protein 13.5–18, fat 5.6–6.3, ash 4.9–6.9.

Bran is the fraction of the outer layers of a grain which is removed in the milling process during the production of refined flour. The annual world production of wheat is currently about 650–690 million tons, and the bran fraction accounts for 11–15% of the grain weight. Bran is also used in food products to increase the DF content of the end product or as a filler to reduce its energy density. Wheat bran also contains substantial amounts of protein and phytochemicals, which further motivates its use in food products. However, it is generally known that the use of unprocessed bran is usually detrimental for product quality, and it may also contain contaminants that need to be taken in consideration when used in foods. Numerous processing methods have been developed and are currently studied as potential means to facilitate the use of bran fractions in different types of food products. The present work aimed to examine treatments with hydrolytic enzymes such as xylanases have been studied as a means to modify the properties of wheat bran.

Materials and methods. A general outline of the materials and methods used in the work is presented in the original publications [3]. Two different brans ground to different levels of fineness were used in the study. This examples of .wheat bran were obtained from flour mills of Odesa region. The enzyme powders were mixed with bran before the addition of pre-heated water. All incubations were performed at 40°C. The enzy-matic treatments of bran at water contents of 20–75%. After centrifugation, the supernatant was boiled and centrifuged again. The wet bran samples were dispersed and extracted with glass beads. The content a colorimetric phloroglucinol method using xylose as a standard. All bran treatments were made in duplicate, and each sample was analysed at least in duplicate.

Results. The analysis of AX ratio provided new information about the role of enzymes in the solubilisation of AX during the treatment at the water content of 40%. The AX ratio of the water extract of bran treated for 24 h at 40% was 0.32, which was in the range of values reported in the literature for enzymeticcally solubilised wheat bran AX (0.32–0.39), whereas AX oligosac-charides produced by mechanical treatment have been reported to have much higher AX ratios (0.70–0.78).

The result suggested that although physical shear enhanced AX solubilisation at 40%, the origin of WEAX was presumably still due to enzymatic action on AX fragments with low arabinose substitution, occurring mostly in the aleurone (AX 0.37–0.59) and in the nucellar epidermis (AX 0.1), rather than to direct mecha-nical solubilisation of AX from the more substituted outer tissues. During the treatments at both water contents with and without added enzymes, the AX ratio of the bran water extract decreased almost identically with increasing WEAX content, suggesting that AX was solubilised from the same bran tissues regardless of the processing conditions used. The shear forces and the physical breakdown of bran particles could have enhanced the action of endoand exogenous enzymes by improving the availability of the substrate, e.g. by increasing its surface area. It has been shown that decreasing the particle size of plant materials may enhance their enzymatic hydrolysis. Contrary to the treatments with added xylanase, in the blank treatments with no added enzymes the solubilisation of AX was notably higher in the extrusion-aided processes at the water contents of 40–50% than in the high water content (80–90%) treatments.

Conclusions

Enzymatic modification of plant-based materials at reduced water content could offer several advantages over processing at high water content, including reduced processing volumes and reduced downstream processing costs. In this work, the impact of water content on enzymatic modification of wheat bran was examined with the aim of increasing the technological functionality of wheat bran in food applications.

References

1. Cui, S., & Wang, Q. (2009). Cell wall polysaccharides in cereals: chemical structures and functional properties. Structural Chemistry, 20(2), 291–297.
2. Gorshkova T, Petrova A, Mikshina P (2022) Review: tertiary cell wall of plant fibers as a source of inspiration in material design. Carbohydr Polym 295:119849.
3. Kaprelyants, L., Zhurlova, O., & Buzhilov, M. (2017). Prospects for the use of grain raw materials in the production of functoinal products. Grain Products and Mixed Fodder's, 18, 18-26.

ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПОЛІСАХАРИДІВ ДРІЖДЖІВ

Науменко К. І. [1], к.т.н., доц., Черно Н. К. [1], д.т.н., проф.,
Снігур Д. В. [2], к.х.н. доц.,
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса
[2] Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

Полісахариди – природні полімери, які широко використовуються в харчових технологіях. Деякі представники цього класу застосовуються як харчові добавки для створення продуктів харчування із заданими функціонально-технологічними характеристиками. Одним з актуальних напрямів використання полісахаридів є створення на їхній основі біологічно активних добавок до їжі, які виявляють широкий спектр функціонально-фізіологічних властивостей. До таких полісахаридів, що містяться в дріжджах, відносяться манан і бета-глюкани. Ідентифікація цих сполук має значне значення як для фундаментальних досліджень, так і для практичних застосувань у харчовій, фармацевтичній та біотехнологічній галузях.

Першим кроком в ідентифікації полісахаридів є їх екстракція. Для цього використовуються різні методи, включно з гарячою водою, спиртовими розчинами та ферментативними обробками. Правильний вибір методу екстракції критичний для отримання чистого зразка, оскільки він впливає на подальший аналіз.

Для розділення та ідентифікації полісахаридів застосовують хроматографічні методи, такі як високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) і газова хроматографія (ГХ). Ці методи дають змогу визначити молекулярну масу і структуру полісахаридів. Крім того, спектроскопічні методи, такі як інфрачервона (ІЧ) і ядерно-магнітна резонансна (ЯМР) спектроскопія, використовуються для вивчення функціональних груп і структурних особливостей полісахаридів.

Ідентифікація полісахаридів включає також вивчення їхньої біологічної активності. Багато полісахаридів, як бета-глюкани, мають антиоксидантні, протизапальні та імуностимулювальні властивості, що робить їх перспективними для медичних і фармацевтичних застосувань.

Таким чином, ідентифікація полісахаридів дріжджів є багатогранним процесом, що включає в себе різні методи екстракції, аналізу та вивчення біологічної активності. Однак методи виділення у чистому вигляді глюкану та манану мають ряд недоліків: трудоємкість, недостатня ступінь чистоти, модифікації отриманих продуктів та інше. Тому розробка простого та доступного методу виділення цих полісахаридів є актуальною задачею. У зв'язку з чим, метою роботи є розроблення простого способу виділення полісахаридів дріжджів та характеристика отриманих продуктів, а саме β-глюкану та манану, як перспективних функціонально-фізіологічно активних інгредієнтів у фармацевтичній та харчовій промисловості.

Розроблений спосіб передбачає два етапи: руйнацію клітинних оболонок та подальшу обробку реагентами для видалення супутніх глюкану речовин.

Для дезінтеграції клітинних оболонок хлібопекарських дріжджів використовували розчин H_2O_2 різної концентрації та варіювали співвідношення твердої і рідкої фаз, а також термін обробки. На наступному етапі дріжджову масу промивали дистильованою водою і центрифугували. Твердий залишок обробляли спочатку 3 %-им розчином NaOH впродовж 30 хв при кімнатній температурі, а потім 6 %-им розчином NaOH впродовж 60 хвилин при температурі 50…60 °С з періодичним перемішуванням для видалення білка та манану, центрифугували, промивали дистильованою водою та додавали 0,1 н розчин HCl до pH середовища 5,0. Далі отриманий залишок суспендували у 0,5 н розчині оцтової кислоти та нагрівали до температури 75 °С для видалення глікогену, промивали дистильованою водою та висушували. Отримані препарати являли собою дрібнодисперсний порошок білого кольору.

В отриманих препаратах визначали вміст полісахаридів і білка. Ступінь чистоти отриманих препаратів характеризували за вмістом полісахариду, який коливався в межах від 82,6 до 97,3 %. Як свідчать наведені дані, при збільшенні концентрації H_2O_2 спостерігається збільшення ступеня чистоти полісахариду. Проте, використання реагенту більш високої концентрації суттєво збільшує вартість цільового продукту. У зв'язку з цим, згідно з представленими даними, найбільш прийнятними умовами обробки, що забезпечують достатньо високий вихід продукту у поєднанні з його високою чистотою і низькою витратою використовуваного реагенту, є наступні: обробка дріжджів 3 % розчином H_2O_2 при співвідношенні твердої і рідкої фаз 1:2 впродовж 3 годин.

Результати визначення моносахаридного складу отриманих препаратів методом паперової хроматографії свідчать, що досліджувані полісахариди побудовані виключно із залишків глюкози, тобто являють собою глюкани.

Методом ІЧ спектроскопії встановлено ідентичність глюкану, отриманого даним способом і однойменного дріжджового полісахариду, виділеного класичним методом.

На ІЧ спектрі цих зразків присутня смуга поглинання при 890 $см^{-1}$, яка характерна для β-конфігурації глікозидних зв'язків. Смуги поглинання притаманні карбонільним і карбоксильним групам, наявність яких можна було б очікувати у досліджуваному зразку, відсутні. Додатковим свідченням, що підтверджує відсутність цих груп у досліджуваному полісахариді, були негативні результати їх визначення хімічними методами.

Висновки. Розроблено новий спосіб отримання β-глюкану з клітинних оболонок хлібопекарських дріжджів роду Saccharomyces cerevisiae, який відрізняється простотою

НТБОНТУ

виконання і дозволяє одержувати цільовий продукт з високим виходом і вмістом полісахариду.

ЕНТЕРОСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЗИСТЕНТНИХ КРОХМАЛІВ

Капустян А.І. [1], д.т.н., проф., Черно Н.К. [1], д.т.н., проф.,
Щербакова Т.М. 2, к.х.н. доц.
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса
[2] Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

Вивчення та пошук перспективних джерел харчових волокон, аналіз їхніх властивостей тривають вже близько століття та набули значного прогресу. Хоча харчові волокна не відносять до есенціальних факторів харчування, завдяки своїм унікальним функціонально-фізіологічним властивостям вони відіграють важливу роль в профілактиці аліментарних захворювань.

Завдяки широкому спектру фізіологічних ефектів, в тому числі ентеросорбційних властивостей, харчові волокна використовували з давніх давен. Так, застосування деревного вугілля, золи, глини зафіксовано на Сході, в Стародавній Русі, Стародавньому Єгипті, Греції, Індії при різних отруєннях, при лікуванні жовтяниці, проносів, дизентерії та інших захворювань. Авіценна в своїх роботах вперше запропонував використовувати метод ентеросорбції як з лікувальною, так і з профілактичною метою. Адсорбенти на основі лігніну знайшли широке застосування для лікування військовослужбовців під час Другої світової війни від диспепсії, а також досить успішно використовувалися під час Чорнобильської катастрофи в зоні радіоактивного забруднення.

Пошук новітніх джерел харчових волокон та способів їхньої активації триває. Останнім часом все більше уваги привертає інтерес до вивчення функціонально-фізіологічних ефектів нетрадиційних харчових волокон, а саме, резистентних крохмалів. Питання існування резистентних крохмалів також не нове, але прогресують дослідження щодо перетворення нативних крохмалів у ході технологічного оброблення сировини до стійких щодо дії травних ферментів форм. Окрім того, індустрія отримання модифікованих форм крохмалю як функціонально-технологічних агентів стрімко розвивається, завдяки своїм унікальним властивостям модифіковані крохмалі знаходять своє застосування у різних галузях харчових технологій та фармакології. Відомо, що деякі форми промислових модифікованих крохмалів відносять до резистентних, що провокує інтерес до вивчення їхніх ентеросорбційних властивостей.

Окрім ентересорбційних властивостей, харчові волокна використовують для іммобілізації (селективної сорбції) фізіологічно активних речовин (вітамінів, ферментів, амінокислот, жирних кислот, тощо) з метою їхньої стабілізації, пролонгування вивільнення у шлунково-кишковому тракті, рівномірного розподілу в значних об’ємах сипучих сумішей при їхній фортифікації. Потенційно резистентні промислові крохмалі, як і типові харчові волокна (пшеничні, житні висівки), можуть проявляти ентеросорбційні властивості по відношенню до деяких токсикантів та слугувати матрицею для іммобілізації біологічно-активних речовин.

Метою роботи було вивчення ентеросорбційних властивостей промислових зразків резистентних крохмалів ТМ Ingredion та вторинних продуктів переробки зернових (висівок) ТОВ Зернарі.

Для досліджень ентеросорбційних властивостей харчових волокон (ХВ) використовували промислові резистентні крохмалі типу RS-2, RS-3 та RS-4, (Зразок 1-4) а також пшеничні та житні висівки (Зразок 5-6).

Визначено, що нутрієнтний склад крохмалів та висівок значно відрізняється. Вміст легко гідролізованих полісахаридів (ЛГП) у складі Зразків 1, 2, 5 та 6 коливається в

НТБОНТУ

межах ≈ 38–49%. У складі резистентних крохмалів ЛГП, ймовірно, представлено крохмалем, що піддається гідролізу 2%-ї сульфатної кислоти, а отже його хімічна структура не є достатньо жорсткою, аби протистояти дії травних ферментів. ЛГП у складі висівок пшеничних та житніх скоріш за все представляє собою крохмальні полісахариди та геміцелюлози. Наявність достатньо великої кількості важко гідролізованих полісахаридів (ВГП) у складі резистентних крохмалів (Зразок 1, 2) можна пояснити типом крохмалю (RS2, RS3), в яких ланки амілози достатньо жорстко упаковані (кристалічна структура) через генетичні особливості субстратів для отримання крохмалів, чи внаслідок ретроградних змін внаслідок модифікації. Щодо вмісту білка, то в крохмалях він майже відсутній, оскільки технологія їхнього отримання передбачає видалення супутніх компонентів. Така ж тенденція спостерігається і щодо вмісту жирів.

На наступному етапі досліджень вивчали ступінь перетравлюваності вуглеводів досліджуваних ХВ в умовах імітації середовищ шлунково-кишкового тракту (ШКТ) (in vitro) (рис. 1). Під впливом агресивних середовищ шлунку та ферментів ШКТ із складних вуглеводів розщепленню можуть піддаватись лише крохмальні полісахариди.

Найбільш схильними до перетравлюваності є вуглеводи Зразків 1 та 2, оскільки вони містять достатньо велику кількість ЛГП, представлених крохмалем, структура якого скоріш за все подібна до нативного «звичайного». Нативний крохмаль є доступним до дії амілолітичних ферментів травного тракту і в результаті гідролізу розщеплюється до низькомолекулярних цукрів. Вуглеводи висівок (Зразки 5, 6) представлені геміцелюлозами, целюлозою та лігніном, які стійкі до дії амілаз. Не дивлячись на те, що вуглеводи Зразків 3 та 4 представлені переважно ЛГП, перетравлюваність їх достатньо низька, що, ймовірно, можна пояснити достатньо глибокою хімічною модифікацією даних об’єктів.

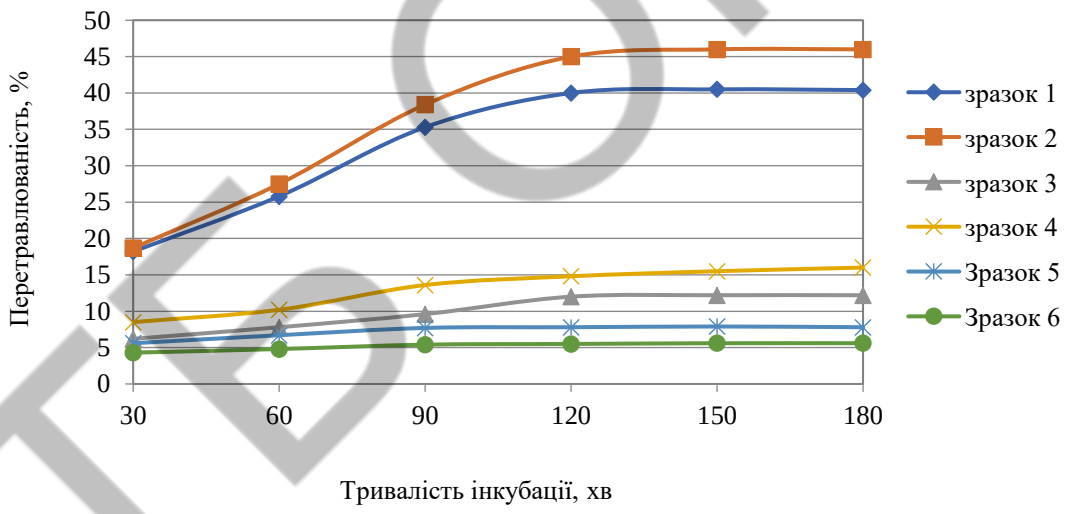


Рис. 1. Перетравлюваність вуглеводів резистентних крохмалів (зразок 1-4) та висівок (зразок 5-6)

Оскільки усі досліджувані зразки ХВ містять достатньо високу кількість вуглеводів, які не перетравлюються середовищами ШКТ, можна припустити, що вони можуть проявляти ентеросорбційні властивості. Опосередкованим показником ентеросорбційної здатності здатності ХВ є їхня водоутримувальна здатність (ВУЗ) (рис. 2), та здатність сорбувати барвник метиленовий синій (рис. 3).

НТБОНТУ

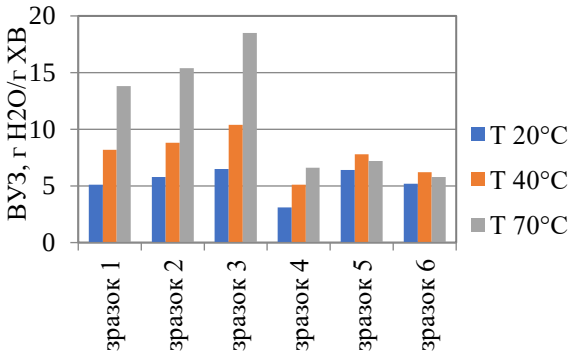


Рис. 2 – Характеристика ВУЗ досліджуваних зразків ХВ залежно від pH (тривалість інкубації 120 хв, Т 70°С)

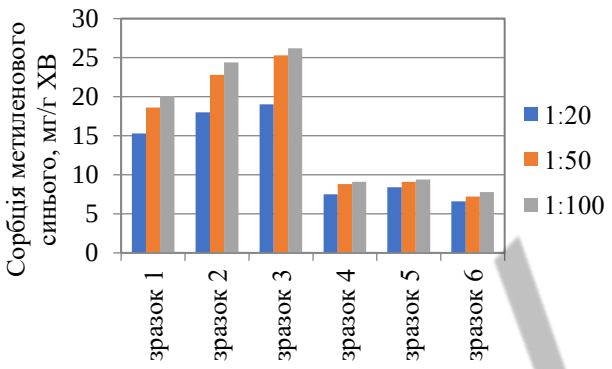


Рис. 3 – Залежність величини сорбції метиленового синього харчовими волокнами від гідромодулю ($С_{мет.с.}$ 1,0 мг/см^3, pH 5,8–6,4, Т 20°С, τ 120 хв)

Найвищі показники ВУЗ відмічено у Зразків 1-3, що можна пояснити наявністю певної кількості «звичайних» крохмалів (Зразок 1-2), та низькомолекулярних крохмалів (Зразок 3), які завдяки своїй структурі здатні до високого рівня гідратації. При збільшенні pH в лужну сторону спостерігається збільшення показника ВУЗ для зразків 4-5, при цьому для зразків 1-3 ВУЗ незначно зменшується. При зниженні pH в кислу сторону ВУЗ має нижчі показники для всіх зразків ХВ.

Для того, аби дослідити максимальну сорбційну ємність досліджуваних зразків ХВ по відношенню до адсорбатів, вивчали залежність величини сорбції від тривалості їхньої інкубації з метиленовим синім при концентрації адсорбату 0,2 мг/см^3 та від гідромодулю при концентрації адсорбату 1,0 мг/см^3 (рис. 4,5). Результати досліджень показали, що максимальна величина сорбції харчовими волокнами досягається при тривалості інкубації 60–90 хв, при чому величина сорбції Зразків 1-3 в 2–2,5 рази вища, ніж у Зразків 4-6. Таким чином, має місце прямий взаємозв'язок величини ВУЗ ХВ та величини сорбції.

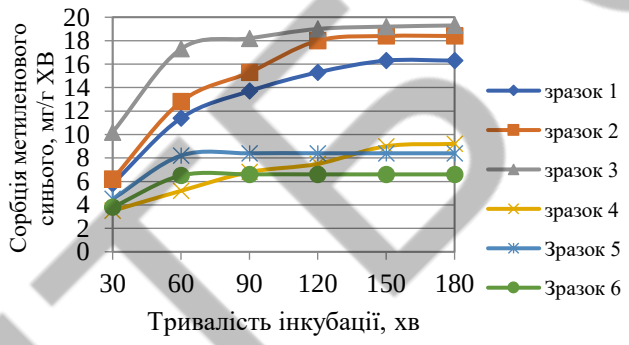


Рис. 4. Залежність величини сорбції метиленового синього харчовими волокнами від тривалості інкубації (С мет.с. 0,2мг/см^3, pH 5,8–6,4, Т 20°С)

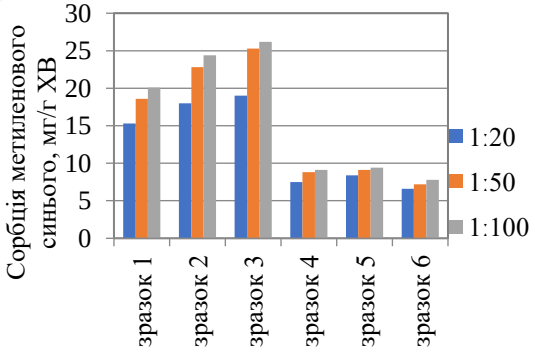


Рис. 5. Залежність величини сорбції метиленового синього харчовими волокнами від гідромодулю (Смет.с. 1,0 мг/см^3, pH 5,8–6,4, Т 20°С, τ 120 хв)

При концентрації адсорбату в суміші 1,0 мг/см^3 та співвідношеннях ХВ:адсорбат 1:20, 1:50, 1:100, відмічено, що максимальна сорбційна ємність метиленового синього при температурі 20°С для Зразків 1-3 складає від 20 до 26 мг/г ХВ при гідромодулі 1:100, але ці значення не значно відрізняються від таких при гідромодулі 1:50 (на 4–5%). Поведінка Зразків 4-6 щодо сорбції метиленового синього при концентрації адсорбата 1,0 мг/см^3 аналогічна, як і при концентрації адсорбата 0,2 мг/см^3, але має незначну тенденцію до зростання (на 4–8%). Отже, рафіновані зразки резистентних крохмалів 1-3 мають вищу схильність до сорбції,

оскільки володіють високою ВУЗ за рахунок просторової конфігурації полімерних ланцюгів та наявності достатньо великої кількості ЛГП, що містять доступні для не ковалентних взаємодій функціональні групи, що приймають участь у зв'язуванні адсорбатів. Що стосується зразка резистентного крохмалю 4, то скоріш за все, його хімічна модифікація призвела до зміни його будови та провокувала утворення кристалічної жорсткої структури.

Отже, досліджувані зразки стійких крохмалів окрім функціонально-технологічних властивостей проявляють високу ентеросорбційну здатність по відношенню до деяких токсикантів та біологічно активних речовин, тому їх можна віднести до поліфункціональних інгредієнтів, які володіють рядом функціонально-фізіологічних ефектів.

Література

1. Han et al. Physiological effects of resistant starch and its applications in food: a review. Food Production // Processing and Nutrition. 2023. Issue 5. P. 48. https://doi.org/10.1186/s43014-023-00156-x
2. Karunarathna S., Wickramasinghe I., Truong T., Brennan C., Navaratne S., Chandrapala J. Development of Low-Calorie Food Products with Resistant Starch-Rich Sources – A Review // Food Rev. Int. 2024. Issue 40. P. 814–831. https://doi.org/10.1080/87559129.2023.2204137

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ БОРОШНА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Макарова О.В., доц., к.т.н., Котузаки О.М., доц., к.т.н., Солоницька І.В., доц., к.т.н., Чабан А.Б., зав. лаб.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Борошняні кондитерські вироби, на які приходиться більше ніж половина об'єму кондитерської продукції, є невід'ємною складовою раціону більшості українців [1]. Їх затребуваність обумовлена як національними традиціями, так і різноманітністю за зовнішнім оформленням, смаком, текстурою, відносною ціновою доступністю, емоційною складовою при споживанні та здатністю багатьох видів виробів до тривалого зберігання. Це пояснює привабливість цієї групи для виробників хлібопекарської, кондитерської продукції та поширеного їх виготовлення на підприємствах різної потужності. Втім, вибагливість сучасного споживача, зростання рівня захворюваності серед населення, збільшення кількості людей, що дотримуються свідомих дієт, потребує постійного оновлення асортименту та персоналізації борошняних кондитерських виробів (БКВ), зокрема завдяки підвищенню в них вмісту фізіологічно-функціональних і зниженню або виключенню з їх складу «небажаних» інгредієнтів/алергенів, створення продукції спеціального призначення.

Одним із способів розширення асортименту БКВ, збагачення їх мікро- і макронутрієнтами, дефіцит яких найбільш поширений у раціоні населення, створення продукції спеціального призначення є використання сумішей з борошна з продуктів переробки зернових, бобових, олійних культур, які характеризуються унікальними дієтичними властивостями. Використання альтернативних видів борошна та їх сумішей при виробництві борошняної продукції сприятиме покращенню її поживного профілю, адже для виготовлення БКВ використовують пшеничне борошно вищих сортів, збіднене на дефіцитні у харчуванні речовини. Зокрема, додавання борошна з бобових культур дозволить підвищити кількість білка у виробах, наблизити його до повноцінного; борошна з олійних культур – покращити жирнокислотний склад завдяки вмісту великої кількості незамінних поліненасичених жирних кислот, повна заміна пшеничного борошна на безглютенові види – виготовляти продукцію дієтичного спрямування, призначену для людей з алергією на глютен [2-5].

Актуальним в світлі цілей сталого розвитку, а саме відповідального виробництва, раціонального використання сировинних ресурсів та покращення хімічного складу, здешевлення собівартості БКВ є внесення у склад сумішей при їх виробництві вторинних продуктів переробки рослинної сировини, які також є носієм цінних речовин [6, 7].

В той же час використання альтернативних видів борошна, зміна рецептурного складу впливає на перебіг технологічних процесів, властивості тіста, позначається на якості продукції, іноді негативно, що потребує пошуку заходів, щоб мінімізувати цей вплив. Тому для розробки рекомендацій щодо використання борошна з продуктів переробки зернових культур при виготовленні БКВ певної текстури для забезпечення високих споживчих характеристик одним із важливих і перших етапів є визначення функціонально-технологічних властивостей компонентів сумішей. Ці властивості залежать не тільки від виду культури, з якої отримано борошно, а й від виду продукту переробки зернівки: технологічних параметрів і операцій їх виготовлення (екструдовані продукти, пластівці, параметри гідротермічної обробки тощо), адже від цього залежить стан гідроколоїдів, зокрема білкових речовин, ступінь руйнування крохмальних зерен тощо. Це дає можливість використовувати борошно з різних продуктів переробки однієї культури у складі борошняних сумішей для виготовлення БКВ різної текстури.

Встановлені технологічні властивості альтернативних видів борошна дозволяють спрогнозувати їх вплив на характеристики напівфабрикатів, і, як наслідок, текстуру, якість виробів та зміну при зберіганні, тобто доцільність їх використання як складових сумішей для певних груп БКВ залежно від технологічних особливостей виробництва (структурно-механічних властивостей, способу розпушення та обробки тіста перед формуванням тощо). Наприклад, використання борошна з продуктів переробки зернівки зі значним ступенем руйнування крохмальних зерен, зокрема з крихти пластівців, дозволяє частково вирішити проблему структуроутворення тістової маси при зниженні/відсутності клейковини завдяки загущувальним властивостям; є доцільним при виробництві схильних до черствіння БКВ; при виготовлені продукції з в’язко-пластичного тіста. Проте, використання такого борошна при приготуванні пружно-еластично-пластичного тіста, як, наприклад, для затяжного печива, не дозволяє сформувати необхідні властивості внаслідок значної конкуренції за воду між клейковинними білками і пошкодженими зернами крохмалю, що негативно позначається на утворенні характерної для цього виду печива шаруватої текстури.

На підставі сформульованих критеріїв вибору складових сумішей, обґрунтуванню технологічних заходів для забезпечення високої якості продукції науковцями ОНТУ вже розроблено широкий асортимент БКВ на основі борошняних сумішей з необхідними для різних тістових мас технологічними властивостями – бісквітні напівфабрикати, галети, різні види печива (цукрове, затяжне, здобне) та вафель, кекси на різних розпушувачах тощо (патенти 27633, 55847, 56016 А, 56017 А, 57957, 62987, 80525, 83240, 108217, 121973, 127526, 145313 та ін.). Втім, різноманітність продуктів переробки зернової сировини та кондитерського тіста свідчить про доцільність подальших досліджень в даному напрямку.

Висновки

Виробництво БКВ на основі альтернативних пшеничному видів борошна та їх сумішей дозволяє урізноманітнити смак і покращити текстуру виробів; підвищити харчову цінність та створювати продукцію дієтичного, спеціального призначення; ефективно використовувати зернові ресурси, зменшити кількість відходів і вплив переробних підприємств на екологію; підвищити конкурентоспроможність підприємств завдяки розширенню асортименту виробів, що відповідає сучасним запитам споживачів, та стабілізації їх якості; сприятиме розвитку вітчизняних аграріїв та зернопереробних підприємств завдяки використанню місцевої/регіональної сировини.

Література

НТБ ОНТУ

1. Резвих, Н. І., Федоренко, Л. Є. (2022). Аналіз споживання борошняних кондитерських виробів у харчуванні людини. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (5), 77-82. https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.5.10
2. Siddiqui, S. A., Mahmud, M. C., Abdi, G., Wanich, U., Farooqi, M. Q. U., Settapramote, N., & Wani, S. A. (2022). New alternatives from sustainable sources to wheat in bakery foods: Science, technology, and challenges. Journal of Food Biochemistry, 46(9), e14185. https://doi.org/10.1111/jfbc.14185
3. Підвищення та стабілізація якості борошняних кондитерських виробів завдяки використанню різних видів борошна / К.Г. Іоргачова, О.В. Макарова, К.В. Хвостенко, О.М. Котузаки // Наукові праці НУХТ. – 2017. – Т.23, № 5., Ч. 2 - С. 217-228.
4. Tufan, B., Sahin, S., & Sumnu, G. (2020). Utilization of legume flours in wafer sheets. Legume Science, 2(1), e12. https://doi.org/10.1002/leg3.12
5. Di Cairano, M., Condelli, N., Caruso, M.C. et al. Use of Underexploited Flours for the Reduction of Glycaemic Index of Gluten-Free Biscuits: Physicochemical and Sensory Characterization. Food Bioprocess Technol 14, 1490–1502 (2021). https://doi.org/10.1007/s11947-021-02650-x
6. Poiana, M. A., Alexa, E., Radulov, I., Raba, D. N., Cocan, I., Negrea, M., ... & Suster, G. (2023). Strategies to Formulate Value-Added Pastry Products from Composite Flours Based on Spelt Flour and Grape Pomace Powder. Foods, 12(17), 3239. https://doi.org/10.3390/foods12173239
7. Egea, M.B., De Sousa, T.L., Dos Santos, D.C. et al. Application of Soy, Corn, and Bean By-products in the Gluten-free Baking Process: A Review. Food Bioprocess Technol 16, 1429–1450 (2023). https://doi.org/10.1007/s11947-022-02975-1

КРАФТОВЕ ВИРОБНИЦТВО ПАТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ НА ОСНОВІ ПОЛІКОМПОНЕНТНОЇ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ПАСТИ

Шидакова-Каменюка О.Г., к.т.н., доц., Касабова К.Р., к.т.н., доц., Болховітіна О.І., к.т.н., доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Кондитерська продукція, виготовлена крафтовим способом, на сьогоднішній день набуває все більшої популярності. Термін «крафтовий продукт» застосовується в тому числі для виділення ексклюзивних категорій виробів, що виготовляються невеликими партіями із застосуванням переважно ручної праці та частіше всього орієнтуються на певного споживача. Особливістю крафтових виробництв є їх гнучкість та мобільність, що дозволяє швидко реагувати на «зміни настрою» споживача і враховувати сучасні тенденції в харчуванні. Зважаючи на те, що крафтові вироби не відносяться до продукції масового споживання, споживач не очікує від них низької вартості. Тобто виробники не прагнуть знизити ціну такої продукції, використовуючі різні синтетичні харчові добавки або дешеві аналоги високовартістної сировини. Тому, дуже часто саме крафтові виробництва орієнтуються на виготовлення високоякісної продукції, яка відповідає популярній сьогодні концепції здорового харчування із залученням нетрадиційної збагачувальної сировини. Іншим трендом сьогодення, який з легкістю підтримують виробники такої продукції – це застосування місцевої (локальної) сировини, що забезпечує скорочення ланцюгів поставок, підвищення прозорості ланцюга виробництва з огляду на безпечність продукції та сприяє розвитку регіональної економіки [1].

Цікавим об'єктом для крафтового виробництва є фруктово-ягідний мармелад, формування структури якого здійснюється за рахунок натуральної пектинвмісної сировини, що позитивно відображається на показниках його харчової та біологічної цінності. До фруктово-ягідних мармеладів відносяться пати, які готують на основі абрикосового або сливового пюре. Яблучне пюре використовується як добавка у кількості 25%. Абрикосове та сливове пюре мають меншу драглеутворюючу здатність порівняно з яблучним, яке застосовується для інших видів фруктово-ягідного мармеладу. У зв'язку з цим для отримання міцних драглів маса з пюре для виготовлення пату уварюється до масової частки сухих речовин 82…85% (для інших видів фруктово-ягідного мармеладу – до 66,5…70,5%) та характеризується більшим вмістом цукру.

Нами запропоновано для покращення структурно-механічних властивостей пату та збільшення вмісту в ньому фізіологічно функціональних нутрієнтів замінювати в його рецептурі фруктово-ягідну сировину (купаж яблучного та абрикосового пюре) полікомпонентною пастою на основі яблук, абрикос та плодів шипшини. На основі попередніх досліджень встановлено раціональне співвідношення зазначеної сировини – 60 : 30 : 10. Суміш пюре з яблук, абрикос та шипшини концентрували до пастоподібного стану (30 % сухих речовин) у спеціальному апараті роторного типу за щадної температури 52…54 °С за технологією, описаною у [2]. За контроль обрано технологію пату «Фруктовий».

Порівняння зразків здійснювали за їх органолептичними, фізико-хімічними характеристиками та вмістом деяких функціональних речовин. Органолептичну оцінку патів проводили згідно з ДСТУ 4683:2006. Масову частку вологи у виробах визначали рефрактометричним методом, кислотність – титрометричним, вміст редукуючих речовин – ферріціанідним, граничну напругу зсуву – на пенетрометрі «Labor». Вміст нутрієнтів обчислювали з урахуванням їх кількості в рецептурній сировині.

За органолептичними показниками якості досліджувані зразки відповідали вимогам нормативної документації. Розроблений пат мав кращі показники смаку та запаху, а також природній помаранчевий насичений колір та більш затяжну консистенцію за рахунок підвищення вмісту пектинових речовин у плодово-ягідній пасті, що забезпечило краще структуроутворення виробів. Це було підтверджено результатами оцінки показнику міцності, який у новому паті на 24,2 % більший ніж у контрольного зразку (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика фізико-хімічних показників якості контрольного та розробленого зразків пату

Показник	Значення показнику для пату	
	«Фруктовий» (контроль)	на основі плодово-ягідної пасти
Масова частка вологи, %	13,0±0,4	13,0±0,4
Титрована кислотність, град	10,5±0,4	10,8±0,4
Масова частка редукуючих речовин, %	18,0±0,5	18,5±0,5
Міцність за граничною напругою зсуву, кПа	21,0±0,5	26,1±0,5

Фізико-хімічні показники якості пату на основі плодово-ягідної пасти не суттєво відрізняються від контрольного зразку та відповідають усім вимогам ДСТУ на цю продукцію.

Важливим показником якості розробленого пату є характеристика його хімічного складу (табл. 2).

Пат на основі плодово-ягідної пасти перевершує контрольний зразок за вмістом харчових волокон, β-каротину, вітамінів А, В5 та С. Встановлено, що 100 г розробленого пату майже на 17% забезпечує добову потребу людини в харчових волокнах, на 16% – у β-каротині, на 15% – у вітаміні А. Для покриття добової потреби у вітаміні С достатньо 60 г такого пату. Відомо, що для того щоб продукція мала статус функціональної її вміст у продукті повинен становити від 10…50 % від добової потреби у відповідній речовині. Тож за вмістом харчових волокон, вітамінів А, С та β-каротину розроблений пат на основі пасти з яблук, абрикосів та шипшини можливо віднести до функціональних продуктів. Варто підкреслити при цьому ще

НТБ ОНТУ

і наявну в ньому низку інших корисних речовин (мінеральних, фенольних), відсутність штучних добавок, оригінальні сенсорні властивості та високі показники якості.

Таблиця 2 – Вміст деяких нутрієнтів у досліджуваних зразках пату (на 100 г)

Речовина	Добова потреба	Вміст у паті	
		«Фруктовий» (контроль)	на основі плодово-ягідної пасти
Харчові волокна, г	20	0,48	3,39
Вітамін А, РЕ мкг	900	85,90	131,92
β-каротин мг	5	0,52	0,79
Вітамін В5, мг	5	–	0,23
Вітамін С, мг	90	1,41	155,52

Висновки

Все перелічене свідчить про конкурентоспроможність цих корисних солодощів, а також перспективність запровадження у межах крафтових виробництв через спрощення технологій їх виготовлення.

Література

1. Sun-Hwa Kim, Ran Huang. Understanding local food consumption from an ideological perspective: Locavorism, authenticity, pride, and willingness to visit // Journal of Retailing and Consumer Services. 2021. №58. P. 102330. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102330.
2. Samokhvalova O., Kasabova K., Shmatchenko N., Zagorulko A. Zahorulko, A. Improvement of technology of marmalade adding multiple component fruit and berrie past // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. №6 (114). P. 6–14. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245986.

ФОРТИФІКАЦІЯ БОРОШНА МІКРОЗЕЛЕННЮ

Антіпіна О.О., к.т.н., доц., Озоліна С. О., к.х.н., доц.,
Клаус Є.О., здобувач освіти «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Харчова фортифікація – це процес додавання ессенціальних речовин до харчових продуктів з метою підвищення їх харчової цінності. Цей підхід використовується для боротьби з дефіцитом біологічно активних речовин у певних продуктах. Фортифікація може включати додавання вітамінів, мінералів, пробіотиків, пребіотиків, ессенціальних амінокислот, ω3-жирних кислот та інших біологічно активних речовин до харчових продуктів. Ці заходи сприяють забезпеченню життєво важливими сполуками раціон харчування і таким чином сприяють запобіганню деяким захворюванням, розвиток яких викликає саме дефіцит зазначених біологічно активних сполук.

Пшеничне борошно є одним з найбільш поширених інгредієнтів, що використовують для виготовлення хліба, печива, тістечок та багатьох інших харчових продуктів. Проте при переробці зерна на борошно в отриманому продукті знижується вміст мінеральних речовин і біологічно активних сполук. Це створює передумови для його фортифікації.

Наразі вельми популярною серед населення є мікрозелень – паростки рослин, які вирощують протягом 7-14 діб. Вони є екологічно чистими, при пророщуванні не втрачають мінеральні елементи, натомість активно синтезують біологічно активні речовини [1]. Зазвичай

мікрозелень вживають свіжою. Але це створює перепони для розширення кола харчових продуктів, які б можна було б збагатити цим концентратом біологічно активних речовин [2].

Метою дослідження було отримання і характеристика зразків борошна, фортифікованого сушеною мікрозеленню.

Для дослідження використовували борошно пшеничне вищого ґатунку, а також зразки мікрозелені трьох культур: пшениці, соняшнику і гороху. Мікрозелень висушували в конвективній сушарці при температурі 60° С і подрібнювали розмелюванням. Дослідні зразки готували змішуванням борошна і порошків мікрозелені. Вміст вітамінів визначали класичними біохімічними методами. Клейковину отримували стандартним методом, її якість визначали за допомогою ІДК. Визначення біологічної активності зразків здійснювали, вимірюючи швидкість реакції за участі коферменту нікотинамідаденіндинуклеотиду (НАД).

За результатами досліджень встановлено, що зразки, в складі яких 3 % і 5 % борошна було заміщено мікрозеленню, за своїми сенсорними характеристиками, а саме кольором, запахом, смаком практично не відрізнялися від контрольного зразка (борошна). Лише додавання 5 % мікрогріну гороху трохи додавало солодкуватого смаку.

Вологість отриманих зразків практично не відрізнялась від контролю. Щодо зольності, то тут спостерігалось невелике зростання: зразки містили 0,49 – 0,51 % мінеральних речовин в порівнянні з 0,47 % контролю.

Вихід клейковини зі зразків з мікрозеленню був дещо вищим в порівнянні з контролем, при збільшенні масової частки мікрозелені, він закономірно збільшувався (табл..1). Якість клейковини досліджуваних об’єктів відповідала категорії «добра», проте підвищення еластичності мало місце лише для зразків з додаванням 5 % мікрозелені гороху і соняшнику.

Отже, результатів, які б вказували на обмеженість подальшого використання борошна, збагаченого мікрозеленню, для виробництва хліба, хлібобулочних та інших виробів отримано не було.

Порівняльна характеристика мікрозелені різних культур (табл. 2) свідчить, що з точки зору збагачення борошна вітамінами В1 і В2 найменш перспективною є мікрозелень пшениці. Найбільшим вмістом вітамінів В2 і Е характеризується мікрозелень соняшнику. Вочевидь, високий вміст токоферолу пов'язаний з належністю соняшнику до олійних культур. Проте за вмістом каротиноїдів мікрозелень гороху і пшениці суттєво перевершують соняшник.

Таблиця 1 – Характеристика зразків борошна, фортифікованих мікрозеленню, за вмістом і якістю клейковини

Зразок		Вихід клейковини, %	Еластичність клейковини за ІДК, од.
Борошно (контроль)		25,8	62,1
Борошно з додаванням мікрозелені			
Мікрозелень гороху	3 %	26,4	59,8
	5 %	26,9	65,9
Мікрозелень пшениці	3 %	26,7	59,4
	5 %	26,6	61,4
Мікрозелень соняшнику	3 %	26,0	60,2
	5 %	26,6	63,7

Таблиця 2 – Вміст деяких біологічно активних інгредієнтів в мікрозелені, мг/100 г

Показник	Мікрозелень		
	гороху	пшениці	соняшнику
Вітамін В1	1,02	1,32	1,30
Вітамін В2	5,55	6,58	9,59
Вітамін Е	1583,8	1949,6	2222,1
Хлорофіл	4,74	5,5	3,92
Каротиноїди	1,213	1,065	0,025

Згідно проведених розрахунків при введенні до борошна 5 % мікрозелені вміст тіаміну в зразках знаходиться в межах 0,37 – 0,39 мг/100 г, рибофлавіну – 0,38 для гороху, 0,43 для пшениці і 0,58 мг/100 г для соняшнику. Тобто кількість внесеної мікрозелені у випадку соняшнику має бути скоригована і обмежитись 4 %.

Для оцінки антиоксидантної активності зразків мікрозелені був застосований біологічний метод, який враховує два основні фактори: міжмолекулярну взаємодію інгредієнтів, які входять в склад продукту, а також кооперативний вклад біологічно активних компонентів в інтенсивність електронного транспорту, який моделює енергетичний гомеостаз організму. Дана модель поширено використовується для визначення біологічної активності харчових продуктів, в першу чергу враховується фактор антиоксидантної активності.

Висновки

Встановлено, що для екстракту мікрозелені пшениці антиоксидантна активність відносно галової кислоти становила 0,35 у.о., гороху – 1,22 у.о., соняшнику 1,92 у.о. Показник антиоксидантної активності в даному випадку є інтегральною характеристикою, яка обумовлена присутністю низки біологічно активних сполук, до яких належать, зокрема, токофероли, біофлаваноїди, каротиноїди тощо. Зважаючи на результати, представлені в табл. 2, максимальна активність мікрозелені соняшнику може бути насамперед, пов’язана із значним, в порівнянні з іншими культурами, вмістом токоферолів.

Отже, отримані результати дозволяють рекомендувати використання мікрозелені пшениці, гороху, соняшнику для фортифікації пшеничного борошна вищого ґатунку.

Література

1. The nutritional quality potential of microgreens, baby leaves, and adult lettuce: an underexploited nutraceutical source / E. Martínez-Ispizua et al. Foods. 2022. Vol. 11, no. 3. P. 423. URL: https://doi.org/10.3390/foods11030423
2. Горач О.О., Резвих Н.І. Споживчі властивості мікрозелені та особливості застосування у харчовій промисловості // Вісник Хмельницького національного університету, №5, 2021 (301), с.13-17. DOI 10.31891/2307-5732-2021-301-5-13-17

ДОСЛІДЖЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СОЇ

Валевська Л.О., к.т.н., доц., Соколовська О.Г., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Соя є основою світової піраміди рослинного білка й олії, важливою складовою продовольства. Повножирова екструдована соя і соєвий шрот у багатьох країнах нині виступають як обов’язкові високобілкові інгредієнти для виробництва комбікормів, які згодовують у найінтенсивніших галузях – тваринництві та птахівництві [1-3].

Соя – це унікальна рослина, чудо живої природи. Нині вона провідна культура світового землеробства, вершина довершеності та універсальності в усьому рослинному світі. Соя займає центральне місце у вирішенні проблеми білка і досить прибуткова [4]. Насіння сої містить 38–42% білка, 18–23 – жиру, 25–30% вуглеводів, а також ферменти, вітаміни, мінеральні речовини. Завдяки багатому й різноманітному хімічному складу, соя не знає рівних собі за темпами росту виробництва, її здавна широко використовують як універсальну продовольчу, кормову й олійну культуру. Соя не має аналогів у арсеналі рослинних ресурсів за продуктивністю і якісним складом [4].

Головні фактори, які слід врахувати, плануючи збільшувати під нею площі:

НТБОНТУ

– Загальна вартість технології вирощування з урахуванням системи захисту, можливості поливу, потребу у добривах на основі агрохімічного аналізу.

– Придатність ґрунтів та кліматичних умов регіону саме до вирощування сої, тривалість та час настання посушливих періодів – на основі спостережень за останні 3 роки.

– Ціна на урожай сої та урожайність, яку можна отримати.

– Наскільки складною та вартісною вийде логістика під час збирання культури.

У світі продовжує зростати попит на соєві боби і соєві продукти. Незважаючи на достатньо коротку власну історію з культивації сої, Україна спромоглася за останні 10 років зробити значний прорив. Україна відноситься до лідерів в рейтингу світових виробників сої. У поточному сезоні спостерігається зростання темпів експорту сої з України. Водночас соя була майже єдиною культурою олійної галузі, середньомісячні темпи експорту якої під час війни незначно виросли у порівнянні з попереднім періодом. Тому в умовах розвитку міжнародної торгівлі актуальними стають питання забезпечення якості зерна. Якісні показники продукції, як складові її конкурентоспроможності, забезпечують товаровиробнику переваги в конкурентній боротьбі та є головним критерієм для покупця.

Питанню світового виробництва сої, її важливості для продовольчої безпеки країн та ролі України в цьому, присвячено багато досліджень різних науковців [3], які внесли свй вклад у дослідження поставленого питання, та його щороку потрібно поновлювати та розглядати з урахуванням нових світових і національних тенденцій.

Великої світової популярності соя почала набувати лише в другій половині XX ст, хоча ще з тринадцятого століття була традиційною культурою для Східної та Південної Азії, де вона була не лише як зернобобова культура, а й як ефективний замінник молочних та м'ясних продуктів. За останні 50 років світове виробництво сої зросло в дев'ять разів. Іншою причиною став розвиток інфраструктури, який призвів до активізації світової торгівлі, і це дало можливість виробникам реалізовувати готову продукцію на нові ринки [6]. Сою вирощують понад 90 країнах світу. За обсягами виробництва насіння вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці і рису, а олії – перше [5]. На сьогоднішній день світове виробництво сої становить майже 352 млн т і незмінно лідерами є США, Бразилія та Аргентина, які в 2017 році зібрали рекордні 286 млн т сої, що становить 82 % світового виробництва. Також до провідних виробників відносять Китай (12,3 млн т), Індію (11,5 млн т) та Парагвай (10,3 млн т) [6]. Сполучені штати вирощують 33 % світової сої. Продаж сої на зовнішні ринки склав 46,675 млн т і досяг половини всього світового експорту [6].

Загалом географія поставок української сої є доволі широкою. Сьогодні експорт здійснюється до 36 країн світу, а, наприклад, у 2004 році їх було 8. Найбільшими імпортерами вітчизняної сої у 2019 році були: Туреччина (36,73%), Єгипет (20,01%), Білорусь (12,13%), Італія (5,33%), Греція (4,58%) [7]. Експортний напрям споживання сої, як і ріпаку, частково зумовлений відсутністю захисного механізму у вигляді вивізного мита. Так, наприклад, на соняшник воно становить 10% і свого часу сприяло “переорієнтації” споживання соняшнику з чистого експорту насіння на продукт переробки з доданою вартістю [8].

Соя – один з найкращих попередників для зернових культур, до того ж сама є високорентабельною культурою, яка сприяє підвищенню родючості грунтів [8].

Якість зерна – це сукупність властивостей та ознак (біологічних, фізико-хімічних, технологічних, споживних), які визначають придатність зерна до вживання за призначенням. Під показниками якості зерна розуміють характеристику його властивостей, які формують якість.

За надходження продукції на елеватори або власні склади виробників ці показники обов’язково контролюються. Насіння сої для експорту має бути здоровим, незараженим шкідниками, мати нормальний запах і колір; відповідати вимогам, документально зумовлених постачальником і покупцем.

Було проведено дослідження посівних площ, урожайності та обсягу виробництва сої в Україні на останні п’ять років, а також дослідження показників якості дослідних зразків сої урожаю 2022 року.

Висновки

На основі результатів проведених досліджень встановлено, що:

– за органолептичними показниками дослідні зразки сої характеризувалися властивими нормальному насінню сої формою, запахом та кольором;

– зараженість шкідниками не було виявлено в жодному з дослідних зразків;

– масова частка вологи, масова частка олії та вміст смітної і зернової домішок – були в межах допустимих значень нормативної документації і вимог USDA;

– масова частка білка в перерахунку на суху речовину в дослідних зразках становила 32,1–33,9 %, що не відповідало значенням нормативної документації та вимогам USDA.

Література

1. Berbenets O. Svitove vurobnutstvo soi yak nevucherpnogo dgerela bilkiv roslunnogo pohodgennya ta mistse ukrainu na svitovomy runky torgivli neu: Agrosvit. 2019; 10: 41-45 https://doi.org/ 10.32702/2306-6792.2019.10.41
2. Babich A. Soy for health and life on planet Earth. Agrarana nauka. 1998:272
3. Everitt B, Landau S, Leese M, Stahl D. Cluster Analysis 5th Edition. King's College London. 2020
4. Lin H, Chiueh L, Shih Y. Detection of Genetically Modified Soybeans and Maize by the Polymerase Chain Reaction Method. Journal of Food and Drug Analysis. 2000;3:200-207.
5. Ukrainian Agrarian Confederation. An inexhaustible source of vegetable proteins – soy", available at: http://agroconf.org/content/ nevicherpne-dzherelo-roslinnih-bilkiv-soya. 2019
6. Kernasyuk U. "Soybean Market: Development, Trends and Forecasts. 2017
7. Asnaashari M, Tajik R, Khodaparast M. Antioxidant activity of raspberry (Rubus fruticosus) leaves extract and its effect on oxidative stability of sunflower oil. Journal of Food Science and Technology.2014;52(8):5180-5187. https://doi.org/10.1007/s13197-014-1564-7
8. Mittler R. ROS Are Good. Trends Plant Sci. 2017;22(1):11-19. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2016.08.002

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СОЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Коляновська Л.М., к.т.н.

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Наша країна переживає надкритичний період за усі часи свого незалежного існування. Сучасні виробничі підприємства харчових галузей України працюють в складних умовах воєнного стану в країні. До факторів критичного існування відносяться в тому числі обмежені сировинні, фінансові, технічні і трудові ресурси; невирішені соціально-трудові проблеми (високий рівень ручної праці, неприваблівi, важкі та шкідливі умови роботи); низький рівень якості менеджменту, організації; відсутність морського сполучення; дефіцит транспортних контейнерів в балтійському регіоні; дефіцит пального; відсутність автотранспорту іноземних перевізників у містах, які періодично обстрілюють, зростання вартості доставки на експорт продукції суходолом більш ніж на 40-60%; відмова трейдерів працювати за передоплаті, нестача обігових коштів для виконання експортних замовлень; великі запаси товарів на складах; ускладнений перехід та/або низька пропускна спроможність з Румунією та Польщею; не узгоджена схема переоформлення ветеринарних і митних документів в країнах ЄС та Туреччині при перевантаженні з авто в контейнер та багато інших [1, 2].

Дефіцит повноцінного харчового білку залишається проблемою суспільства не тільки такого як Україна, але й світу в цілому.

Сьогодні людство починає усвідомлювати обмеженість своїх природних ресурсів. До них відносяться прісна вода, орні та пасовищні землі, потенціал для збільшення врожайності в умовах глобальних локальних військових конфліктів, а також постійне швидке зростання населення в країнах, що розвиваються.

Сьогодні завдання полягає в тому, щоб забезпечити високоякісну, недорогу сировину, яка сприятиме виробництву продуктів харчування, що містять основні поживні речовини. Багато національних стратегій також передбачають підвищення якості та розробку нових видів спеціальних і здорових продуктів харчування.

Розробка рецептур і технологій таких продуктів харчування ґрунтується насамперед на збагаченні споживчих продуктів фізіологічно функціональними інгредієнтами шляхом введення додаткових компонентів і добавок.

Останні тенденції розвитку харчових технологій спрямовані на розширення асортименту продуктів здорового харчування. На фоні широкого розповсюдження та зростаючої обізнаності щодо здорового харчування населення потребує нових продуктів, які б задовольняли харчові потреби організму та збагачували щоденний раціон за доступними цінами.

З рослинних білків соєвий білок є найбільш повноцінним і слугує певною мірою замінником тваринного білка. Соя містить вдвічі більше білка, ніж м'ясо птиці, риби та тварин. Соєвий білок вдвічі дешевший за пшеничний, в 14 разів дешевший за молочний і більш ніж в 21 раз дешевший за м'ясний білок. Цей факт призвів до семикратного збільшення світового виробництва сої за останні 70 років [3, 4].

Тому одним з нових напрямків виробництва продуктів харчування є використання сої як представника основних бобових культур.

У даній роботі представлено розробку технологій збагачення сої білками та вітамінами, а також розробку рецептур оздоровчих продуктів на основі сої.

Дослідження проведено з використанням методів причинно-наслідкового аналізу, експерименту, економіки та статистики, розрахунково-конструктивного моделювання, логічного узагальнення.

За результатами досліджень розроблено практичні рекомендації щодо технологій збагачення сої білками та вітамінами, рецептурного складу оздоровчих продуктів на її основі та розширено асортимент продукції для цих цілей. Також підготовлено та внесено до бази даних технічних умов України ТУ У 10.8-24824144966-002:2021 «Продукти харчові соєві».

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці технологій збагачення сої білками та вітамінами, а також рецептур соєвих продуктів оздоровчого призначення, затверджених технічними умовами. Результати досліджень свідчать про потенційні можливості розширення використання продуктів оздоровчого призначення на основі сої у виробництві оздоровчих продуктів харчування, що дозволить розширити асортимент соєвих продуктів з поліпшеним хімічним складом.

Висновки

У результаті досліджень розроблено способи збагачення сої білками та вітамінами, а також рецептури оздоровчих продуктів на її основі. Також розроблено практичні рекомендації щодо способів збагачення білками та вітамінами і рецептури оздоровчих продуктів на основі сої, що сприяло розширенню асортименту продуктів цього призначення. Рецептури продуктів включено до ТУ У 10.8-24824144966-002:2021 «Продукти харчові із сої» та до бази даних «Технічні умови України». Це дослідження показує потенціал для розширення використання сої у виробництві оздоровчих харчових продуктів, що може призвести до збільшення асортименту соєвих продуктів з покращеним хімічним складом. В цілому технологічний підхід до виробництва білково-вітамінних продуктів харчування виявився таким, що базується на принципах харчової комбінаторики з урахуванням технічних процесів переробки сировини. В результаті формуються структурно-механічні та реологічні властивості продукту, а також

НТБОНТУ

фізико-хімічні процеси, які відбуваються під час технологічних перетворень. Хімічний склад продукту змінюється шляхом введення фізіологічно активних компонентів та відповідності харчової цінності компонентів продукту.

Література

1. Коляновська Л.М., Нистеренко І.О. Використання технології переробки сої у виробництві продуктів оздоровчого призначення. Вібрації в техніці та технологіях. 2024. № 2 (113). С. 78—90.
2. Коляновська Л.М., Нистеренко І.О. Доцільність використання соєвої сировини. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології. 2024. Т. 26. № 101. С. 61-70. DOI: 10.32718/nvlvet-f10110. https://nvlvet.com.ua/index.php/food.
3. Kolianovska L. Soybean processing technology in the production of health products. Modern engineering and innovative technologies. 2024. Is.33. Part 1. P. 32-47. DOI: 10.30890/2567-5273.2024-33-00-003.
4. Могильний М.П., Єрмакова В.І. Рекомендації по використанню соєвих продуктів у харчуванні. 2006. 220 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ОБСІМЕНІННЯ КОРМОВОЇ СИРОВИНИ І КОМБІКОРМІВ

Єгоров Б. В., д.т.н., проф., Єриганов К. В., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Кормова сировина, яка надходить на комбікормове виробництво, не є стерильною. Вона має свою початкову мікробіоту, яка складається з різних мікроорганізмів. При використанні технологій старіших поколінь кількість мікроорганізмів в кормовій сировині була високою, зустрічалися патогенні бактерії та була присутня велика кількість мікроміцетів [1, 2]. З впровадженням нових та сучасних технологій ці показники істотно знизилися, хоча кількість мікроорганізмів залишається на достатньо високому рівні [3, 4].

Під час проходження різних технологічних процесів мікробіота сировини зазнає певних впливів та змін. При цьому процеси можуть як знижувати мікробіологічне навантаження (термічні обробки), так і підвищувати його (змішування передсумішей, подрібнення). Водночас до мікробіоти сировини може приєднатися стороння мікробіота з повітря, поверхонь обладнання й залишків матеріалів у ньому, з поверхонь приміщення та з рук і одягу працівників. Ці фактори сукупно визначають певну динаміку мікробіоти продукту, яка залежить від особливостей технології виробництва, задіяних технологічних процесів та санітарного стану виробництва. Користуючись схемою для харчових продуктів, наведеною авторами [5], можна скласти схему динаміки мікробіоти комбікормової сировини. В цій же роботі [5] наведено формулу обчислення остаточного мікробного обсіменіння продукту, яку для комбікормів можна модифікувати наступним чином:

$$N_F = N_0 - N_T + N_R, \quad (1)$$

де NF – рівень мікробного забруднення кінцевого готового продукту або комбікорму, КУО/г або КУО/см^3,

N0 – початковий рівень забруднення до обробок, КУО/г або КУО/см^3,

NT – кількість мікроорганізмів, знищена обробкою (термічною, хімічною тощо), КУО/г або КУО/см^3,

NR – кількість мікроорганізмів, що надійшла під час реконтамінації або з'явилася внаслідок розмноження при виникненні сприятливих умов, КУО/г або КУО/см^3.

Показник NF не повинен перевищувати певний рівень, встановлений як критерій безпеки або якості продукту або комбікорму.

Оскільки обробок та реконтамінацій на виробничій лінії може бути чимало, показники NT та NR можна розкрити як послідовність складових: –NT1…–NTi, +NR1…+NRi.

Кожна обробка (–NT) та кожна реконтамінація (+NR) дає свій внесок на певних етапах, що відповідають тим чи іншим технологічним процесам, які проходить сировина й проміжні та кінцеві продукти. Відповідно, користуючись математичною теорією графів та концепцією матеріально-потокових графів, можна побудувати мікробіологічний граф конкретного виробництва. На рис. 1 наведено приклад фрагменту графа для підготовки сировини (повареної солі).

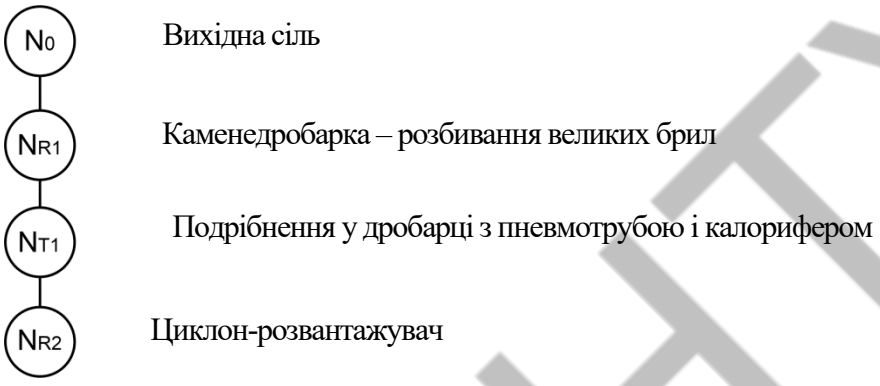


Рис. 1 – Фрагмент мікробіологічного графу: процес підготовки повареної солі

Подібні послідовності існують для кожної сировини і сходяться у точках змішування передсумішей та дозування-змішування кінцевої суміші усіх компонентів з переходом до гранулювання, виготовлення крупки та вирівнювання гранулометричного складу.

У процесі дозування-змішування сумарне мікробіологічне навантаження суміші визначатиметься як відношення суми показників компонентів до сумарної ваги порції суміші у змішувачі. Одиниці виміру рівня мікробіологічного навантаження завжди мають відповідати виміру доз, наприклад, якщо дози вимірюються в кілограмах, то й кількість мікроорганізмів беруть на 1 кг.

Висновки

Динаміку мікробіоти сировини на виробництві можна описати схемами, які не лише корисні для створення уявлення про мікробіологічний стан підприємства, але й для впровадження системи HACCP: вершини графа, в яких існує сильний підвищуючий вплив на мікробіоту, можуть стати критичними точками для цієї системи. Крім того, перспективним вбачається застосування таких графів і для виробництв харчових продуктів для людини.

Література

1. Yeryganov K.V., Yegorov B.V. Using ultraviolet irradiation to disinfect compound feeds. Grain Products and Mixed Fodder's, 2022; 22 (2,86): 36-40. https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i.
2. Yegorov B., Yegorova A., Yeryganov K. Microbiomes of human, livestock animal gastrointestinal tracts and of food products and compound feeds: connections and impacts. Part 1. Food Science and Technology, 17(3). https://doi.org/10.15673/fst.v17i3.2651.
3. Haberecht S, Bajagai YS, Moore RJ, Van TTH, Stanley D. Poultry feeds carry diverse microbial communities that influence chicken intestinal microbiota colonisation and maturation. AMB Express. 2020 Dec 1;10(1). https://doi.org/10.1186/s13568-020-01077-5.
4. Karlsen C, Tzimorotas D, Robertsen EM, Kirste KH, Bogevik AS, Rud I. Feed microbiome: confounding factor affecting fish gut microbiome studies. ISME Commun. 2022 Feb 2;2(1). https://doi.org/10.1038/s43705-022-00096-6.

НТБ ОНТУ

5. Cordier JL. Chapter 4. Microbiological Criteria and Indicator Microorganisms. Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, 4th ed. Ed. by Doyle MP, Buchanan RL. ASM Press Washington, 2013: 81-90.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН КЛАСУ ХОЛІСТИК

Бордун Т.В., к.т.н., доц., Єгоров Б.В., д.т.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасній системі утримання домашніх тварин особливу увагу приділяють питанням збалансованої і якісної годівлі. Останніми роками на ринку з'явився відносно новий сегмент – корми класу холістик. Їх головною відмінністю є максимальне наближення до природного раціону, використання інгредієнтів харчової якості для людини (human-grade), відмова від штучних барвників, ароматизаторів і консервантів. Такі корми розглядаються не лише як їжа, а й як засіб профілактики захворювань і підтримання загального здоров'я домашніх улюбленців [1].

Корм холістик – це високоякісний продукт, створений із цільних натуральних інгредієнтів, де кожен компонент виконує конкретну функцію у забезпеченні фізіологічних потреб організму. Основні принципи, що покладено в основу цих кормів – це використання натуральних інгредієнтів без штучних домішок, збалансованість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мікроелементів, наявність функціональних добавок (пробіотики, глюкозамін, хондроїтин, омега-3 та омега-6 жирні кислоти тощо), орієнтація на профілактику захворювань (порушення травлення, проблеми зі шкірою та шерстю, суглобами, імунною системою) [2].

Корми класу холістик характеризуються застосуванням високоякісної сировини, що є ключовою відмінністю цієї категорії. Основним джерелом поживних речовин у їх складі виступає свіже м'ясо (курка, індичка, яловичина, риба), яйця, без використання субпродуктів чи м'ясних відходів. Джерела вуглеводів представлені злаковими та бобовими культурами з високою біологічною цінністю (овес, рис, ячмінь, нут, сочевиця), картопля та батат, які відзначаються низьким алергенним потенціалом. Для підтримання здоров'я шкіри та шерсті вводяться жири (риб'ячий жир, курячий жир, рослинні олії), що багаті поліненасиченими жирними кислотами омега-3 та омега-6 у фізіологічно обґрунтованому співвідношенні. Забезпечення організму вітамінами, мінералами та антиоксидантами відбувається за рахунок включення до раціону цілісних рослинних компонентів – овочів, фруктів, ягід і лікарських трав. Виключення перероблених інгредієнтів і побічних продуктів харчової промисловості сприяє формуванню максимально повноцінного та збалансованого раціону для домашніх тварин [1-3].

Виробники кормів класу холістик зазначають, що регулярне використання:

– покращує стан травної системи за рахунок наявності пребіотиків та пробіотиків;

– позитивно впливає на шкіру і шерсть завдяки омега-3 та омега-6 жирним кислотам;

– сприяє зміцненню опорно-рухового апарату за допомогою глюкозаміну та хондроїтину;

– підтримує імунітет завдяки антиоксидантам (вітаміни Е, С, поліфеноли з ягід).

Попри високі переваги, сегмент холістик має й певні обмеження:

– висока вартість, що зменшує доступність для широкого кола споживачів;

– обмеження, обумовлені персональною реакцією організму;

– необхідність суворого контролю якості вихідної сировини і готової продукції та її сертифікації;

– ризик формування надлишкового енергетичного балансу;

НТБОНТУ

– чутливість ринку до еко-трендів та вимог сталого виробництва (зокрема використання локальних інгредієнтів) [1-3].

Корми класу холістик посідають провідне місце у сегменті високоякісного харчування для домашніх тварин. Вони забезпечують комплексний підхід до годівлі, спрямований не лише на задоволення базових потреб, а й на підтримання загального здоров'я, профілактику захворювань і покращення якості життя собак і котів. У майбутньому очікується зростання популярності цього сегмента завдяки підвищеній увазі власників до здоров'я улюбленців, а також розвитку інновацій у галузі виробництва кормів [4].

На сьогодні, у виробництві кормів для домашніх тварин поняття «холістик» не отримало офіційного визначення та не регламентоване у стандартах Американської асоціації контролю за кормами (AAFCO). Відсутність уніфікованих стандартів дозволяє виробникам інтерпретувати цей термін довільно, що зумовлює значну різноманітність рецептур кормів, маркованих як «холістик». У зв'язку з цим споживачам рекомендується здійснювати критичний аналіз складу продукції, детально ознайомлюючись з інформацією на етикетці для перевірки відповідності корму очікуваним критеріям якості. Важливо також враховувати, що в окремих випадках термін «холістик» може застосовуватися переважно з маркетинговою метою, без дотримання принципів, традиційно асоційованих із цією категорією. Таким чином, обґрунтований вибір продукції є необхідною умовою для запобігання придбанню кормів, у яких маркування не відповідає фактичному складу [1, 2, 5].

Перспективи розвитку напряму кормів класу холістик тісно пов'язані з глобальними тенденціями у сфері ветеринарної нутриціології та кормової індустрії. Зростання обізнаності власників тварин щодо впливу раціону на здоров'я улюбленців стимулює попит на корми з високоякісною сировиною, збалансованим складом та відсутністю синтетичних добавок. У найближчі роки очікується розширення асортименту за рахунок використання альтернативних джерел білка (інсект-протеїн, культивоване м'ясо, рослинні аналоги), а також впровадження персоналізованих дієт з урахуванням віку, породи, фізіологічного стану й індивідуальної чутливості тварин. Водночас важливим завданням залишається розробка та нормативне закріплення критеріїв, що визначатимуть категорію «холістик», з метою уніфікації вимог до якості та забезпечення прозорості для споживачів. Таким чином, сегмент кормів холістичного класу має значний потенціал до подальшого розвитку, орієнтованого на поєднання принципів наукової обґрунтованості, екологічної сталості та високих стандартів безпечності.

Література

1. Що таке корм холістик і в чому його користь: веб-сайт. URL: https://vseprokotikiv.com.ua/sho-take-korm-holistik-i-v-chomu-iogo-korist/?utm_source=chatgpt.com#google_vignette (дата звернення: 20.08.2024).
2. What Is the Right Holistic Dog Food for Your Pet? веб-сайт. URL: https://www.earthbornholisticpetfood.com/what-is-the-right-holistic-dog-food-for-your-pet/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 20.08.2024).
3. Holistic Pet Nutrition: Balancing Science with Nature: веб-сайт. URL: https://nutram.com/ca/article/holistic_pet_nutrition_balancing_science_with_nature (дата звернення: 22.08.2024).
4. Boyeon Choi, San Kim, Goo Jang. Nutritional evaluation of new alternative types of dog foods including raw and cooked homemadestyle diets. J Vet Sci. 2023 Sep; 24 (5). https://doi.org/10.4142/jvs.23037.
5. Що таке корм холістик (Holistic)? Чим він кращий за інші корми? веб-сайт. URL: ur https://e-zoo.com.ua/ua/blog/zdorove-i-ukhod/chto-takoe-korm-holistik-holistic E-ZOO (дата звернення: 25.08.2024).

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ З УРАХУВАННЯМ РОЛІ МІКРОБНОГО ФАКТОРУ В ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН, ПТИЦІ

Єгоров Б.В., д.т.н., проф., акад. НААНУ, Левицький А.П., д.б.н., проф., член-кор. НААНУ, Лапінська А.П., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Питання здорового способу життя, які декларуються країнами ЄС, Сполученими Штатами Америки та іншими розвиненими країнами світу, зведені до державної політики із головними завданнями - збереженням здоров'я нації, віковим продовженням життя населення країн. Значно підвищились вимоги споживачів до поживної та біологічної цінності, безпечності харчових продуктів. Тому наразі питання одержання продукції тваринництва і птахівництва у достатній кількості, високої якості та безпечності, як у світі, так і в Україні є надзвичайно актуальними.

Промислове тваринництво і птахівництво в Україні в умовах глобальної епізоотичної ситуації та можливого виникнення емерджентних інфекційних хвороб потребує застосування повного комплексу прогресивних програм імунокорекції і профілактики захворювань, ефективних заходів біологічного захисту, що оптимізують метаболічні процеси в організмі птиці та підвищують природну резистентність.

На сьогоднішній день численними дослідженнями встановлено, що організм тварин, птиці це симбіоз двох організмів: макроорганізму і мікробіоти, із вагомою часткою внеску у спільне співіснування мікробіоти. Немає ні однієї функції організму на яку б так чи інакше не впливала мікробіота. Встановлена модулююча дія на всі види обміну в організмі, метаболізм вуглеводів, білків, ліпідів, продукція біологічно активних речовин, імуногенна роль, детоксикаційна, визначає стійкість до захворювань та ін.

Враховуючи вищевказане, потребують перегляду підходи до виробництва комбікормової продукції, розширюються її функції, невід'ємною складовою є моделювання фізіологічно-функціональної дії та урахування забезпечення пластичних і енергетичних потреб як макроорганізму так і мікробіоти шлунково-кишкового тракту.

Нами розроблена удосконалена модель створення інноваційної комбікормової продукції (рис. 1), яка передбачає детальне вивчення та обґрунтування складу та властивостей складових корму із подальшим конструюванням прогнозованих фізіологічних ефектів.

На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень, нами розроблено науково-практичні засади формування нормобіому. Встановлено, що різні стадії дисбіотичних порушень потребують різних підходів до нівелювання негативних ефектів і усунення патологічних станів в організмі сільськогосподарських тварин та птиці (рис. 2).

Запропоновані нами підходи до комплексного вирішення проблеми корегування мікробіоти із урахуванням усіх взаємозв'язків між макроорганізмом та мікробіотою узгоджуються із сучасними трендами. Численними дослідженнями встановлено, що в процесі еволюції утворилась складна система симбіозу мікро- та макроорганізму із фізіологічними, мікробіологічними, імунологічними зв'язками, молекулярною взаємодією, впливом фізико-хімічних та біохімічних факторів. Порушення гомеостазу в системі призводить до низки негативних реакцій як з боку мікробіоти, яка виділяє в кровотік нейротоксини, канцерогени, печінкові отрути, так і з боку макроорганізму - розвиток імунної відповіді та відторгнення мікробіоти.

Застосування запропонованих підходів при виробництві комбікормової продукції до зволить забезпечити зоотехнічну ефективність її застосування та формування кількісних та якісних параметрів харчових ресурсів.

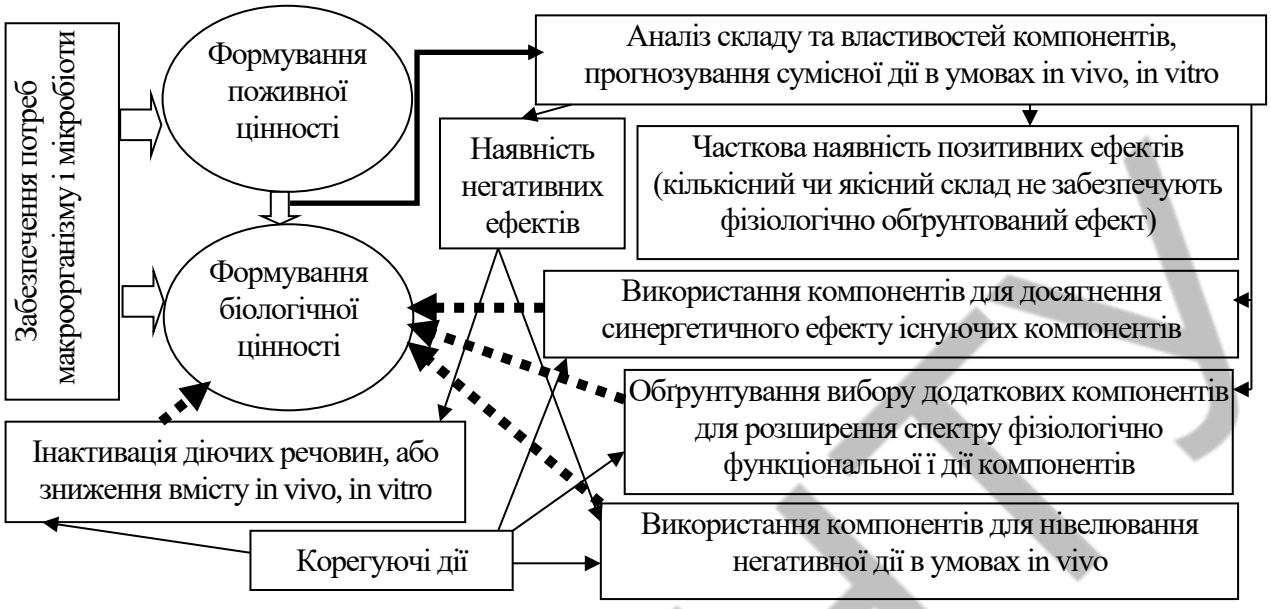


Рис. 1 – Удосконалена модель формування комбікормової продукції

Рис. 2 – Аналіз змін в макроорганізмі із дисбіозом та можливих способах їх корегування

НТБОНТУ

АНАЛІЗ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЇ ЛЕВИНИ

Макаринська А.В., д.т.н., доц., Козак О.А., здобувач освіти «Доктор філософії», Ворона Н.В., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Чорна левина (Hermetia illucens L.) - це двокрила комаха, яка належить до родини Stratiomyidae. Ці комахи відомі своїми унікальними харчовими звичками та здатністю ефективно перетворювати органічні відходи на поживні речовини. Чорна левина привертає все більшу увагу дослідників та практиків завдяки своєму потенціалу для застосування у сфері переробки органічних відходів, виробництва біопалива та кормів для тварин. Перспективність використання личинок H. Illucens L., в раціоні риб, свиней і птиці, а також в раціонах корів і телят, як альтернатива [2, 3]. Личинки мухи Чорної левини (Hermetia illucens L.) містять корисні органічні сполуки, які мають комерційну і промислову цінність [4].

Мета дослідження – аналіз жирно-кислотного складу личинок Чорної левини. Це дасть змогу краще визначити поживну цінність та потенціал цієї комахи як джерела корисних жирних кислот. Для досягнення мети були поставлені такі завдання: визначити кількісний та якісний склад жирних кислот у личинках Чорної левини; проаналізувати співвідношення основних класів жирних кислот; оцінити біологічну цінність та перспективи використання жирно-кислотного профілю Чорної левини.

Для аналізу жирно-кислотного складу личинок Чорної левини був використаний сучасний аналітичний метод, зокрема: газова хроматографія-мас-спектрометрія. Метилові ефіри жирних кислот були проаналізовані за допомогою газової хроматографії-мас-спектрометрії для ідентифікації та кількісного визначення окремих жирних кислот на хромато-мас-спектрометрі Shimadzu (Японія). Проведений аналіз літературних джерел, дозволив встановити, що у складі ліпідів личинок Чорної левини переважають ненасичені жирні кислоти. Зокрема, були виявлені значні кількості олеїнової (С18:1) - 28,4%, лінолевої (С18:2) та ліноленової (С18:3) кислот - 24,6 та 7,1% відповідно. Серед насичених жирних кислот домінує пальмітинова (С16:0) та стеаринова (С18:0) кислоти - 21,9 та 10,8% відповідно [5-7].

Результати аналізу жирно-кислотного профілю личинок Чорної левини демонструють високу концентрацію ненасичених жирних кислот, зокрема олеїнової, лінолевої та ліноленової. Ці кислоти мають важливе значення для здоров'я людини та тварин, оскільки вони є незамінними жирними кислотами. Виявлена висока частка поліненасичених кислот, таких як лінолева та ліноленова, вказує на потенціал Чорної левини, як джерела корисних омега-3 та омега-6 жирних кислот.

У табл. 1 наведені результати дослідження жирно-кислотного складу свіжозамороженої личинки (зразок 3) та борошна з висушених личинок (зразок 1 та зразок 2) мухи Чорної левини, отриманих на різних субстратах у порівнянні з традиційними жировими кормовими засобами [8-9]. При проведенні експериментальних досліджень встановлено, що личинки Чорної левини, вирощені на органічних відходах містять: до – 9 % білка (визначено методом Лоурі), 27 % жиру (визначено експрес-метод Левицького).

Також встановлено, що вміст жиру в личинці суттєво залежить від складу кормового субстрату на якому її вирощували, так у зразках 1 та 2 вміст жиру склав до 30 %, у зразку 3 до 40 %, що підтверджується попередніми дослідженнями. Жирно-кислотний склад жирів у висушеній личинці демонструє присутність широкого спектра насичених і ненасичених жирних кислот. В борошні з личинок міститься відносно високий вміст лауринової кислоти (С12) (до 47 %), яка характеризується антивірусними та антибактеріальними властивостями і є природним антибіотиком, до того ж вона є неалергенною, здатна перешкоджати запальним процесам травного тракту та покращувати обмін речовин і зміцнювати імунітет. Враховуючи хімічний склад личинки Чорної левини, можна запропонувати її використання при виготовлені повнораціонних комбікормів для риб, домашніх тварин, свиней у кількості від 15% до 35 %

вводу, для риб – до 50 %, що дозволить замінити дорогі корми тваринного походження (рибну муку, м'ясо-кісткову муку) та частково замінити соєвий шрот (до 12 %), що значно зменшить вартість готових комбікормів [5].

Таблиця 1 – Жирно-кислотний склад кормових засобів, %

Кислота	Зразок № 1 борошно з личинок	Зразок № 2 борошно з личинок	Зразок № 3 свіжо-заморожені личинки	*Жир кормовий	*Соняшникова олія	*Соєва олія	*Фосфатидний концентрат	*Соняшникова макуха, СП 34%, СК 20%
Лінолева	6,80	9,70	Метилові ефіри жирних кислот не утворились. Імовірно: відбулася трансформація три гліцеридів на етапі формування гранул личинок. Жирно-кислотний склад не визначено	5,70	62,87	52,95	60,00	7,36
Ліноленова	0,39	0,10		6,00	0,30	7,39	0,13	0,06
Пальмітинова	21,00	12,80		30,40	5,99	10,39	17,00	0,65
Стеаринова	3,40	3,18		17,90	5,19	4,00	5,70	0,71
Олеїнова	13,00	14,70		41,20	21,96	22,98	12,00	2,77
Міристинова	8,70	8,70		1,10	0,10	0,20	0,07	0,05
Арахінова	н.в.	н.в.		0,40	0,70	0,30	0,46	0,50

*Примітка: * - літературні дані [4-6, 8]*

Висновки

Отже, на підставі літературного огляду та результатів експериментальних досліджень, високий вміст ненасичених жирних кислот робить личинки мухи Чорної левини привабливим джерелом альтернативи жировим добавкам тваринного і рослинного походження для використання у виробництві кормів для тварин та риб. Проведене дослідження жирно-кислотного складу личинок Чорної левини (Hermetia illucens L.) виявило високий вміст ненасичених жирних кислот, зокрема олеїнової, лінолевої та ліноленової. Це підтверджує високу біологічну цінність ліпідів цієї комахи та її перспективність як джерела корисних жирів при виробництві комбікормів для свиней, риби, домашніх тварин.

Література

1. Alvarez L. The Role of Black Soldier Fly, Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates // Electronic Theses and Dissertations. 2012. 402.
2. Iegorov B., Makarynska A., Fihurska L., Chernega I., Tsiundyk O. Status and prospects for the use of insects in compound feed production // Grain Products and Mixed Fodder's, 2022; 22 (4 (88)): 23-27. DOI https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i4.2532
3. Технологія переробки органічних відходів та сировини личинкою чорної львинки : Пат. № 148624 Україна: C08J11 / Мельничук С.Д., Сердюк І.С. Додонов В.О. – № u202102187; заявл. 26.04.2021; опубл. 25.08.2021, Бюл. № 23. — 3 с.

НТБОНТУ

4. Makarynska A., Vorona N., Bedlinska Ye. Insects are a solution to the problem of protein supply of mixed fodder's // Grain Products and Mixed Fodder's, 2022; 22 (1, 85): 44-48. DOI https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i1.2390
5. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин. Довідник (стереотипне видання), За заг. ред. В.О. Проваторова, 2023: 488.
6. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник / К.М. Сироватко, М.О. Зотько. - Вінниця: ВНАУ, 2020: 263.
7. Degussa Feed Additives, 1999. 450 p.
8. Патент України Експрес-спосіб визначення жиру в жировмісних продуктах Левицький А.П., Левицький Ю.А., Селіванська І.О., Лапінська А.П. ,Величко В.П.
9. Ходаков І.В. Методи ідентифікації та визначення вмісту компонентів жирової суміші. Виявлення фальсифікації жирів і масел / Одеса, КПОГТ, 2019. 92 с.

ВИКОРИСТАННЯ РЕТРОСПЕКТИВНИХ ДАНИХ ДЛЯ КОНТРОЛЮ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ЗЕРНА

Жуков Б.С., здобувач освіти «Доктор філософії», Макаринська А.В., д.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сучасні національні вимоги до безпечності продовольчого зерна демонструють сталу спрямованість до гармонізації з актуальними європейськими концепціями та нормативами. В даних умовах зростає необхідність у обґрунтованому підході до контролю невизначеності результатів кількісного аналізу з метою ризикорієнтованого прийняття рішень щодо відповідності. Особливу роль ця потреба відіграє у відношенні до біологічних аналізів, таких як визначення алергенів, генетичних модифікацій та мікробіологічних показників, у зв'язку з їх природною мінливістю. Однак, незважаючи на важливість контролю невизначеності результатів вимірювання, оновлення інформації щодо стану даного показнику за допомогою актуалізаційної верифікації методу, є дуже витратним процесом, що не завжди можливо виконати у балансі потрібної якості та економічної доцільності. В межах означеної проблеми запропоновано використання результатів рутинного вимірювання сертифікованого референсного матеріалу, що є невід'ємною частиною більшості аналітичних методів спрямованих на визначення показників безпечності.

Мета роботи – провести дослідження трьох підходів до оцінювання невизначеності вимірювання показників безпечності по типу А, з використанням методу полімеразної ланцюгової реакції у якості модельного процесу. До проаналізованих підходів належало: оцінювання невизначеності за допомогою використання середнього арифметичного великої вибірки вимірювань; оцінювання невизначеності за допомогою опорного значення сертифікованого референсного матеріалу; оцінювання невизначеності за допомогою міжлабораторного перевіряння кваліфікації з участю акредитованого провайдера.

Матеріали дослідження – ретроспективні результати 250 незалежних рутинних вимірювань стандартного зразку сої з сертифікованим значенням вмісту генетично модифікованої лінії MON 40-3-2, отриманих протягом чотирьох років та 11 результатів участі у міжлабораторних перевіряннях кваліфікації протягом шести років.

Для оцінювання придатності ретроспективних даних до екстрапольованого оцінювання невизначеності, запропоновано використання комбінованих контрольних карт, що включали стандартизовану оцінку, оцінку стабільності центральної тенденції та мінливості результату вимірювання з додаванням меж максимально та мінімально припустимих значень до комплекту контрольних меж.

Висновки

За результатами дослідження продемонстровано високу перспективність використання комбінованих контрольних карт у ракурсі надання об'єктивних доказів придатності ретроспективних даних для оцінювання невизначеності вимірювання. Аналіз динаміки оцінок невизначеності впродовж шести років міжлабораторних порівнянь та чотирьох років внутрішньо-лабораторного рутинного вимірювання сертифікованого референсного матеріалу демонструють значні коливання даного показнику, який зазнавав зміни майже у 100% оціненого значення продовж дослідного періоду, що демонструє необхідність періодичної актуалізації оцінювання невизначеності вимірювання для підтримки здатності приймати обґрунтовані рішення стосовно показників безпечності сільськогосподарської сировини.

Зважаючи на природну змінність багатьох джерел невизначеності, які впливає на результати вимірювань, перспективним є аналіз джерел невизначеності через ретроспективний аналіз лабораторних даних. Ефективним та економічно доцільним є використання рутинних вимірювань сертифікованих референсних матеріалів для динамічної оцінки невизначеності вимірювань, що відповідає сучасним вимогам до безпеки харчових та кормових продуктів у сільському господарстві, а результати, отримані таким чином, є обґрунтованими та раціональними. Однак, слід враховувати неможливість контролю впливу підготування зразку, що є істотним джерелом невизначеності.

Метод, що використовує середнє значення великої вибірки, формує вузький інтервал невизначеності, та потребує додаткового урахування ризиків прийняття неправильних рішень. Цей напрямок дослідження має великий потенціал через обмежені можливості застосування сертифікованих референсних матеріалів в деяких методах оцінювання безпеки.

Оцінка невизначеності на основі результатів міжлабораторних порівнянь призводить до широких інтервалів невизначеності вимірювань через розподіл результатів лабораторій-учасників. Такий підхід у деяких випадках може бути неефективним та сприяти помилкам. Крім того, стандартна невизначеність міжлабораторних порівнянь не враховує багато джерел невизначеності, що є специфічними для окремої лабораторії.

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СВІТОВИХ ПРОГРАМ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ

Макаринська А.В., д.т.н., доц., Ворона Н.В., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Протягом останніх років значну увагу у сфері агробізнесу привертають системи автоматизації, спрямовані на оптимізацію процесів виробництва комбікормів. Розрахунок рецептів комбікормів з використанням спеціалізованого програмного забезпечення дає змогу підвищити якість продукції за одночасного скорочення витрат, що особливо важливо в умовах зростаючої конкуренції та вимог до екологічної стійкості виробництва.

Сучасні програмні рішення, такі як AFOS, Allix, і BESTMIX, пропонують широкий спектр функцій для ефективного формулювання кормів. Ці програми забезпечують не тільки створення оптимальних рецептів за вартістю, а й враховують поточні вимоги до якості та поживної цінності продукції. Вони дають змогу проводити аналіз сировинної бази, управляти даними про продукти, інтегрувати різні бази даних і використовувати передові алгоритми для розрахунку складів кормів.

Кожна система пропонує різні переваги:

– AFOS виділяється своїми можливостями для мультикористувальницької роботи, підтримкою різних операційних систем і наданням хмарних рішень, що робить його доступним для широкого кола підприємств по всьому світу. AFOS ідеально підходить для тих,

НТБ ОНТУ

хто шукає гнучкість в оптимізації кормів з можливістю адаптації під специфічні вимоги виробництва [1-2];

– Allix відомий своєю користувацькою адаптивністю, ергономічним дизайном і модульністю, що дає змогу налаштовувати програму під специфічні потреби користувача. Allix виділяється своїм інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом і просунутими веб-базованими можливостями, що робить його доступним для міжнародного використання в реальному часі. [3-5];

– BESTMIX акцентує увагу на використанні широкого спектру інструментів для контролю якості та управління даними, а також на можливості контролю вуглецевого сліду та інших екологічних параметрів виробництва. Однак може вимагати додаткового часу і ресурсів на освоєння та інтеграцію, особливо для компаній, які не використовують інші продукти Adifo [6-7].

У таблиці 1 наведено порівняльну характеристику оптимізаційних програм AFOS, Allix та BESTMIX.

Вибір відповідного програмного забезпечення залежить від конкретних потреб і можливостей підприємства в галузі комбікормового виробництва. AFOS, Allix та BESTMIX відіграють ключову роль у забезпеченні ефективності виробничих процесів в індустрії тваринництва, пропонуючи різні функціональні можливості для оптимізації рецептів комбікормової продукції.

Кожна з розглянутих систем має свої недоліки, такі як висока вартість, складність в освоєнні та інтеграції, а також залежність від регулярних оновлень для підтримки відповідності нормативним вимогам. Вибір конкретного програмного забезпечення має базуватися на специфічних потребах підприємства, його технологічної готовності та фінансових можливостях. Постачальники програмного забезпечення надають можливість тестування продукту та навчання, що полегшує задачу вибору оптимізаційної програми. Вартість ліцензії на користування продуктом визначається на 1 рік та залежить від кількості користувачів та функціональності програми.

Отже, кожна з програмних систем пропонує унікальні переваги, які можуть сприяти підвищенню ефективності виробничих процесів на підприємствах з виробництва комбікормів. Однак, під час їхнього вибору важливо враховувати як позитивні, так і негативні сторони кожного рішення, щоб максимально відповідати стратегічним цілям підприємства.

Таблиця 1 - Порівняльна характеристика оптимізаційних програм AFOS, Allix та BESTMIX

Характеристика	AFOS	Allix	BESTMIX
Гнучкість формулювання	Оптимізація за кількома критеріями	Просунуті алгоритми оптимізації	Підтримка широкого спектра рецептур
Інтерфейс	Простота використання	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс	Складний інтерфейс вимагає навчання
Онлайн функціонал	Підтримка баз даних про інгредієнти	Веб-базовані функції	Централізоване управління даними
Управління даними	Інтегровані інструменти керування	Ефективне керування даними	Великі опції керування даними
Налаштування під потреби	Висока адаптивність	Кастомізація під специфічні вимоги	Обмежена кастомізація
Безпека та надійність	Включає заходи щодо безпеки	Високі стандарти безпеки	Захист даних на централізованому сервері
Інтеграція з іншими системами	Підтримка ERP систем	Інтеграція з ERP и MES	Складність інтеграції з не-Adifo системами

Література
1. AFOS: [Веб-сайт]. URL: https://animalfeedsoftware.com (дата звернення: 11.04.2024).
2. A-Systems: [Веб-сайт]. URL: https://www.a-systems.com (дата звернення: 11.04.2024).
3. Advantages of feed formulation software // INTERNATIONAL MAGAZINE FOR ANIMAL FEED & ADDITIVES INDUSTRY: [Веб-сайт]. URL: https://www.feedandadditive.com (дата звернення: 11.04.2024).
4. Allix // NutriSPICES: [Веб-сайт]. URL: https://www.nutrispices.com (дата звернення: 12.04.2024).
5. Management software Allix3 // A-Systems: [Веб-сайт]. URL: https://www.agriexpo.online (дата звернення: 12.04.2024).
6. BESTMIX // Adifo: [Веб-сайт]. URL: https://www.adifo.com/ (дата звернення: 19.04.2024).
7. All you need to know about compliancy in feed production // All About Feed: [Веб-сайт]. URL: https://www.allaboutfeed.net (дата звернення: 19.04.2024).

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІКОРМОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Цюндик О.Г., к.т.н, доц., Чернега І.С., к.т.н, доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Підвищення енергоефективності комбікормових підприємств є важливим завданням для зниження витрат на виробництво, зменшення впливу на навколишнє середовище та підвищення конкурентоспроможності. Енергоефективність – це характеристика обладнання, технології, виробництва або системи у цілому, що відображає рівень споживання енергії на одиницю кінцевої продукції. Оцінка енергоефективності здійснюється за допомогою якісних і кількісних показників [1].

Заходи щодо підвищення енергоефективності включають [2]:

– оптимальне розташування розподільних пунктів і основних споживачів з метою мінімізації довжини кабелю і, як наслідок, вимушених втрат напруги;

– застосування інноваційного обладнання, що знижує пікові кидки напруги, і рекомендації щодо застосування електродвигунів, які за класом ефективності відповідають вимогам міжнародної електротехнічної комісії;

– реалізацію розробленого алгоритмічного забезпечення, що дозволяє знизити витрату електроенергії в комплексі до 11%.

Впровадження цих заходів дозволить знизити енергоспоживання, зменшити витрати на виробництво та підвищити конкурентоспроможність підприємства.

До найбільш енерговитратного технологічного обладнання при виробництві комбікормів можна віднести молоткові дробарки, валкові подрібнювачі, преси-гранулятори.

Молоткові дробарки забезпечують високий рівень продуктивності завдяки потужним двигунам і оптимізованій конструкції робочої камери, що дозволяє подрібнювати великі об'єми сировини за короткий час. Використання двигунів з високим коефіцієнтом корисної дії та частотних перетворювачів для регулювання швидкості обертання допомагає знизити споживання енергії. Використання високоякісних матеріалів для виготовлення робочих частин (молотків, сит, роторів) забезпечує тривалий термін служби обладнання навіть при роботі з абразивними матеріалами. Сучасні дробарки оснащені системами захисту від перевантажень та автоматичними системами зупинки у разі аварійної ситуації. Конструкція забезпечує легкий доступ до внутрішніх компонентів для швидкого та зручного обслуговування [3].

Лінія гранулювання комбікормів є одним із ключових етапів виробництва. Підвищення енергоефективності цієї лінії можна досягти за допомогою сучасного технологічного обладнання та оптимізації процесів. Основні види обладнання, яке сприяє підвищенню енергоефективності на лінії гранулювання комбікормів [4]:

– впровадження подрібнювачів з можливістю регулювання швидкості та розміру часток для оптимальної підготовки сировини перед гранулюванням;

– використання грануляторів з високим ККД, які забезпечують оптимальний процес гранулювання при мінімальних витратах енергії;

– або провадження грануляторів, які дозволяють регулювати тиск під час процесу гранулювання, забезпечуючи оптимальні умови для формування гранул;

– використання сучасних охолоджувачів з рекуперацією тепла, які дозволяють знижувати енерговитрати на охолодження гранул після гранулювання;

– сучасні валкові подрібнювачі є ефективним обладнанням для подрібнення сировини у виробництві комбікормів.

Валкові подрібнювачі відрізняються високою продуктивністю, точністю регулювання розміру часток та надійністю. Валкові подрібнювачі можуть мати два або більше валки для більш ефективного подрібнення сировини. Сучасні валкові подрібнювачі забезпечують високу продуктивність та швидкість подрібнення, що дозволяє оптимізувати виробничі процеси. Використання енергоефективних двигунів та систем регулювання швидкості обертання валків допомагає знизити споживання енергії. Валкові подрібнювачі забезпечують рівномірне подрібнення сировини з мінімальною кількістю пилу.

Преси-гранулятори відрізняються високою продуктивністю, енергоефективністю та надійністю. До основних характеристик сучасних прес-грануляторів відносять [4]:

– високу продуктивність (це досягається завдяки використанню потужних двигунів та оптимізованої конструкції пресувального вузла);

– енергоефективність;

– впровадження систем автоматичного управління та моніторингу параметрів процесу (температура, тиск, вологість сировини), що забезпечує стабільність та високу якість гранул.

Сучасні преси-гранулятори для виробництва комбікормів значно підвищують ефективність виробництва завдяки високій продуктивності, енергоефективності та автоматизації процесів. Впровадження новітніх технологій та інноваційних рішень дозволяє забезпечити стабільну якість продукції, знизити витрати на енергію та покращити екологічні показники виробництва.

Застосування сучасного енергоефективного технологічного обладнання зекономить від 10 до 80% енергії.

Висновки

Впровадження сучасного технологічного обладнання при виробництві комбікормів дозволяє значно підвищити енергоефективність виробництва. Це включає використання енергоефективних електродвигунів, автоматизованих систем управління, а також відновлювальних джерел енергії. Такий підхід не тільки знижує витрати на енергію, але й підвищує загальну продуктивність та стійкість виробництва.

Література

1. Запащук Л.В. Енергозбереження як напрям підвищення ефективності виробничої діяльності. Економіка і суспільство. 2017. Випуск № 9. С.428-434.
2. Радзиховський А. Енергозбереження виробництва корму. Agro Times. 2016. URL: https://agrotimes.ua/article/energozberezhennya-virobnictva-kormu/ (дата звернення 13.09.2024).
3. Singh, R.K., & Heldman, D.R. (2009). "Introduction to Food Engineering: Energy efficiency in feed manufacturing." Food Engineering Reviews, 1(1), 3-23.
4. Lacey, R.E., & Aalhus, J.L. (2005). "Energy efficiency in feed manufacturing." Agriculture and Agri-Food Canada. Available online: Agriculture and Agri-Food Canada

НТБОНТУ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІТАЗИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Єгоров Б.В., д.т.н., проф., Кананихіна О.М., к.т.н., доц., Турпурова Т.М., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Основним завданням сучасного комбікормового виробництва є раціональне використання поживного потенціалу кормів та отримання економічно обґрунтованої та екологічно чистої продукції тваринництва.

Актуальним питанням є проблема забезпечення тварин фосфором.

Фосфор – один із найбільш дороговартісних інгредієнтів в раціоні сільськогосподарської птиці. Даний макроелемент необхідний тваринам для розвитку та функціонування скелетної системи, приймає участь в енергетичному обміні, метаболізмі вуглеводів та ліпідів, міститься в клітинних мембранах, входить до скалу нуклеїнових кислот та АТФ. Під час метаболізму фосфор всмоктується в організм у фіксованому співвідношенні з кальцієм. При нестачі фосфору в раціоні знижується засвоєння органічних речовин, особливо засвоєння азоту, спостерігаються ознаки остеомаляції та рахіту. При тривалому застосуванні такого раціону ріст молодняку сповільнюється або майже повністю припиняється [1].

Пшеничні висівки багаті фосфором, проте ступінь його засвоєння тваринами дуже низький, оскільки фосфор у висівках (рис. 1), як і в більшості рослинних видів кормової сировини, міститься в вигляді фітатів, які важко гідролізуються у шлунково-кишковому тракті тварини [2].

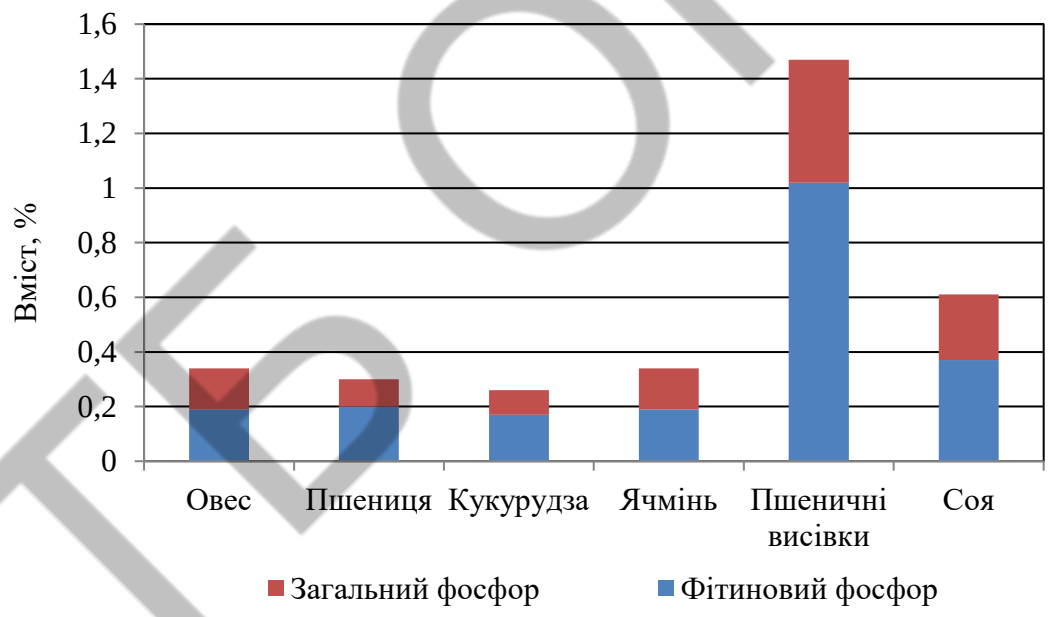


Рис. 1 – Вміст загального та фітинового фосфору в різних рослинних кормах

Для оцінки доступності кормового фосфору використовують різні критерії – приріст живої маси, вміст сирої золи в кістках, виділення залишків фосфорної кислоти із фітатів, баланс фосфору в організмі.

Скринінг показав, що фітаза підвищує біодоступність поживних речовин, які містяться в кормах рослинного походження, а також дозволяє суттєво зменшити рівень введення неорганічних фосфатів [3-5].

При виборі препарату, що містить фітазу, для годівлі сільськогосподарських тварин слід звертати увагу на такі властивості ферменту:

– Активність ферменту;

НТБОНТУ

– Специфічність дії та механізм гідролізу фітинової кислоти: 3-, 5- та 6-фітази;
– Тваринного, рослинного або мікробного походження;
– Мікроорганізми-продуценти;
– Оптимальна температура та значення pH ферменту;
– Вплив термічної обробки при виробництві комбікормової продукції;
– Стійкість до дії протеаз шлунково-кишкового тракту тварини.

Оскільки, фосфор є одним із ключових нутрієнтів в раціоні сільськогосподарських тварин і птиці, його ефективне використання є важливим фактором рентабельності тваринництва та птахівництва.

Висновки

Таким чином, при виробництві комбікормової продукції для сільськогосподарських тварин і птиці, до складу якої входять пшеничні висівки, для підвищення біодоступності фосфору доцільно вводити в комбікорми ферментні препарати, що містять фітазу.

Література

1. Єгоров Б. В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса: «Друкарський дім», 2011. 448 с.
2. Cromwell G.L. Biological availability of phosphorus in feedstuffs for non-ruminants. Mineral Nutrition Institute, National Feed Ingredients Association, Des Moines, Iowa, USA. – 1980. – P.19-31.
3. Sing P.K. Economics of broilers raised on phytase-supplemented diets / P.K. Singh, V.K. Khatta // Indian Journal of Animal Research. – 2004. – Vol. 10, № 2. – P. 121-124.
4. Karim A. Responses of broiler chicks to non-phytate phosphorous levels and phytase supplementation / A. Karim // International Journal of Poultry Science. – 2006. – Vol. 5, № 3. – P. 251-254.
5. Selle P.H. Effect of dietary lysine and microbial phytase on growth performance and nutrient utilization of broiler chickens / P.H. Selle, V. Ravindran, G. Ravindran, W.L. Bryden // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2007. – Vol. 20, № 7. – P. 1100-1107.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛУЩИЛЬНИКА ЗЕРНА

Алексашин О.В., к.т.н, доц., Гончарук Г.А., к.т.н, доц., Кара О.Д., асист.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Технічне забезпечення зернових виробництв визначається рівнем використаного технологічного устаткування та технології виготовлення круп'яних продуктів. Його подальше удосконалення можливе за рахунок оптимізації геометричних та кінематичних параметрів робочих органів лущильних машин.

Об'єктом досліджень обрано лущильник з обгумованими валками, який призначений для лущення рису. Ставиться завдання забезпечити можливість універсального застосування двохвалкового лущильника для обробки зерна з міцними та слабкими зв'язками оболонок та ядра в схемах технологічного процесу виготовлення круп'яних виробів.

Для цієї мети прийнято рішення розробки конструкції та технології виготовлення абразивних валків, застосування обгумованих, а також комбінації валків, тобто одного обгумованого та другого абразивного. Процеси лущення різних зернових культур вимагають різних кінематичних параметрів лущильника. Для вирішення цієї проблеми розроблено можливість регулювання швидкості швидкого і повільного валків та передаточного відношення між ними, застосуванням нової конструкції приводу робочих органів.

НТБОНТУ

Двохвалковий лущильник призначений для лущення зерна та застосовується у складі нової технологічної лінії виготовлення гречаної крупи.

Виготовлення гречаної крупи включає очищення і лущення несортованого за розмірами на фракції зерна. Лущення зерна від нелущеного відокремлюється на комірчастих сортувальних столах після попереднього видалення оболонок, мучки і подрібнення. Щоб покращити якість і сортність крупи, а також збільшити її вихід, несортоване за розмірами зерно послідовно чотирьохкратно лущиться на двохвалкових лущильниках. На наступні машини після лущення подають верхні сходи, отримані після сортування зерна, а крупу вилучують послідовно в кілька етапів, сортуючи збагачену суміш на круповідбірних машинах. При цьому верхній сход, отриманий після сортування, направляють на контроль, а нижній сход останнього етапу круповідбору - в першу зону сортування.

Такий технологічний процес виготовлення гречаної крупи дозволяє значно зменшити внутрішньозаводський оборот продукту, підвищити продуктивність і ефективність технологічного процесу виготовлення крупи.

Принцип дії двохвалкового лущильника полягає у впливі на зерно, що проходить між двома валками, короткочасних зусиль стиску і зсуву, що викликають відділення оболонки від ядра. Зерно з бункера подається в приймальний патрубок, заповнює живильний бункер і натискає на заслінку датчика наявності продукту. Лущене зерно потрапляє на скат станини і далі в випускний отвір лущильника. Деяка кількість продукту лущення утримується в кишені на схилі, утворюючи захисний шар, що оберігає зерно від дроблення при ударі об метал.

Двохвалковий лущильник складається з станини до якої кріпиться живильник та приводу. У станині знаходяться робочі органи –швидкохідний і тихохідний валки, електродвигун, який приводить в рух валки через клинопасову передачу, механізм відвалу, до якого входять блоки, троси тапривальні вантажі. Живильник являє собою бункер з прийомним і аспіраційним патрубками; в бункері розташовані заслінки датчика наявності продукту і датчика регулятора продуктивності.

Конструкцією нового приводу передбачено заміну індивідуальних двигунів на один та застосування клинопасового варіатора.

Для регулювання швидкості швидкого і повільного валків та передаточного відношення між ними передбачено застосування варіаторного шківа на електродвигуні та змінного шківа швидкого валка. Для регулювання заданого діаметра шківа виготовлено підмоторну плиту на шарнірі, таким чином щоб підніманням чи опусканням двигуна змінювати робочий діаметр варіаторного шківа. Підмоторна плита має відповідні положення і фіксується гвинтовим механізмом. Для натягу клинового пасу передбачено натяжний ролик, який фіксується пружинним механізмом.

Експериментальна установка для дослідження впливу кінематичних та геометричних параметрів робочих органів на продуктивність та потужність двовалкового лущильника розроблена в даній роботі, включає наступні одиниці: живильний пристрій; робочі органи; збірно-вивідний пристрій; система аспірації; система регулювання режиму обробки; система автоматичного контролю наявності продукту в робочій зоні; привідний пристрій; корпус машини.

Для отримання залежності продуктивності та потужності від кінематичних і геометричних параметрів робочих органів, які можуть бути використані як вхідні дані для розробки параметричного ряду продуктивності лущильних машин для проектних робіт при удосконаленні існуючого обладнання та розробки нових конструкцій двохвалкових лущильних машин універсального призначення проведено дослідження впливу параметрів робочих органів на продуктивність та потужність двохвалкового лущильника. Для цього здійснено аналіз та вирішено проблему вибору оптимального плану проведення експериментів, шляхом варіації вхідних факторів та вихідних параметрів на основі планування експериментів по схемі греко-латинського квадрата. Реалізація такого плану дозволить одержати максимальну по обсягам та достовірну по змісту інформацію при мінімальній кількості дослідів.

НТБОНТУ

З метою обґрунтування параметрів робочих органів двохвалкового лущильника проведено дослідження геометрії та кінематичних параметрів в двох напрямках:

– вплив довжини та діаметра робочих валків і їх швидкостей на продуктивність лущення зерна гречки;

– вплив питомого навантаження на потужність використаного електродвигуна.

Аналіз отриманих даних свідчить про пряму залежність продуктивності від довжини та швидкості швидкого валка. Тобто зростання вказаних параметрів обумовлює пропорційне підвищення продуктивності лущильника. Таким чином наведена закономірність свідчить про можливість вибору довжини та швидкості швидкого валка, які відповідатимуть вирішенням поставленого завдання по продуктивності універсального двохвалкового лущильника.

Залежності продуктивності від діаметру валка та швидкості повільного валка являють собою екстремальні криві з мінімумами в точках, що входять до змінних параметрів 0,2 м та 2,5 м/с. Використовуючи ці значення є можливість забезпечити мінімальну продуктивність лущильника.

Залежності питомого навантаження від довжини та швидкості швидкого валка свідчать про пропорційне підвищення потужності необхідного електродвигуна.

Залежності питомого навантаження від діаметру валка та швидкості повільного валка являють собою екстремальні криві з мінімумами в точках що входять до змінних параметрів 0,1 м та 3 м/с. Використовуючи ці значення є можливість забезпечити мінімальну потужність електродвигуна.

Висновки

Розробка модернізованого двохвалкового лущильника для лущення зерна рису та гречки У1-БШВ зроблена на цілком достатньому рівні науково-технічної ефективності.

Модернізація двохвалкового лущильника із збільшенням його технічної норми продуктивності до 6,0 т/год дозволить:

– зменшити річне споживання електроенергії;

– знизити сукупні експлуатаційні витрати;

– здійснити заміну устаткування винятково за рахунок амортизаційного фонду;

– окупити капітальні вкладення в економічно ефективний термін.

ЗАСОБИ ПИЛОПОДАВЛЕННЯ МЕХАНІЧНИМ СПОСОБОМ

Ткаченко В.М., здобувач освіти «Доктор філософії», Гапонюк О.І., д.т.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасній промисловості, де зосереджено увагу на екології та умовах роботи, ефективне управління пилом стає невід'ємною частиною забезпечення безпеки та виконання стандартів.

Екологічна небезпека викидів пилу зумовлює необхідність проведення заходів щодо знепилювання вентиляційних потоків і зниження викидів пилу до атмосфери.

Створення і конструювання систем знепилення виконується в три етапи. На першому вирішуються завдання зниження інтенсивності джерел пилоутворення. На другому – завдання зниження продуктивності залишкових ежекційних пилоповітряних потоків транспортно-технологічних ліній. На третьому – завдання створення спрямованих повітряних потоків з робочого простору в укриття транспортно-технологічних ліній зі швидкістю гарантованого попередження пиловиділень.

Шкідливий вплив пилоповітряних сумішей зернопереробних підприємств (ЗІП), що визначається сукупним шкідливим впливом всіх їх компонентів, відомий протягом тривалого часу. Серед основних захворювань, пов'язаних з негативним впливом пилу, слід виділити захворювання легень, верхніх дихальних шляхів бронхіт, бронхіальну астму, катар

НТБОНТУ

пневмонікози, силікози, алергічні та ін. Відсутність можливості їхнього виведення з організму зумовлена специфічною формою кромок. Аналіз захворюваності вказує на той факт, що 54% випадків захворювань обслуговуючого персоналу елеваторів відносяться на рахунок тривалого контакту з пилоповітряними середовищами.

Удосконалення систем знепилення (СЗ), спрямоване на вирішення завдань охорони навколишнього середовища, вибухобезпеки та санітарно-гігієнічних проблем, має велике економічне значення, дозволяє зберегти значну кількість харчових продуктів, різних дорогих компонентів комбікормів та ін.

Вирішення перелічених проблем здійснюється з використанням аспіраційних установок, герметизуючих укриттів, зволоження перероблюваних матеріалів, однак, ефективне використання перерахованих способів та засобів не досягнуто.

Дослідженнями, проведеними на понад 100 підприємствах галузі за останні 10 років, встановлено, що запиленість приміщень в окремих випадках становить до 90 мг/м^3. За недостатньо високої ефективності аспіраційних установок (АУ) їхня енергоємність становить на млинах до 10%, на комбікормових заводах до 15%, на елеваторах до 25% загальної енергоємності підприємств. Системами знепилювання переміщуються ПВП значних обсягів на комбікормових заводах від 15 м^3/с до 30 м^3/с, млинах від 10 м^3/с до 20 м^3/с, на елеваторах від 20 м^3/с до 40 м^3/с. Перелічені недоліки систем знепилення зумовлені використанням застарілої нормативно-технічної бази їх створення. У зв'язку з чим існуючі АУ характеризуються високими показниками матеріаломісткості, енергоємності, низькими показниками якості, надійністю роботи.

Пошук основних напрямів зниження інтенсивності джерел пилу реалізовано шляхом аналізу рівняння повного тиску ежекційних матеріало-повітряних потоків, з якого випливає можливість зниження інтенсивності утворення ПВП шляхом зменшенням продуктивності незв'язаної частини потоку (збільшення частки щільної частини гравітаційного потоку), а також зменшення його кінетичної енергії дроселюванням ПВП зерновими затворами. Перший напрямок реалізується шляхом розробки нових конструкцій гравітаційних матеріалопроводів, що забезпечують переміщення МП щільним шаром по всій траєкторії руху. Друге – застосовується при використанні матеріалопроводів традиційних конструкцій шляхом дроселювання ПВП.

Місце розташування засобів гасіння швидкості вибирається з умов запобігання бою частинок та ефективного впливу на матеріалопотоки. З результатів досліджень, бій, деградація частинок визначаються швидкістю взаємодії з перешкодами, внаслідок чого найбільш раціональним місцем розташування є початкові ділянки гравітаційних матеріалопроводів. З іншого боку найбільш ефективним місцем гасіння швидкості є вихідна ділянка матеріалопроводу, в якому Ux набуває максимального значення. У зв'язку з цим місце розташування засобів зниження кінетичної енергії визначається областю перетину діапазону гранично допустимих швидкостей транспортування та ефективного гасіння швидкості.

Конструктивні параметри дроселюючих пристроїв (АС № 1585245) рис. 1, встановлюються розрахунково. Конструктивні параметри дроселюючих пристроїв, виконаних за АС № 1761650 (рис. 2), встановлюються з використанням відповідних залежностей.

На рис. 3 наведено результати досліджень залежності довжини ділянки дроселювання від протяжності гравітаційних самопливів, з якого відслідковується лінійний зв'язок довжини зернової "пробки" від висоти гравітаційного переміщення сипучого матеріалопотоку.

НТБОНТУ

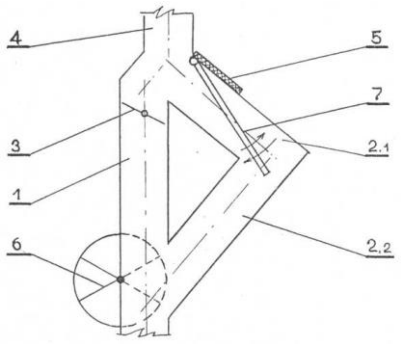


Рис. 1 – Схема пристрою дроселювання МВП 1, 2.1, 2.2, 4 – матеріалопроводи, 3 – зливний клапан, 5 – фільтрувальна тканина, 6 – крильчатка, 7 – клапан вантажний

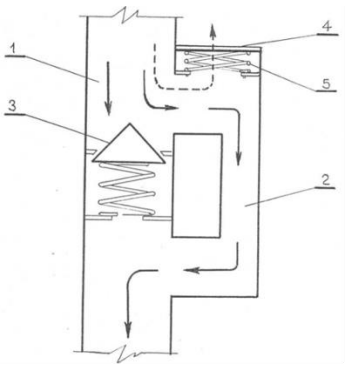


Рис. 2 – Схема пристрою дроселювання МВП, скидання надлишкового тиску ПВП: 1, 2 - матеріалопровід, 3 - вантажний клапан, 4 - пристрій скидання надлишкового тиску, 5 - пристрій регенерації фільтрувальної тканини

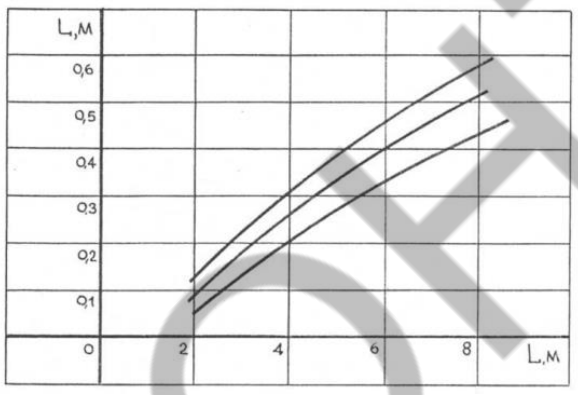


Рис. 3 – Залежність довжини ділянки дроселювання від довжини самопливу (65 ° < α < 90 °): 1 – просо, 2 – пшениця, 3 – кукурудза

Висновки

Ефективна структура та режими роботи аспіраційних установок визначаються співвідношенням ежективних особливостей ділянок ТТЛ. У разі зростання (приріст перепаду тиску ежекційних ПВП ділянок перевищує 10%) раціонально є інтегральна схема відбору запиленого повітря від вихідних ділянок. У протилежному випадку раціональною є диференціальна схема відбору центральними аспіраційними приймачами від ділянок найбільших ежективних властивостей та найменшої герметичності (значеннями коефіцієнта опору нещільностей не більше 1000 Пас^2/м^6) та компенсуючими від ділянок з найбільшим аеродинамічним опором.

Література

1. Основи теорії та практика функціонування систем знепилення зернопереробних підприємств [Текст] : дис. д-ра техн. наук: спец. 05.18.12 "Процеси та апарати харчових виробництв" / О. І. Гапонюк; Одеса. держ. акад. харчових технологій. - Одеса: ОДАПТ, 1997. - 495 с. + Додатки. - Бібліогр.: с. 436-462.

НТБОНТУ

ОНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ

Шипко І.М., к.т.н., доц., Шипко А.І., здобувач освіти «Доктор філософії»,
Шипко Г.І., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У реаліях сьогоднішніх днів нам – українцям – треба бути до всього готовими. Наші робочі місця та житла можуть бути зруйнованими, але ми повинні залишитися непереможними! Кожен з нас має бути цілодобово мобілізованим (фр. mobilisation "наводити в рух"), зібраним та готовим надати собі першу допомогу та оточуючим. Ми, як мирні та зайняті своїми справами громадяни, зокрема – викладачі та співробітники ОНТУ – станемо успішнішими, якщо будемо індивідуально зібраними і готувати до будь-яких надзвичайних ситуацій своїх слухачів та оточуючих.

В умовах війни, як і в мирні часи - харчова промисловість відіграє важливу роль у забезпеченні населення країни продовольством. Забезпечення сталості харчових виробництв під час бойових дій та економічних потрясінь є викликом, з яким зіштовхуються підприємства, уряди та міжнародні організації. Проте, у таких екстремальних умовах, крім труднощів, виникають нові можливості для модернізації та впровадження інноваційних технологій.

Підприємства харчової промисловості стикаються з низкою проблем:

Логістичні труднощі. Порушення ланцюгів постачання через зруйновані транспортні шляхи, блокування портів та складності у доступі до сировини змушують компанії шукати нові маршрути для доставки продуктів.

Недостатня кількість працівників. Мобілізація робітників, евакуація населення та загальні проблеми з безпекою на виробничих об'єктах спричиняють брак та дефіцит кваліфікованого персоналу.

Енергетична криза. Відключення електроенергії та нестача палива значно ускладнюють безперервний процес виробництва, особливо у важких галузях, як-от виробництво м’яса, молока та заморожених продуктів; сушіння, обробку та зберігання зернових; виготовлення комбікормів.

Інноваційні рішення та адаптація технологій. У відповідь на виклики війни харчова промисловість вдається до модернізації своїх виробничих процесів. Деякі з ключових напрямів розвитку технологій включають альтернативні джерела енергії. Підприємства все частіше починають використовувати відновлювані джерела енергії, такі як сонячні панелі чи біогазові установки, щоб зменшити залежність від традиційних видів палива.

Це не тільки допомагає подолати енергетичні кризи, а й знижує вартість виробництва в довгостроковій перспективі.

Автоматизація та роботизація виробництва. В умовах дефіциту робочої сили автоматизація процесів на виробництвах стає необхідністю. Роботи та автоматизовані лінії можуть взяти на себе виконання складних завдань, підвищуючи ефективність і швидкість виробництва. Збереження та обробка продуктів. Використання інноваційних методів обробки продуктів дозволяє продовжити термін їх зберігання, що критично важливо в умовах нестабільних поставок. Це включає такі технології, як ультразвукова обробка, використання вакуумної упаковки або сушіння за допомогою заморожування (ліофілізація).

Локалізація виробництва та використання місцевих ресурсів. У зв'язку з логістичними труднощами зростає інтерес до створення локальних виробничих потужностей. Використання місцевої сировини та зменшення залежності від імпорту стають важливими факторами виживання підприємств.

Інтеграція цифрових технологій. Цифровізація харчових виробництв також відіграє важливу роль у подоланні кризових ситуацій: Моніторинг у реальному часі. Інтернет речей дозволяє підприємствам у режимі реального часу відстежувати стан обладнання, рівень

НТБ ОНТУ

запасів сировини та ефективність роботи виробничих ліній. Це допомагає уникати простоїв і оперативно реагувати на виникнення проблем.

Хмарні технології. Хмарні рішення дозволяють компаніям централізовано керувати логістикою, запасами, а також контролювати виробничі процеси з будь-якої точки світу. Це забезпечує гнучкість управління, навіть якщо офіси або виробництва пошкоджені.

Цифрова безпека. Під час воєнних дій харчова промисловість також піддається ризику кібернападів. Захист виробничих систем від кібератак є критично важливим, щоб забезпечити безперебійність виробництва та запобігти можливим збоям у постачанні продуктів.

Державна підтримка та міжнародне співробітництво. Держава та міжнародні організації також відіграють важливу роль у підтримці харчової промисловості в умовах воєнного стану. Програми фінансової підтримки, субсидії та спрощення процедур для імпорту обладнання сприяють швидшому впровадженню нових технологій. Міжнародні партнери часто надають гуманітарну та технічну допомогу для відновлення ланцюгів постачання, а також допомагають організувати логістику для доставки продуктів у зони, що постраждали від війни.

Підприємства харчових виробництв та компанії, що працюють у цих напрямках здійснюють господарську діяльність взаємодіючи з підприємствами різних галузей народного господарства України. Для цього потрібні різноманітні ресурси. Але під час війни порушуються їх взаємообміни. Також порушуються чітко налагоджені взаємини між виробниками сільськогосподарської продукції та представниками транспортного обслуговування у тому числі у портах. Підприємства які працюють з агропродукцією пов’язані також з підприємствами мінеральних добрив. А під час воєнної агресії та нападів таки підприємства стають небезпечними для навколишнього середовища.

Чудово коли підприємства харчових виробництв та компанії, які працюють у цих напрямках під час війни пов’язані з волонтерськими організаціями та маленькими, наприклад фермерськими господарствами. У разі обстрілів і руйнувань необхідно прийняття рішень якнайшвидшого застосування продукції не за прямим призначенням, а для годування населення чи тварин. Не даючи ворогові шансів пограбувань.

Висновки

Воєнний стан створює серйозні випробування для харчової промисловості, проте це також час для інновацій та розвитку. Впровадження нових технологій, таких як автоматизація, альтернативні джерела енергії та цифрові рішення, стає необхідним для забезпечення стабільності виробництва та постачання продуктів. Харчова промисловість не лише адаптується до нових реалій, а й стає більш стійкою та ефективною в умовах невизначеності.

Література

1. https://www.semanticscholar.org/paper;
2. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/787-2024-%D0%BF#Text

CHARACTERISTICS OF OILS FROM KERNELS OF VARIOUS PEACH CULTIVARS FOR THE DEVELOPMENT OF A CRAFT TECHNOLOGY

Y. Kotliar, PhD, Associate Professor, B. Iegorov, Doctor of Technical Sciences, Professor
Odesa National University of Technology, Odesa

Brief introduction. Rapid development of the food market makes it necessary to study and structure it, in order to determine further ways of creating new products with improved quality (in particular, oils from kernels of peach cultivars) and thus to develop a craft technology [1, 2].

Materials and Method. The quality characteristics have been studied in peach stones of the cultivars Cardinal, Nectarine, Flamingo, Moldavsky (harvested in 2020, 2021, and 2022), and of their

mixture (25 % of each variety), which are prospective raw materials for fat-and-oil products. Stones from different peach cultivars and their mixtures and fat-and-oil products made from them differ in their quality indicators, depending on the cultivar and crop year. The research involved analysis of the physicochemical, functional, and technological parameters, as well as establishing technological conditions, determining the fatty acid composition, and sensory evaluation.

Results and Discussion. The study provides a basis for a craft technology of producing oils from the kernels of stones of various peach cultivars harvested in the Odesa region and Moldova in 2020, 2021, and 2022. The most suitable cold pressing modes (extra virgin) have been chosen for kernels obtained from different cultivars. Crushed peach kernels should be wet-treated and heat-treated at 40–50 °C for 15–20 min. During extraction by pressing, it is recommended that the crushed kernels (extraction mash) should not be heated above 50—60 °C for 5–7 min. The effectiveness of pressing has been established to be 33–47 % of oil. The thickness of an oilcake piece determines the effectiveness of pressing extraction. The thinner the oilcake piece, the more effective the pressing is: the load withstanding time, the compressive force, and the loading rate are significantly reduced, and the yield of oil increases. Thus, the most effective parameters of the pressing extraction stage for the kernels of all the peach cultivars are: residual oil content in the oilcake 5.0—6.0 %, oil yield 94.0 %, oilcake thickness 33.0 mm, load withstanding time 3.0 min, compressive force 10.0 kN, loading rate 5.0 kN/cm. Fig. 1. Flow chart of the technology of producing oil from the kernels of stones of different peach varieties and their mixtures.

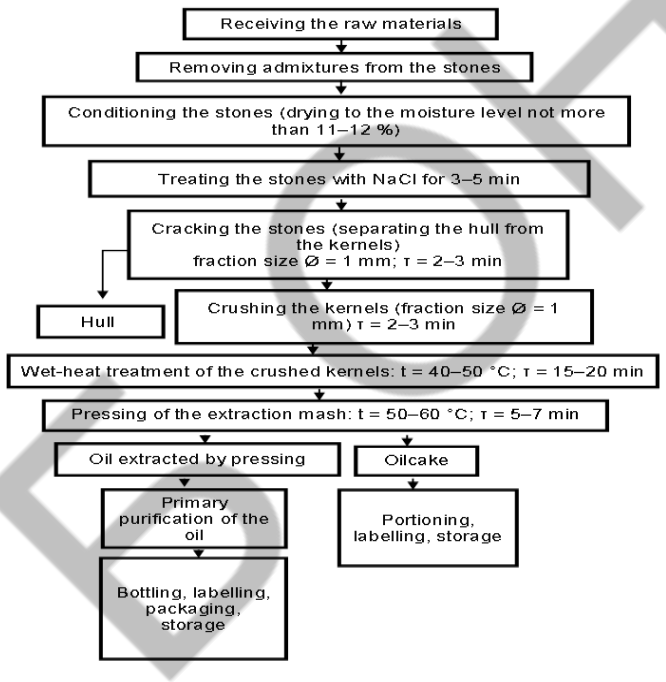


Fig. 1 – Flow chart of the technology of producing oil from the kernels of stones of different peach varieties and their mixtures

Sensory studies of oil from different varieties of peach kernels (harvested in 2020–2022) and their mixture have been carried out. Their results are presented in Fig. 2.

НТБОНТУ

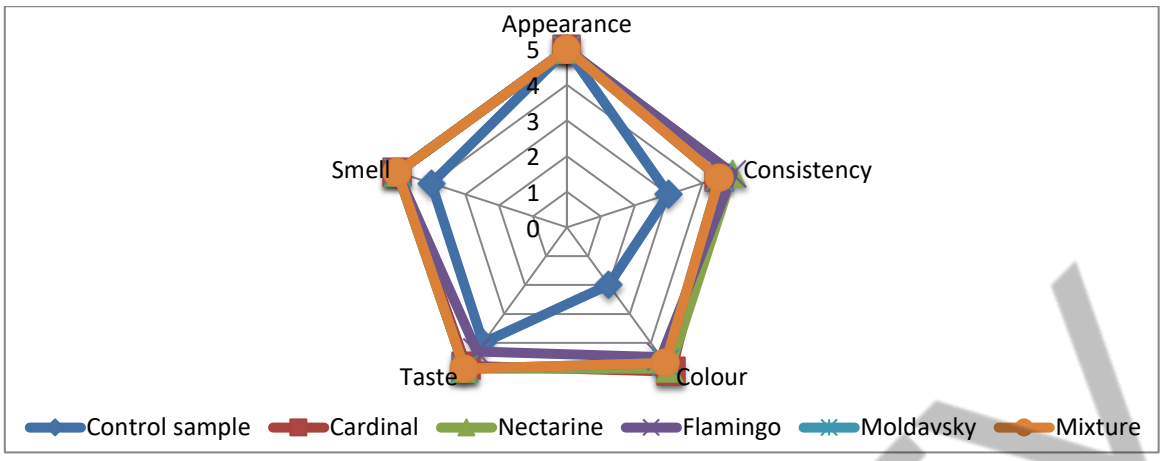


Fig. 2 – Profilogram of the sensory characteristics of oil from different varieties of peach kernels

Conclusions. The proposed technological mode of producing oils allows retaining the original fatty acid composition of the raw material to the maximum extent. After determining the fatty acid composition of oils produced from the kernels of peach stones and their mixtures (harvested in 2020, 2021, and 2022), it was shown that the difference in ω-6 PUFA was 2.8 % and that in ω-9 MUFA was 1.9 %, depending on the cultivar.

References

1. Asociacija «Ukrsadprom». [Elektronnyj resurs]. Rezhym dostupu: http://ukrsadprom.org/wp-content/uploads/2019/03/2018-Richnyj-galuzevyj-zvit_Sadivnytstvo-ta-yagidnytstvo-2018.pdf.pdf
2. Koyu H. Cytotoxic, antimicrobial and nitric oxide inhibitory activities of supercritical carbon dioxide extracted Prunus persica leaves / H. Koyu, A. Kazan, A. Nalbantsoy, H.T. Yalcin, Yesil-Celiktas O. Mol Biol Rep// Jan. – 2020. – Vol. 47, №1. – P. 569–581. doi: 10.1007/s11033-019-05163-1. Epub 2019. Nov 4.PMID: 31686285.

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ БІОПОЛІМЕРІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ІМІТОВАНОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Манолі Т.А., к.т.н., доц., Баришева Я.О., PhD, асистент,
Суханов А.С., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Відомо, що харчова технологія має високий науково-інноваційний потенціал і є однією з провідних галузей у країнах з розвиненою ринковою економікою. В умовах сучасної конкурентної боротьби підприємства змушені шукати в традиційних продуктах додаткові переваги, здатні забезпечити виробу додану цінність, яка може максимально задовольнити споживача. Якість і привабливість того чи іншого продукту обумовлено сукупністю вироблених ним сенсорних вражень. Цей комплексний образ формують такі властивості харчових продуктів, як смак, запах, консистенція, температура та колір.

Зростання вартості натуральної, особливо автентичної та органічної їжі, обмеженість ресурсів для її відтворення на тлі кризових явищ в економіці більшості країн світу спричинили поширення харчових продуктів зі зниженою споживчою вартістю, серед яких особливе місце посідають аналоги, замінники та імітації натуральних продуктів харчування [1]. Така харчова

продукція за низкою критеріїв належить до інноваційної, оскільки розробка та удосконалення технологій аналогів, замінників та імітацій ґрунтується як інгредієнт них, так і на процес них інноваціях, зокрема, на використанні нетрадиційної харчової сировини, нових видів харчових добавок, нових технологічних прийомів.

На сьогоднішній день продукція з сурімі зайняла свою нішу серед споживачів на українському ринку. Асортимент імітованої продукції з фаршу сурмі представлений «Крабовими паличками», «Сніговим крабом», «Крабовою локшиною», «Крабовим рулетом», «Раковими шийками, «Креветковими шийками» тощо».

Відповідно до ДСТУ 5097:2008 «Продукція з сурмі імітована», сурмі – це тонкоподрібнений фарш з філе худих риб, багаторазово промитий з метою видалення водорозчинних фракцій білкових речовин, ліпідів, барвних пігментів, залишків чорної плівки, дрібних кісток, ферментів, небілкових азотистих речовин, що сприяє стабілізації властивостей фаршу під час зберігання. До складу сурмі, з метою формування букету відповідного продукту, додають крохмаль, яєчний білок,, сіль, цукор, рослинну олію, стабілізатори, ароматизатори, барвники [2].

Основними проблемами в технології крабових імітованих продуктів є обмеженість сировинних ресурсів для виробництва сурмі, надання готовим виробам певних структурно механічних властивостей. Виробництво сурмі в нашій країні можливе за рахунок використання тепловодних видів риб. Проте, з урахуванням того, що вилов річної та ставкової риби є сезонним, а споживання рибопродуктів відбувається цілий рік, при створенні імітованої продукції з тепловодних видів риби внутрішніх водоймищ необхідно враховувати зниження її функціонально-технологічних властивостей під час довготривалого зберігання у замороженому стані. Тому доцільним є використання структуроутворювачів, які забезпечать високі органолептичні показники імітованої продукції.

Пошук ефективних структуроутворювачів природного походження з метою удосконалення технології імітованої рибної продукції є актуальною науковою та виробничою проблемою.

Для підвищення водоутримувальної здатності до фаршу додають речовини що збільшують гідратацію м’язових білків, до яких належать піро- та полі фосфати - компоненти, які не впливають на гідратацію м’язових білків, але добре зв’язують воду, до яких належать крохмаль, желатин, подрібнена морська капуста, яєчний білок, які забезпечують підвищення як концентрації розчинних білків у системі, так і харчової цінності готового виробу. У підсумку, фарш «сурімі» перетворюється на щільну однорідну світлу білкову масу, позбавлену специфічного рибного смаку і запаху, що володіє високою гелеутворюючою здатністю і еластичністю. Крім соковитості та пружності передбачено вимогу, згідно з якою крабові палички не повинні ламатися під час вигину, що відбувається, якщо рецептура містить зайву кількість крохмалю [3].

Відомі роботи з удосконалення консистенції сурмі в технології імітованої рибної продукції. Було досліджено вплив гідроксипропілованого крохмалю маніоки, k-карагенану або їх комбінації на властивості гелю та текстури, вміст розчинного білка, конформацію білка, мікроструктуру та сенсорні властивості сурімі з товстолобика. Сенсорний аналіз зовнішнього вигляду, кольору, текстури та флейвору показав значно кращі результати порівняно з традиційною технологіє., причому на запах та смак додавання крохмалю та/або камеді не вплинуло [4].

Висновки

Таким чином, показана ефективність застосування гідроколлоїдів рослинного походження у покращенні структурно-механічних властивостей сурмі в технології рибних імітованих продуктів. Тому актуальним є пошук нових структуроутворювачів з метою створення консистенції рибного фаршу, який задовольнить споживчі уподобання та буде сприяти підвищенню харчової цінності готового продукту.

Література

1. Xu, F., Xing, X., Zhang, K., & Zhang, C. (2024). Status and prospects of product processing and sustainable utilization of Chinese mitten crab (Eriocheir sinensis). Heliyon, 10(12).
2. Бегларян, Т. А. 2014. Огляд вимог та дослідження якості крабових паличок.
3. Баришева, Я. О., Суханов, А. С., Манолі, Т. А., & Каменева, Н. В. 2024. Роль сенсорного аналізу в удосконаленні технології імітованих рибних продуктів. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК, 22.
4. Mi, H., Li, Y., Wang, C., Yi, S., Li, X., & Li, J. 2021. The interaction of starch-gums and their effect on gel properties and protein conformation of silver carp surimi. Food Hydrocolloids, 112, 106290.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА РИБОРОСЛИННИХ СНЕКІВ ДЛЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЗСУ

Паламарчук А.С., к.т.н., доц., Мосейчук В.І., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Харчування є найважливішою ланкою у системі життєзабезпечення людини. Стан харчування - це показник, що відображає взаємозв'язок фактичного харчування та стану здоров'я.

В умовах воєнного стану в Україні виникає гостра необхідність забезпечення військовослужбовців безпечним та якісним харчуванням.

Набір продуктів для військовослужбовців ЗСУ повинен бути не тільки біологічно повноцінним за макро- та мікронутрієнтим складом, відповідати вимогам за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, а й простим у використанні, придатним до тривалого зберігання за для збереження здоров’я, забезпечення високої боєздатності особового складу ЗСУ при виконанні будь-якої складності бойових завдань.

Риба і морепродукти відносяться до переліку важливих продуктів харчування і повинні обов'язково входити в повноцінний білковий раціон людини. Рибні чіпси, як вид снекової рибної продукції, на відміну від картопляних чи кукурудзяних мають не тільки високі смакові якості, але й здатні забезпечувати харчову та біологічну цінність продукту.

Встановлено, що для виробництва рибних чіпсів для початку потрібно приготувати фарш, а потім додавати компоненти, що відіграють роль смакових та структуроутворюючих речовин. Технологію виробництва здійснювали наступним чином. Охолоджену рибу за якістю не нижчою за перший сорт у стадії задубіння або одразу після задубіння промивають у прісній воді температурою 10 °С для видалення з поверхні слизу та можливих забруднень. Промиту рибу негайно обробляють на спеціальних машинах або вручну. При обробці видаляють голову разом із плечовими кістками, плавці, начинки, черевну порожнину ретельно зачищають від згустків крові, чорної плівки та нирок.

Використання мороженої риби як сировини для виробництва фаршу можливе, але менш доцільне, ніж свіжої риби. Для відокремлення м'яса від кісток і шкіри з одночасним його подрібненням використовують рибний сепаратор (неопрес). Сировина, що надходить до нього, – обезголовлена і патрана риба або філе – за допомогою спеціального пристрою притискається до обертового порожнистого барабану преса, що має по всій поверхні отвори діаметром 5 мм. М'ясо продавлюється всередину барабана, а шкіра з плавниками та кістками залишається на його поверхні, а потім скидається. Грубоподрібнене на неопресі м'ясо піддається тонкому подрібненню в спеціальних подрібнювальних пристроях. Для чіпсів фарш потрібно подрібнити дрібніше – на гомогенізаторі. Далі у фарш додають решту компонентів.

НТБОНТУ

Як структуроутворювальні речовини використовують харчову колагенову емульсію зі шкіри ставкових риб, картопляний крохмаль. А в якості смакових речовин застосовано йодовану сіль, ароматизатор(комплексна харчова суміш), що імітує смак та аромат креветки чи сьомги, соєвий соус та сушений орегано. Крім цих компонентів у фарш додають рослинні компоненти - кукурудзяне борошно чи борошно амаранту.

Склад амінокислот та їх послідовність визначає з одного боку, просторову структуру білків, їх функціональність, а також може бути засобом ідентифікації та оцінки якості різних білків, а з іншого – біологічну цінність.

Дані щодо визначення амінокислотного складу рибних чіпсів представлені в табл. 1.

Як видно з даних таблиці, рибні чіпси містять у своєму складі всі незамінні амінокислоти, отже, білкові речовини є повноцінними.

Відомо, що створення смаку та аромату чіпсів відбувається при технологічній обробці сировини внаслідок змін білкових, азотистих екстрактивних речовин та ліпідів.

У цьому процесі беруть активну участь похідні амінокислот, а саме гістідіну (0,687 %), глутамінової кислоти (5,375 %), аланіну (2,522 %), валіну (1,671 %), серіну (1,723 %), та інших, які продукуються в результаті біохімічних перетворень.

Таблиця 1 – Амінокислотний склад рибних чіпсів

Амінокислоти, %:	Значення показників
аргінін	2,125
аланін	2,522
аспарагінова кислота	3,456
валін	1,671
гліцин	1,598
глютамінова кислота	5,375
гістідін	0,687
ізолейцин	1,783
лейцин	2,575
лізин	2,788
метіонін	1,172
пролін	1,387
серін	1,655
тирозин	1,479
треонін	1,592
фенілалалін	1,565
цистин	0,987

Висновки

Розробка та впровадження нового та широкого асортименту інноваційних продуктів та технологій на рибопереробних підприємствах забезпечення особового складу ЗСУ безпечним та якісним харчуванням дозволить:

– посилити продовольчу базу високоякісними продуктами харчування невисокої вартості, у тому числі адаптованими для повноцінного харчування особового складу ЗСУ;

– скоротити наявний дефіцит повноцінного білка тваринного походження;

– розширити та урізноманітнити асортимент рибних продуктів функціонального призначення на основі місцевої сировини;

– організувати максимальне та раціональне використання продуктів переробки ставкових риб на засадах безвідходності.

НТБОНТУ

Література

1. Страшинська Л. В., Ніколаєнко І. В. Маркетингові аспекти розвитку ринку снеків в Україні // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. Т. 23, № 1. С. 75–84.
2. Мазаракі А. А., Лебська Т. К., Сидоренко О. В. та ін. Інноваційні технології переробки риби. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014, 432 с.
3. Сидоренко О.В. Теоретичні та прикладні аспекти розроблення функціональних продуктів харчування // Вісник КНТЕУ. - 2005. - № 2, Ч. 2. - С. 93-98.
4. Meng, Linglu, et al. Effect of fish mince size on physicochemical and gelling properties of silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) surimi gel. Lwt, 2021, 149: 111912. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111912
5. Badfar, Narjes; Jafarpour, Seyed Ali; Abdollahi, Mehdi. The Effects of Washing the Minced of Silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) in the presence of Hydrogen peroxide on Rheological Properties of produced Surimi. Iranian Food Science and Technology Research Journal, 2019, 15.5: 667-677.
6. Liu, Yang, et al. Insight into the correlations among rheological behaviour, protein molecular structure and 3D printability during the processing of surimi from golden pompano (Trachinotus ovatus). Food Chemistry, 2022, 371: 131046. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131046

ЧАСТИКОВА РИБА - ЯК ОСНОВА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ІМІТОВАНИХ РИБНИХ ПРОДУКТІВ

Паламарчук А.С., к.т.н., доц., Тутова В.А., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Риба займає одне з перших місць за харчовою цінністю серед продуктів харчування тваринного походження (м'ясо, птиця, молоко, тощо), завдяки повноцінним білкам, що містяться в ній, добре засвоюваних жирів, вітамінів і різних мінеральних речовин.

Реалізація концепції державної політики у сфері здорового харчування потребує вирішення величезної кількості питань, одне із яких - створення нового покоління вітчизняних харчових продуктів зі збалансованим складом харчових і біологічно активних речовин.

Вирішення завдання не терпить зволікання у зв'язку з відомим дефіцитом харчового тваринного білка, загальною несприятливою екологічною обстановкою та економічною кризою, яка торкається проблем достатнього харчування для різних соціальних та фізіологічних груп населення.

Ринок імітованих продуктів в Україні представлений в основному імпортним продуктом. Дуже малий відсоток припадає на вітчизняних виробників. Основний продукт виробництва – крабові палички. Дослідження сировинної бази України показало, що надходження океанічної сировини значно знизилось. Враховуючи імпортозалежність України, одним із перспективних напрямів діяльності рибного господарства є розвиток регіонального ставкового рибництва та аквакультури. Таким чином, надійним джерелом збільшення обсягів виробництва рибної продукції може бути регіональна аквакультура, а саме частикова риба.

При виробництві імітованої продукції в основі якої є отримання фаршів типу «сурімі» велике значення має масовий вихід м’язової тканини, хімічних склад м’яса риби, особливо кількість білка, фракційний склад білків, тощо.

З цією метою нами було проведено дослідження масових характеристик основних та вторинних продуктів та відходів, що формуються при переробці частикових риб, уточнення загального хімічного складу м’язової тканини частикових риб, фракційного складу білків, а

також дослідження показників перетравлюваності системою травних ферментів пепсин-трипсин (in vitro).

Після вилову риби (товстолобика, коропа та піленгасу), її піддавали обробці відповідно до наявних рекомендацій. При цьому відділяли голови, видаляли плавці, нутрощі, знімали вручну шкіру. Відбирали середні проби у кількості 3 % від партії.

Отримані продукти зважували на лабораторних терезах з точністю до ±0,001 кг. Отримані дані представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Масовий склад частикових риб

Частини тушки	Масовий склад, у %		
	Товстолобик	Короп	Піленгас
М'язова тканина	67,9	65,8	65,7
Шкіра	3,1	3,2	2,9
Голова	14,9	14,7	15,1
Кістки	5,1	5,9	5,6
Нутрощі	4,0	5,7	5,5
Плавці	2,2	3,4	3,1

Як видно з даних табл. 1, у всіх випадках найбільший масовий вихід має м'язова тканина - більше 50 % незалежно від виду риби.

Для обґрунтування та розробки можливих напрямків застосування нами було уточнено хімічний склад частикових риб. Середні дані представлені у табл. 2.

Таблиця 2 – Загальний хімічний склад частикових риб

Сировина	Вміст, у %			
	Волога	Ліпіди	Білок	Зола
Товстолобик	77,1	4,4	16,8	1,7
Короп	71,9	8,1	18,2	1,8
Піленгас	72,7	7,6	16,2	1,5

З даних табл. 2 видно, що риби різняться передусім масової частці жиру при близьких значеннях вмісту білка. При цьому мінімум жирових компонентів виявляється у товстолобика, потім у піленгаса та коропа. Одночасно в м'ясі товстолобика міститься найбільше вологи. Досить високий вміст у м'язовій тканині риб білка і жиру говорить про високу харчову цінність частикових риб. Висока масова частка білків (більше 16,0 %), загальний дефіцит і функціональність яких у харчових раціонах відомий у світових масштабах. Для забезпечення необхідної структури імітованого продукту необхідний певний набір білкових сполук, та їх оптимальне співвідношення. Білки системи досліджуваних об'єктів локалізовані в сполучній тканині у всіх різновидах - м'язової, епітеліальної, жирової та нервової. Білки м'язової тканини поділяються на фракції: водорозчинні (альбуміни), солерозчинні (глобуліни) і нерозчинні у воді, солях та кислотах (білки строми). Відомо, що білки риб (міогени А та міоальбумін, міопротеїд), розчинні у воді, мають масову частку 20-25 % загальної кількості білків та входять до складу саркоплазми м'язової клітини [1]. До солерозчинних білків відносять міозин, актин, актоміозин, міоглобін і глобулін Х. Міофібрили утворюють 60 ÷ 78 % загальної маси білків. Міостроми представлені білками сарколеми та нуклеопротеїдами (близько 3 % маси білків). Масова частка колагену та еластину становить від 2 до 10 %.

Експериментальні дані щодо сумарного вмісту білкових фракцій наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Фракційний склад білків частикових риб

Сировина	Вміст фракцій білків, %			
	Водорозчинні	Солерозчинні	Лужнорозчинні	Усього
Товстолобик	5,1	7,5	4,2	16,8
Короп	6,3	6,7	5,2	18,2
Піленгас	5,7	7,0	4,5	16,2

Аналіз фракційного складу білків показав, що у м'язовій тканині риб переважають солерозчинні фракції білків - більше 6,0 %. Солерозчинні білки грають в утворенні рибних систем особливу роль - вони є їх стабілізаторами. Найменьшу масу солерозчинної фракції має короп - 6,7 %, тоді як за масовим вмістом водорозчинного білка м'язова тканина коропа переважає - 6,3 %.

Дослідження показників перетравлюваності системою травних ферментів пепсин-трипсин (in vitro) дозволяють оцінити швидкість ферментативного гідролізу дослідних зразків. Найбільша швидкість гідролізу білків ферментами шлунково-кишкового тракту спостерігається у коропа. Експериментальні дані свідчать про високу доступність та ступінь деструкції білків ферментами шлунково-кишкового тракту людини, що становить для піленгасу 86 %, для товстолобика 87 % та коропа 90 %, що вище, ніж перетравлюваність тварин білків [12].

Висновки

Проведенні дослідження масових характеристик, хімічного складу м’язової тканини частикових риб, а також показників перетравлюваності системою травних ферментів пепсин-трипсин дозволяє зробити висновок про можливість застосування запропонованих видів риб для отримання фаршу, як основи для виробництва імітованих рибних продуктів типу «крабові палички».

Література

1. Антонюк А. С. Аквакультура як складова продовольчої безпеки України. – 2024.
2. Олощук Г. О. Водні біоресурси України: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку. – 2023.
3. Загальна характеристика риби. URL : https://cutt.ly/ZwBBLVrx

PARTIAL REPLACEMENT OF MEAT WITH ALTERNATIVE PROTEIN SOURCES

N. Povarova, PhD, Associate Professor, K. Derevianko, Post-graduate Student
Odesa National University of Technology, Odesa

The topic of protein deficiency in the human body is relevant, which, in particular, is caused by a decrease in the consumption of meat and dairy products, even in countries with a high level of population income. The efficiency of protein exchange in the human body largely depends on their qualitative and quantitative presence in food. When proteins enter the body less than the recommended norms, they begin to break down [1,2].

The lack of at least one essential amino acid in food causes a negative nitrogen balance, disrupts the activity of the central nervous system, can lead to growth arrest, and serious clinical consequences. The quality of food protein is characterized, first of all, by its biological value, degree of purity of utilization, amino acid composition, digestibility coefficient.

The modern meat processing industry does not stop searching for additional sources of protein and protein-containing raw materials. The high biological value of amaranth proteins can be used for the production of meat products with improved functional properties. An important requirement for vegetable protein substitutes for meat raw materials is their high degree of digestibility and availability of cleavage by enzymes of the gastrointestinal tract [4]. It depends both on the composition and amount of amino acids, and on the technological preparation of proteins. When using vegetable protein products, you should focus on the recommended composition of amino acids in the "ideal" protein and try to reproduce it in the finished product. The production of combined meat products makes it possible to adjust human nutrition, make it more versatile and more complete from

the point of view of biological availability and expediency. Amaranth is highly nutritious: low in fat and high in protein, as well as other nutrients such as fiber, vitamins and minerals. Proteins are mainly found in amaranth seeds, with a high content of lysine and methionine. The protein content in amaranth seeds (about 14%) is higher than in other cereals with a balanced distribution and high bioavailability of amino acids [3,5].

As a component of a nutritious diet, amaranth nutrients can provide significant health benefits. One of the most common sources of plant-based protein is amaranth. According to research, amaranth proteins are among the most similar to animal proteins in the plant world. Only 10-20% of the population's demand for products of increased nutritional and biological value, as well as specialized and functional food products, is satisfied. This article examines the amaranth plant and its composition, useful properties, comparison of the flour product from its seeds with other types of flour products, composition analysis and wide application in the food industry, especially in bakery production.

Also, the amaranth plant and its composition, useful properties, comparison of the flour product from its seeds with other types of flour products, composition analysis and wide application in the food industry, especially in bakery production, are considered.

Today, there is no question of replacing animal proteins with vegetable proteins, but of replacing them with high-quality, ecologically clean plant raw materials, therefore, the search for new sources of food protein in the current situation is quite an urgent issue. An important reserve in solving this problem can be non-traditional high-protein crops, which in the southern regions of Ukraine have high sustainable yields, and are also grown in the Western region. These requirements are met by amaranth, which has high productivity, as well as significant advantages compared to leguminous and cereal plants. A wide range of properties of this culture determines great prospects for its use in meat products. The development of the technology for their production is relevant and necessary, as it allows to obtain ecologically clean products of increased biological value, balanced in terms of amino acid composition, enriched with complete vegetable protein and dietary fibers.

The purpose of the research is to develop the technology of meat products (pâtés) using amaranth. The use of vegetable protein additives will allow to expand the assortment of sausage products, reduce the cost of production, and increase its volume [6].

The subject of this research is amaranth flakes. The object of the research is the production technology of liver pastes with substitution of the main raw material in the recipe. The work was carried out at the Department of Meat, Fish and Seafood Technology of the Odesa National Technological University. Four test samples of pastes were produced: control and three with replacement of raw materials, respectively, in which 17%, 27%, 45% were replaced with hydrated (in a ratio of 1:3) amaranth flakes. In the finished samples, the main physico-chemical indicators were determined, namely: the content of total protein, sensory evaluation was carried out. The following indicators were obtained as a result of the conducted research. In the control without amaranth, the protein in the pate sample was 10.4% (g/100g of product). The best indicators were in sample 2 when 17% amaranth flakes were replaced and the protein content was 13.51% (g/100g of product). In sample 3, the replacement of amaranth was 27%, the protein was 10.44% (g/100g of product). The lowest level of total protein was in sample 4, where the replacement of the main raw material with amaranth flakes was 45%, the protein was at the level of 9.54% (g/100g of product).

Conclusions

Consumer trends and tastes change quite quickly. Over the past few years, the main direction in which all manufacturers are moving, there remains a combination of the usefulness of your products and the originality of their taste. So using products processing of amaranth in the food industry, in particular in the bakery and confectionery industry, as well as in restaurants technologies, is a promising direction of food innovations, a wide field for the creativity of specialists and scientists of the industry. Since the cultivation of amaranth is increasing, processing is improving and increasing, and the assortment is diversifying, amaranth in Ukraine acquires the status of a local product.

References

1. Self-declared attitudes and beliefs regarding protein sources are a good prediction of the degree of transition to a low-meat diet in France / E. Gavellea, O. Davidenko, H. Fouilleta, J. Delarueb // Appetite. – 2019. – № 142. – С. 2–9.
2. Abdunabi Fatkhullaev. Introduction of a food additive based on amaranth plant in the production of meat products. Web of Conferences. AQUACULTURE 2022. P 1-5.
3. Jiajia Shi, Yidan Fu, Tianyi Zhang, Lianzhou Jiang, Xiaonan Sui Xin Zhang Structural, nutritional, and functional properties of amaranth protein and its application in the food industry: A review. Sustainable Food Proteinspublished by American Oil Chemists' Society and Wiley Periodicals LLC. 2023;V 1. p. 45–55.
4. Kondratjuk N. Prospects of amaranth using in the brine systems based on uronate polysaccharides / N. Kondratjuk, T. Stepanova // Bulletin of the National Technical University “KPI”. Series: Innovative research in students' scientific works. – 2018. – № 40. – С. 67–72.
5. Ahmadi, K., & Karimov, T. (2010). A study on wheat middling's usage on broiler performance. Australian Journal of Basic Applied Science, 4, 5642–5648.
6. Ali, M., Lee, S.-Y., Park, J.-Y., Jung, S., Jo, C., & Nam, K. C. (2019). Comparison of functional compounds and micronutrients of chicken breast meat by breeds. Food Science of Animal Resources, 39, 632–642. https://doi.org/10.5851/kosfa.2019.e54

PRODUCTION OF COLLAGEN BY MIXED HYDROLYSIS

N. Povarova, PhD, Associate Professor, V. Lutskyi, Post-graduate Student
Odesa National University of Technology, Odesa

In today's world, collagen is quite popular product Today there are many scientific articles and experiments that indicate the benefits of collagen for the body and consider various disorders and disorders with its deficiency. A large number of publications, lectures, conferences are held to spread information about the benefits to the masses the use of collagen supplements and its wide application in various fields everyday life (health care, food industry, cosmetology, pharmaceuticals, veterinary medicine, etc.). Obtaining technology is attractive from a commercial point of view collagen become due to the peculiarities of the technology of obtaining the target product. We are talking about the use of collagen-containing raw materials of different nature. Very often, collagen in industry is obtained from by-products meat processing industry or fisheries. And therefore, commercial the expediency of collagen production is undeniable.

About 28 types of collagen have been identified. They differ from each other cell components, as well as the place of use of collagen in the body. Five main types of collagen have been identified: Type I makes up 90% of collagen in the human body. Type I is densely packed and involved in providing the structure of the skin, bones, tendons and ligaments; Type II is found in elastic cartilage that provides support body joints; Type III occurs in muscles, arteries and organs; Type IV is located in the dermis layers of the skin; Type V is found in the cornea of the eyes, some layers of the skin, hair and placenta tissue. Type I collagen. The most common protein in humans (and in all vertebrates), there is no doubt that type I collagen is a "building" protein [1,2,3].

Type IV collagen. This type of collagen is mainly located in the area basement membrane. A characteristic feature of type IV collagen is its absence of glycine in skin Type I collagen is formed inside or outside the cell. Formation of type I collagen inside the cell during translation at ribosomes along the rough endoplasmic reticulum forms two types peptide chains, which are called chains -1 and -2. Outside the cell the formation of type I collagen is carried out through cleavage registration peptides, while tropocollagen is formed by peptidase procollagen. Molecules of tropocollagen "gather" to form collagen fibrils using covalent cross-linking, using lysyl oxidase, which binds

hydroxylysine and residues lysine Several collagen fibrils form collagen fibers. Collagen can be attached to cell membranes by several types protein, including fibronectin and integrin. Type II collagen. Type II collagen is the main collagen contained in cartilage Cartilage is a connective tissue that protects the ends of long bones joints, and collagen of this type accordingly supports their condition and health. Cartilage is also a structural component of the ear, nose, bronchi, and chest cages etc. Type III collagen. Type III is the fibrillar collagen that is the main type a component of our skin and organs. Type III collagen is found in the body in the intestines, muscles, blood vessels, uterus every third amino acid residue required for dense spiral of collagen. As a result, the general conformation of collagen this type is more flexible and bent compared to other types collagen Such features allow type IV collagen to form leaves, which are the main structural form found in the basal skin plates. Type V collagen is one of the minor collagen components; together with type I collagen plays a significant role in the regulation of collagen development connective tissue fibers. Type V collagen coexists with type II collagen articular cartilage, supporting healthy type II collagen fibers, and also participates in the formation of the surface of cells and hair. Representative this type participates in the creation of placenta cells of a pregnant woman, an organ that is attached to the mucous membrane of the uterus [4].

In order to extract collagen from collagen-containing raw materials, it is used a number of methods: action of acid solutions, action of acid solutions in combination with enzymes, the action of neutral salts, the action of alkaline substances. Impact on collagen-containing raw materials of strong acids and bases, as well as applications high temperature leads to collagen denaturation and production gelatin with split triple helices.

The collagen extraction process depends on the source material. The aim is to remove all the non-collagenous matter and recover collagen as the final product [5]. The recovery process typically involves pretreatment of the source tissue, collagen extraction, and further purification. For recovery from skin, the pretreatment steps are generally preceded by washing the skin by soaking in cold water for a few days while replacing the water every few hours. This is followed by cutting the skin into more manageable pieces. Typically, skin is cut into small 1 cm^2 pieces [6,7].

Pig skin was used as a raw material in the scientific work. In order to maximize the release of the final product, a combined method was chosen, namely the action of acid solutions in combination with enzymes. The general scheme of implementation of the "hybrid" enzymatic method hydrolysis involves:

– grinding of raw materials of animal origin;
– cleaning of ballast substances with a mixture of phosphate buffer;
– collagen extraction by treatment with a mixture of lactic acid and pepsin;
– purification of collagen by inactivation of pepsin during processing
– isotonic solution with simultaneous deposition of collagen;
– receiving the target product.

After hydrolysis, a protein mixture was obtained, which was dried in a vacuum microwave dryer in order to preserve the native properties of the product.

Conclusions

The basis of the work is the technology of obtaining collagen from raw materials of animal origin. The use of pig skins at meat processing plants is proposed. It is proposed to use in the technology the enzyme of primary action - pepsin, which catalyzes the hydrolysis of bonds between collagen chains, without damaging the peptide itself. Extraction of collagen by enzymes takes place according to the "hybrid" technology that involves grinding raw materials; cleaning of raw materials from ballast substances; extraction of collagen by processing raw materials a mixture of lactic acid, pepsin; collagen purification by pepsin inactivation; receiving the target product. The next stage of the work will be the study of the functional and technological properties of the powder.

References

1. Biomedical applications of collagen. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11397563/#:~:text=The%20main%20applications%20of%20collagen,transdermal%20delivery%2C%20and%20nanoparticles%20for)
2. Collagen in Wound Healing. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8151502/
3. What is collagen, and why do people use it? URL:https://www.medicalnewstoday.com/articles/262881#collagenexplained
4. Collagen Market (By Source: Bovine, Marine, Porcine, Poultry; By Product: Gelatin, Hydrolyzed collagen, Native collagen, Synthetic collagen; By Application: Food and Beverage, Healthcare, Pharmaceuticals, Nutraceuticals, Cosmetics, Others; By Type; By Form; By Product Category; By Function) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2022 – 2030 URL: https://www.precedenceresearch.com/collagen-market
5. Nutritional and Nutraceutical Improvement by Enzymatic Modification of Food Proteins. URL: https://www.sciencedirect.com/topics/foodscience/protein-hydrolysis
6. Hua Yang and Zibin Shu. The extraction of collagen protein from pigskin. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 2014. Vol. 6 №2. P. 683-687.
7. Collagen amino acid composition. URL: https://www.cellbone.com/collagen-aminoacid.html

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СНЕКІВ ІЗ М'ЯСА ПТИЦІ

Агунова Л.В., к.т.н., доц., Алілуєнко Т.О., здобувач освіти «Магістр»,
Лук'яненко С.М., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Снеки відносять до сегменту харчових продуктів виробництво яких різко зросло останніми роками, що зробило їх доступними для споживання різними групами населення. І ця тенденція буде стабільно зберігатись. Так, за даними Straits Research [1] у 2023 році обсяг світового ринку м'ясних снеків оцінювали у 18,45 млрд доларів США, а у 2032 році він прогнозовано сягне 31,57 млрд доларів США, щорічно зростаючи на 6,15 %.

Цьому сприяє багато передумов – вони невеликого розміру, зручні при споживанні, порційне розфасовані, можуть бути спожиті на роботі, під час подорожі, дітьми в школі тощо. Окрім того, споживачі віддають перевагу здоровим перекусам з високим вмістом білків і низьким вмістом жирів і вуглеводів, а переважна частина м'ясних снеків відповідає саме цим вимогам.

Натепер виробники активно експериментують із різноманітною сировиною для м'ясних снеків (м'ясо яловичини, буйвола, індички, оленини, конини, кролятини, страусятини), структурою (цільном'язові, формовані), формою (пластинки, палички, кільця), технологічним обробленням (в'ялення, копчення, екструзія, бланшована чи варена сировина), способами пакування (використання модифікованого газового середовища, вакуумування) тощо.

Лідерами ринку м'ясних снеків протягом останніх двох років впевнено тримаються три виробника: ФОП «Дмитрук Ю.Р.» (м. Луцьк), ТОВ «Драйд Фудз» (м. Київ) та ПрАТ «МХП» (ТОВ «Вінницька птахофабрика»). Найбільш відомими і споживаними є торгові марки м'ясних снеків ТМ «Mr.Snack», ТМ «New Beer Snack», ТМ «ОбJerky» та ТМ «Dmytruk», але загалом вітчизняний ринок не такий гастрономічно вишуканий і різноманітний, як в інших країнах [2]. Переважно це продукти виготовлені із м'яса курятини, яловичини, свинини, індички, які є найбільш популярними у традиційній українській кухні.

Використання м'яса птиці має великі перспективи для виробництва снеків в Україні. Незважаючи на військові дії виробництво м'яса птиці займає лідируючі позиції, його обсяг у 2024 році склав 1,5 млн. т і за прогнозами до 2030 року становитиме 2,0 млн. т., а прогнозований експорт становитиме 1,2 млн. т. Запровадження технологій додаткового технологічного оброблення м'яса птиці з випуском продуктів готових до споживання дозволить виробляти продукцію з доданою вартістю і створює можливості для розвитку експорту снеків із м'яса птиці на міжнародні ринки.

Враховуючи перспективність цього напрямку було проведено дослідження стосовно розроблення снеків із м'яса птиці для детермінованих груп споживачів. Запропоновано розширити асортимент снекової продукції за рахунок випуску формованих продуктів та зі збереженою цільном'язовою структурою. Цільовими групами споживачів виступали люди, що ведуть активний спосіб життя, діти та підлітки та прихильники здорового харчування. Попередніми дослідженнями встановлено, що група споживачів підліткового віку віддають перевагу снекам із хрусткою структурою, а от вироби які потрібно довго розжовувати, як правило це були цільном'язові зразки, користуються у них невисоким попитом. Натомість споживачі, що не уявляють свого життя без спорту і ті, що віддають перевагу здоровим і екологічно чистим продуктам першочергово оцінювали інгредієнтний склад, відзначаючи високий вміст тваринного білку у снеках із м'яса птиці, низький вміст жиру та кухонної солі, відсутність консервантів та штучних добавок. Результати цих попередніх досліджень були враховані при розроблені технології снеків із м'яса птиці. А також вони продемонстрували, що цей сегмент ринку має значний потенціал для розвитку, особливо за умови адаптації до нових споживчих тенденцій та впровадження інновацій у виробництві.

Література

1. Meat Snacks Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product type (Sticks, Bars, Jerky, Others), By Nature (Conventional, Organic), By Distribution Channel (Online, Offline) and By Region(North America, Europe, APAC, Middle East and Africa, LATAM) Forecasts, 2024-2032. Retrieved from https://straitsresearch.com/report/meat-snacks-market (viewed on: 30.08.2024)
2. Мардар М. Р., Устенко І. А., Агунова Л. В. Особливості маркетингового просування інноваційних м'ясопродуктів на споживчий ринок України. Наукові праці НУХТ. 2024, № 30(3), С. 83 – 100.

ДИКОРОСИ ЯК ІНГРЕДІЄНТ ПЕЧІНКОВИХ ПАШТЕТІВ

Агунова Л.В., к.т.н., доц., Попов С.В., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Згідно української термінології дикоросами є їстівні плоди, горіхи, і насіння рослин, лікарські трави, гриби, кленовий і березовий сік тощо, які ростуть у дикому середовищі і не культивуються людиною. Впродовж історичного розвитку людство використовувало близько семи тисяч рослин, натепер цей діапазон звузився лише до близька двох сотень рослин, що призвело до збіднення раціону за значною частиною споживчих речовин.

Одним із представників дикоросів на території України є портулак городній (Portulaca oleracea). Хоча портулак вважають інвазивним бур'яном та його також цінують за високу поживну цінність. Цей листовий овоч – багате джерело калію, магнію та рослинне джерело α-ліноленової ω-3 жирної кислоти, аскорбінової кислоти, α-токоферолу і β-каротину. Вміст мінеральних речовин (мг/100 г сухої речовини) становить K (14,71), Na (7,17), Ca (18,71), Fe (0,48) і Zn (3,02). Стебла та листя також мають високу енергетичну цінність, яка становить 303,9 ккал/100 г сухої маси.

НТБОНХТУ

Його можна споживати в нативному вигляді, смажити або варити, він має приємний і освіжаючий смак, сприяє покращенню апетиту. Використання портулаку в якості як їжі, так і ліків має тисячолітню історію, наприклад, у Китаї. Існують дослідження, що свідчать про потужну антиоксидантну дію і захист від вільних радикалів, м'язові релаксантні властивості, гастро- і гепатопротекторну дію, протизапальні та імуномоделюючі властивості.

Проведене дослідження із удосконалення технології печінкових паштетів із внесенням портулаку городнього. Печінкові паштети – це вироби, що користуються попитом у широкого кола споживачів. Їх мазка пастоподібна консистенція, висока харчова цінність і можливість поєднання різних нетрадиційних інгредієнтів дозволяє створювати гаму продуктів спеціального і дієтичного призначення.

В одному із напрямків дослідження були використані бланшовані та пасеровані стебла і листя портулаку городнього. Обробленню піддавали вегетативні наземні частини рослини, зібрані до початку цвітіння. Після сортування і промивання проводили попереднє термічне оброблення – бланшування і пасерування. Бланшування проводили у воді температурою 93…95 °С впродовж 5 хвилин, а іншу частину пасерували із використанням вершкового масла, контролюючи зміну початкового зелено-рожевого забарвлення стебел і листків на блідо-зелений колір. В подальшому проводили складання паштетної маси із додаванням подрібненого на вовчку і попередньо бланшованого або пасерованого портулаку. Вносили підготований портулак з кроком 1 %, замінюючи печінку яловичу. Максимальна масова частка портулаку в системі складала 10 %. Технологічний процес виробництва включав наступні операції: підготовка інгредієнтів, складання фаршу і кутерування, наповнення оболонок, термічне оброблення (варіння).

Висновки

Встановлено, що внесення портулаку значно не впливає на зміну органолептичних показників. Більш приємним вираженим смаком вирізнялись зразки із додаванням пасерованого портулаку. Всі зразки паштетів із внесенням більше 6 % підготованого портулаку мали післясмак з легкою гірчинкою. Зовнішній вигляд, консистенція усіх зразків відповідали вимогам нормативної документації. Таким чином встановлено, що портулак городній є перспективним рецептурним інгредієнтом при виробництві печінкових паштетів. Раціональне поєднання сировини тваринного і рослинного походження дозволить покращити харчову і біологічну цінність готової продукції за рахунок збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот класу ω-3, збагатити мінеральними речовинами, підвищити стійкість продукції до окисного псування в процесі зберігання. Окрім того, використання портулаку при виробництві м'ясопродуктів дозволить не тільки розширити асортимент і збагатити раціон продуктами з високою поживною і нутрицевтичною цінністю, а і сприятиме використанню рослини з коротким циклом вирощування і високою толерантністю до абіотичних факторів.

MODERN METHODS OF FOOD STERILIZATION

N. Kushnirenko, PhD, Associate Professor, S. Patyukov, PhD, Associate Professor,
O. Kravchenko, Master's degree student
Odesa National University of Technology, Odesa

Preservation of food products through heat sterilization involves subjecting the product, sealed in a hermetically closed can, to heat for a specified duration. The process generally proceeds as follows: the sealed cans are loaded into a sterilization apparatus, where the temperature is gradually increased to a predetermined level. The required temperature is maintained for a specific period, and, in the final stage, the temperature is gradually decreased, resulting in sterilized cans.

Heat sterilization is the most important method of preserving food. It accounts for more than half of canned products ready for consumption. The nutritional value of these products is determined

by their components, which include biological and energy value, overall quality, and organoleptic properties (such as consistency, color, aroma, and taste). The main parameters of the sterilization process include the temperature in the sterilization apparatus, the duration of heating, and, in some cases, counterpressure used to achieve the necessary sterilization temperature.

The existing methods of heat sterilization can be classified into six types:

1. Sterilization is a general term referring to the heat treatment of canned food to destroy microorganisms at any temperature. In a narrower sense, sterilization refers to heat treatment at 100˚C or higher.

2. Pasteurization is a type of sterilization carried out at a temperature below 100˚C.

3. Hot packaging is a special case of pasteurization, involving the heat treatment of acidic products before and during packaging in large containers (≥3 dm^3). This method ensures the production of industrially sterile food due to the high temperature of the packaged product and arbitrary cooling.

4. Tyndallization, or repeated (multiple) sterilization, involves conducting sterilization two or three times with intervals of 20-28 hours between sessions, at a temperature of 18-20˚C. During the first session, most microorganisms are destroyed, but some may form spores. Between sessions, these spores germinate into vegetative cells, which are then destroyed in subsequent sessions. Tyndallization is also used to maintain the optimal consistency of food products.

5. Fractional heat sterilization is a new version of repeated sterilization designed for canned aquatic organisms. This method involves two-stage processing at a traditional temperature, with intermediate holding periods between sessions (1.5 and 0.5 hours, respectively) at temperatures ranging from 30 to 50˚C. This allows for reduced heat stress on the product.

6. Substerilization is a process of incomplete sterilization, resulting in semi-canned food (which requires storage at 0-5˚C) or ¾-canned food (which requires storage at no higher than 15˚C). This heat treatment kills non-spore-forming microorganisms and reduces the number of spore-forming microorganisms.

Depending on the design of the sterilization apparatus, one can distinguish rotary apparatuses, in which the cans rotate around their longitudinal axis during sterilization, specifically around the outer axis (from the bottom to the lid). This method is considered the most effective.

Depending on the temperature at which sterilization is carried out and the type of canned goods, either closed or open apparatuses are used. Typically, an autoclave is used as a closed thermal apparatus, but in some cases, it can also function as an open apparatus.

The method of sterilization where the internal pressure on the lid is balanced by the external pressure, preventing the lid from blowing off, is called counterpressure sterilization. In this case, part of the total pressure in the autoclave is created via a “hot” method, using steam for sterilization. The other part is created via a “cold” method, where the pressure in the autoclave increases without raising the temperature.

This sterilization technique is used in all instances where canned goods in glass containers are sterilized, regardless of the temperature level (whether below or above 100ºC). It is also used for metal containers when it is necessary to prevent excessive deflection of the ends, which can lead to deformation, or for cans made of thin tin, aluminum, or polymers. To prevent the lids from being blown off, a pressure equal to or greater than the internal pressure in the cans is maintained in the autoclave. The difference between the pressure in the cans and the pressure in the apparatus should be less than the critical value at which the lids are blown off.

Aseptic canning is used for fruit and vegetable preserves and is one of the promising areas of producing high-quality canned products. In this method, a food product that has been sterilized through heat treatment is first cooled and then packed under sterile (aseptic) conditions in sterile containers, covered with sterile lids, and sealed under sterile conditions.

Currently, domestic canning plants use aseptic canning for storing semi-finished products (fruit juices, purees, concentrated tomato products) in large-capacity tanks (15-160 m^3) and for releasing finished products in various types of cardboard and polymer containers, such as tetra-packs and pure-packs. These containers range in size from 0.2 to 1.5 dm^3 and are produced using "Tetra Pak

Aseptic" or "Tetra Brick Aseptic" installations. This method is also used for the release of canned fruit and vegetable products in multilayer polymer bags of various capacities using aseptic filling machines.

Modern and promising methods of food sterilization aim to destroy microorganisms and extend shelf life without compromising the taste, nutritional value, or texture of the products. The main sterilization methods are as follows:

1. Ultra-pasteurization (UHT - Ultra-High Temperature) - in this method, products are heated to 135-150°C for a few seconds and then rapidly cooled. It effectively destroys nearly all microorganisms, allowing the product to be stored without refrigeration for extended periods. UHT is commonly used for milk, juices, and cream.

2. Gamma Irradiation - this sterilization technique uses ionizing radiation (gamma rays) to destroy microorganisms and parasites without the need for heating. It is effective for products like meat, spices, nuts, and products intended for long-term storage.

3. Ultraviolet Irradiation (UV) - UV light is applied to sterilize surfaces, water, and air. Although effective at destroying microorganisms, its penetration depth is limited, making it suitable primarily for surface treatment of products such as fruits, vegetables, and packaging materials.

4. High Pressure Processing (HPP) - this modern method subjects food to high pressure (up to 6000 atmospheres), which disrupts the cells of microorganisms without the need for heat. It is used for products such as juices, meat, fish, and dairy items.

Ozone Sterilization - Ozone (O_3) has strong antibacterial properties and is used for sterilizing water, as well as fruits and vegetables.

Literature

1. Рибне господарство: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електрон-ний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 221 с. https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34264/3/Fisheries.pdf
2. Технологія консервної галузі. Теоретичні основи харчових технологій [Текст] : посіб. до практ. занять для ЗВО : навч. посіб. / А. Т. Безусов, Г. І. Палвашова, О. М. Мирошниченко та ін. ; за ред. А. Т. Безусова ; Одес. нац. акад. харчових технологій. — Одеса : Освіта України, 2018. — 100 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 97-98. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1413496

ЛОКАЛЬНІ М’ЯСНІ ПРОДУКТИ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

Савінок О.М., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Україна славиться своїми смачними продуктами харчування. Як і у будь-якому регіоні, на Одещині є свої традиційні м’ясні продукти. Наявність в магазинах, на базарах, на сайтах, та на платформах месенджерів локальних продуктів, які виробляють у домогосподарствах чи крафтових підприємствах, визначається попитом населення. А попит залежить від смакових уподобань. Тому аналіз м’ясних продуктів, які традиційно виробляють на Одещині, представляє науковий інтерес.

Уподобання одеситів і мешканців області сформувалися як багаторічні родинні традиції. Хоча не слід заперечувати появу нових смаків, які постійно формуються під впливом сучасних харчових трендів.

НТБОНТУ

Одещина є багатонаціональним регіоном, де поруч мешкають і українці, і болгари, і гагаузи, і євреї, і ще понад сто національностей. Кожна нація, незважаючи ні на що, зберігає рецептури і технології своїх автентичних продуктів.

Огляд м'ясних продуктів як готових кулінарних, так і напівфабрикатів показав, що в містах споживачі надають перевагу замороженим кулінарним продуктам та напівфабрикатам, які можна придбати не тільки в магазині, але і з доставкою. На одному із міських сайтів Одеси можна замовити заморожений гуляш яловичий, ковбаски гриль, паштети і, навіть, «Бефстроганів яловичий класичний» [1].

В сільській місцевості більша пропозиція на готові продукти тривалого зберігання. Прослідковується зв'язок між популярністю продуктів та регіоном. На Півдні Одещини, де багато років мешкають болгари, гагаузи, молдовани, багато традиційних м'ясних продуктів, які виготовляли з давніх давен. Типовим прикладом є каварма (болг. каварма, вірм. Shɯl, з турецької Kavrulmuş – смажений, засмажений), найпопулярніша в Туреччині та Болгарії. Це і страва в гарячому вигляді, і продукт тривалого зберігання – в холодному [2]. У Молдові, в Бессарабії для каварми використовують баранину. Каварму варять у великому казані на вулиці на відкритому вогні, додаючи чорний перець, червоний перець, інші спеції за смаком. Процес варіння може бути досить тривалим, поки м'ясо не розвариться. М'ясо ретельно знімається з кісток. Жир забарвлюється в помаранчевий колір із-за доданого червоного перцю. М'ясо з бульйоном заливається в очищений баранячий шлунок, перев'язується і охолоджується під пресом. Після охолодження каварма нарізається скибочками середньої товщини. Формування холодної каварми можливе і у формах. Продукт має тривалий строк зберігання за низьких температур. Холодна каварма часто продається на базарах. Каварма чимось нагадує сальтисон і може бути розігріта на сковороді. Ще один продукт, який можна побачити на базарах півдня Одещини або купити через месенджер – це «Баур бессарабський» – домашні ковбаски зі свинини, часнику та чебрецю [3].

Із яловичини традиційно готують «Карнації з яловичини» – сиров'ялені ковбаски із яловичини зі спеціями, а з баранини – бастурму, в'ялено-сушений окіст. Наприклад, на ринку крафтових продуктів продаються карнації з яловичини «Самбатирські», виготовлені із 100 % органічного м'яса з додаванням прянощів [4]. Карнації (в перекладі з румунської мови) – означає «виготовлена з м'яса». Їх в Болграді почали виробляти для експорту до Бухареста місцеві підприємці після входження до складу Румунського королівства (1856-1878). Звідси і румунська назва продукту [5].

Протягом століть Буджак (Південна Бессарабія), який на сьогодні відомий як Тарутинський степ, був районом вівчарства. Овець тут розводили з давніх часів і отримували унікальну баранину. Поєднання порід та система вирощування, основана головним чином на вільному випасі худоби, забезпечує мармурове забарвлення м'яса із неповторним солодким смаком, білий колір жиру, ніжний, із структурованою текстурою Це особливе м'ясо має географічно зареєстровану назву – «М'ясо баранини Фрумушика/ Баранина Фрумушика». Її зона виробництва – на території Тарутинського степу, в межах північно-східної частини Болградського району та північної частини Білгород-Дністровського району на Одещині [6].

Слід відзначити і біляївські продукти, які можна придбати на базарах Біляївки, Маяк та інших найближчих населених пунктах. М'ясні продукти: сальтисон [7], кров'яна ковбаса – це адаптовані продукти молдовсько-українського порубіжжя [8]. На відміну від каварми, сальтисон виробляють із вареної свинячої голови, часнику та спецій. А для формування використовують очищений свинячий шлунок. Наповнений шлунок з фаршем варять або запікають, охолоджують під пресом. Кров'яну ковбасу, на відміну від інших регіонів України, на Півдні виробляють без круп, а зберігають у готовому вигляді залитими топленим жиром. Основними компонентами рецептури є кров, як правило свиняча, печінка бланшована, шпик (сало), часник і спеції. Слід зазначити, що аналогічним способом роблять кров'яну ковбасу у селах уздовж всього кордону Одещини з Молдовою.

На півночі Одещини традиційно виробляють копчені та запечені ковбаси зі свинини, м'ясні рулети, кров'яну ковбасу, запечені паштети [9]. Для того, щоб привернути увагу до

традиційного українського продукту, місцева влада Любашівки у 2013 році започаткувала фестиваль-ярмарок «Любашівка – столиця української ковбаси». Люди з'їжджалися з навколишніх сіл та областей. Навіть були учасники зі Львова та Івано-Франківська. А вже у 2021 році організатори подали заявку і встановили рекорд України у номінації «Найбільша карта України з домашньої ковбаси».

Висновки

Огляд м'ясних продуктів Одещини показав, що їх локально виробляють в сільській місцевості, де можливе вирощування та переробка тварин і птиці. Незважаючи на наукові розробки, впроваджені інновації в промисловості, крафтові підприємства та окремі домогосподарства дотримуються класичних технологій, які передаються з покоління в покоління. Тому, щоб зберегти традиції, необхідно популяризувати автентичні м'ясні продукти нашого регіону.

Література

1. М'ясні страви https://smachni.com.ua/product-category/myasni-stravy/
2. Каварма. https:// uk.wikipedia.org/wiki/Каварма
3. «Баур бессарабський» https://www.facebook.com/p/Бессарабка-базар-100063770934228/?locale=sq_AL&paipv=0&eav=AfbZy13R09hEsJhz_zVaR-E7lN29j7Pv15VVibuLGMvEgr5CNOoXVil6Joc3fmK1K2A&_rdr
4. Карнації з яловичини "Самбатирські" https://ecofood.in.ua/ua/karnaciyi-z-yalovychyny-sambatyrskyj
5. Карнаци чи суджук? https://budjakfest.com/story/
6. Баранина Фрумушика https://harch.tech/2024/08/09/baranyna-frumushyka/
7. Сальтисон https://uk.wikipedia.org/wiki/Сальтисон
8. Сім екзотичних страв біляївської кухні, які вже майже не готують https://dnister.in.ua/articles/107485/sim-ekzotichnih-strav-bilyaivskoi-kuhni-yakih-zaraz-vzhe-majzhe-nide-ne-skushtuyesh
9. Традиційний смак у сучасному виконанні: як Любашівка стала столицею ковбаси. https://podilsk.rayon.in.ua/topics/705089-traditsiyniy-smak-u-suchasnomu-vikonanni-yak-lyubashivka-stala-stolitseyu-kovbasi

MEAT PRODUCTS TO NORMALIZE THE FUNCTIONS OF THE CARDIAC SYSTEM

S. Patyukov [1], Ph.D, Associate Professor [1], N. Kushnirenko [1], Ph.D, Associate Professor, O. Kravchenko [1], Master's degree student, M. Rys [1], Master's degree student, A. Fugol
Odesa National University of Technology, Odesa

A number of cardiovascular diseases are associated with a deficiency of biologically active substances in the diet. One common disorder is potassium deficiency. Potassium is the most important intracellular element and an activator of enzyme functions.

Low potassium levels can lead to cardiac arrhythmia (especially when taking cardiac glycosides, such as lily of the valley, foxglove, adonis, etc.). Some patients develop orthostatic hypotension, while others may develop arterial hypertension, and significant abnormalities may appear on the electrocardiogram. Muscle dysfunction can lead to the development of asthenia (mental and physical exhaustion, fatigue, decreased performance, convulsions, and sometimes paralysis). Kidney and adrenal gland functions are impaired, and there is a risk of metabolic and conductivity disorders in the myocardium, as well as impairments in the mitral valve of the heart and the regulation of arterial pressure. Erosive processes in the mucous membranes (such as peptic ulcers and gastritis) can develop, wound healing slows down, and neuromuscular conductivity is impaired. Patients may

experience dry skin, dullness, and hair weakness. The development of potassium deficiency is associated both with a dietary deficiency and with diseases of the kidneys, intestines, and endocrine system, as well as with excessive sodium intake. Sodium is an extracellular cation and an antagonist of potassium. The more sodium consumed with food, the more potassium must be consumed. What is important is not the specific content of these cations in the body but their ratio. A lack of potassium, as well as an excess of sodium, leads to a slowdown in the elimination of fluid from the body and the appearance of edema, with pulmonary and cerebral edema being the most dangerous. The daily norm is the consumption of 4-6 g of sodium and 2.5-5 g of potassium. Dried fruits are the richest in potassium: dried apricots contain 1.7% potassium, raisins and prunes 0.86% each, and dried apples 0.58%. Bran is also a strong competitor, containing 1.1-1.2% potassium and only 0.08% sodium.

To increase potassium intake, it is necessary to change the diet by adding dried fruits and to adjust food preparation methods to minimize potassium loss. Conventional potassium-based medical drugs can be dangerous: intravenous administration can cause cardiac arrest, and tablets can lead to intestinal ulcers. A safer method is to introduce potassium as part of food products.

A promising source of potassium is bran, from which, using the developed technology, an extract can be obtained containing 5.3-6.5% potassium. This extract also contains magnesium, B vitamins, and other biologically active substances, making it a valuable additive to canned meat, preferably pate.

In addition to hypokalemia, the problem of regulating the rheological properties of blood is also relevant. Increased or decreased blood clotting raises the risk of thrombosis or blood loss. To normalize clotting, eicosanoids are needed, which require vitamins B and E for synthesis—both of which are found in bran.

Prostaglandins and prostacyclins, synthesized from arachidonic acid, inhibit the aggregation of blood cells, dilate blood vessels, and improve microcirculation. At the same time, thromboxanes, which promote coagulation, are also synthesized from the same precursors.

Using bran extract in the recommended amount allows the production of food with a potassium content of 1-1.3%. This is more than in prunes or raisins but less than in dried apricots, meaning that a potassium overdose is impossible, and side effects are excluded. One hundred grams of the developed pate covers 20-50% of the daily human potassium requirement. Additionally, the table salt content in the developed recipe is reduced from 1.3% to 0.6%. Organoleptically, the saltiness of the product is perceived as being at the level of traditional products since potassium compounds can partially substitute for table salt. Thus, we can consider these products as examples of healthy food.

Literature

1. Bernier-Jean A., Wong G., Saglimbene V., Ruospo M., Palmer S.C., Natale P., Garcia-Larsen V., Johnson D.W., Tonelli M., Hegbrant J., et al. Dietary Potassium Intake and All-Cause Mortality in Adults Treated with Hemodialysis. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2021;16:1851–1861. doi: 10.2215/CJN.08360621.
2. Turban S., Juraschek S.P., Miller E.R., 3rd, Anderson C.A.M., White K., Charleston J., Appel L.J. Randomized Trial on the Effects of Dietary Potassium on Blood Pressure and Serum Potassium Levels in Adults with Chronic Kidney Disease. Nutrients. 2021;13:2678. doi: 10.3390/nu13082678.
3. Cheng H, Huang H, Guo Z, Chang Y, Li Z. Role of prostaglandin E2 in tissue repair and regeneration. Theranostics. 2021; 11(18): 8836–54.
4. Kong D, Yu Y, Prostaglandin D(2) signaling and cardiovascular homeostasis. J Mol Cell Cardiol. 2022; 167: 97–105.

АППРОДУКТИ У М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Новгородська Н.В., к.с-г.н.
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Проблема безпечного та здорового харчування населення – найважливіший фактор, що визначає здоров'я нації. За останні роки спостерігається зростання інтересу з боку споживачів, харчової промисловості та дослідників до їжі та способів, якими вона може допомогти зберегти здоров'я людини. Саме тут відіграють свою роль функціональні харчові продукти, також відомі як нутрицевтики, розроблені харчові продукти, терапевтичні продукти харчування, суперпродукти або лікувальні продукти.

Ринок функціональних продуктів харчування щорічно зростає на 15-20% (Hilliam 2000). Функціональне харчування може бути натуральним або можна отримати шляхом усунення або модифікації одного чи кількох його основних компонентів. Споживач двадцять першого століття дуже вимогливий. У достатку представленої продукції він шукає найсмачніший, зовні привабливий, дешевий, а головне – корисний продукт.

В даний час майже всі провідні європейські підприємства для розширення асортименту, покращення якості та отримання недорогих, корисних продуктів використовують функціональні добавки.

У харчовій промисловості постійний пошук інноваційних та стійких рішень для покращення якості, безпеки та функціональності харчових продуктів призвів до збільшення уваги до продуктів бджільництва, таких як мед, прополіс, бджолинне обніжжя, перга. Їх унікальні властивості, такі як смак, харчова цінність і функціональні властивості, привернули інтерес споживачів і виробників продуктів харчування [1, 2].

Мед, як правило, складається з близько 200 компонентів, в основному цукрів; 75 % – це моносахариди, 10–15 % – дисахариди зі слідами інших цукрів. Крім переважаючих цукрів, ще одним важливим компонентом є життєвоважливі для здоров'я людини амінокислоти. Вітаміни і мінерали, що містяться в меді корисні для імунної системи, оскільки вони забезпечують необхідні поживні речовини та антиоксидантні властивості, таким чином сприяючи підтримці здоров'я [3, 4].

Не тільки антибактеріальні властивості прополісу роблять його привабливим для харчової промисловості, завдяки високій концентрації амінокислот та інших поживних речовин прополіс може бути цінним ресурсом для харчування людини, насправді він містить 20 з 22 амінокислот, які входять до складу білків людини [56].

Відомо, що такий продукт бджільництва, як бджолине обніжжя, має збалансований за своєю природою вітамінно-мінеральний, енергетичний комплекс. Воно має високий вміст вітамінів, мінералів та амінокислот, покращує енергетичний стан та загальний тонус організм [6].

Велику увагу приділяють такому бджолинному продукту, як перга. Перга – це бджолине обніжжя, законсервоване медово-ферментним способом, що досягається складанням і ущільненням зібраного пилку в стільники, після молочнокислого бродіння. На відміну від меду, перга дуже насичена вітамінами. На відміну від пилку і обніжжя, перга може зберігатися роками, майже не втрачаючи своїх поживних і лікувальних властивостей.

Для розширення асортименту м'ясних продуктів функціонального призначення необхідно розробити технологію виготовлення цих продуктів, збагачених біологічно активними добавками, що дозволить використовувати їх для задоволення фізіологічних потреб організму людини в поживних речовинах та енергії, а також виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Висновки

На підставі теоретичного аналізу та результатів власних експериментальних досліджень обґрунтовано вибір перги бджолиної з метою збагачення сиров'ялених ковбасних виробів.

НТБОНТУ

На підставі результату органолептичних досліджень визначено, що додавання перги не погіршує смакові властивості розробленого продукту. У перзі міститься молочна кислота, саме її виробляють мікроорганізми, що додаються в сиров'ялені ковбаси, ми припускаємо, що використання бджолиної перги у технології виробництва сиров'ялених ковбас прискорить процес дозрівання.

Використання бджолиної перги як добавки в сиров'ялені ковбаси, дозволить збагатити їх макро- та мікронутрієнтами, а відсутність термічної обробки збереже корисні властивості та вітаміни.

Література

1. Ahmad S., Campos M.G., Fratini F., Altaye S.Z., Li J. New insights into the biological and pharmaceutical properties of royal jelly. Int. J. Mol. Sci. 2020. 21. 382. https://doi.org/10.3390/ijms21020382.
2. Sharma A., Pant K., Brar D.S., Thakur A., Nanda V., A review on Api-products: current scenario of potential contaminants and their food safety concerns. Food Control. 2023. 145. 109499, https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109499.
3. Stefas D., Gyftokostas N., Kourelias P., Nanou E., Tananaki C., Kanelis D., Liolios V., Kokkinos V., Bouras C., Couris S. Honey discrimination based on the bee feeding by laser induced breakdown spectroscopy. Food Control. 2022. 134. 108770. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108770.
4. Новгородська Н.В., Блащук В.В. Дослідження якісних показників меду різного походження. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені З.С. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2016. Т 18. № 1 (65). Ч. 3. С. 209–211.
5. Dvykaliuk R., Adamchuk L., Antoniv A., Bal-Prylypko L. Development of safety and quality of propolis as a food raw material. Animal Science and Food Technology. 2023. Vol. 14. №. 1. P. 26–48.
6. Vovk V.V., & Paska M.Z. (2016). Prospects of creation of new types of the mayonnaise foods enriched by foods of beekeeping. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj. 2016 Vol. 18, No 2 (68).

ДОСЛІДЖЕННЯ СОЛЕСТІЙКОСТІ КУЛЬТУР ЛАКТО- ТА БІФІДОБАКТЕРІЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРІВ М'ЯКИХ З БІЛОЮ ПЛІСНЯВОЮ

Дідух Е.Г., здобувач освіти «Доктор філософії», Чагаровський О.П., д.т.н, проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Однією з тенденцій росту споживчого ринку крафтових сирів є зростання попиту на сири місцевого (українського) виробництва високої якості та безпечності. Споживачі зацікавлені в тому, щоб знати походження сирів, які присутні у їх раціоні, і вони готові платити більше за сири, вироблені на місцевому рівні за класичними технологіями. Крім того, зростає інтерес до методів сталого та органічного землеробства, які часто асоціюються з крафтовою сільськогосподарською продукцією [1].

Є кілька потенційних можливостей зростання на ринку крафтових сирів в Україні. Одна з них – це розроблення технологій аутентичних сирів, які відповідають традиційним смакам і уподобанням українських споживачів [2]. Інша – розроблення інноваційних технологій новітніх сирів з лікувальними або профілактичними властивостями, які відповідають мінливим смакам і уподобанням споживачів, із застосуванням сучасних інноваційних молокозсідальних інгредієнтів.

НТБОНТУ

Проведені дослідження свідчать, що молоде покоління України віком 18–35 років бажає споживати свіжі та м'які білі сири (перевагу цим групам сирів віддали 51% та 31% респондентів відповідно [3]).

Тому актуальним завданням сьогодення є розроблення та впровадження у виробництво (як на крупних сироробних підприємствах, так і на крафтових сироварнях) технологій свіжих та м'яких сирів з білою пліснявою.

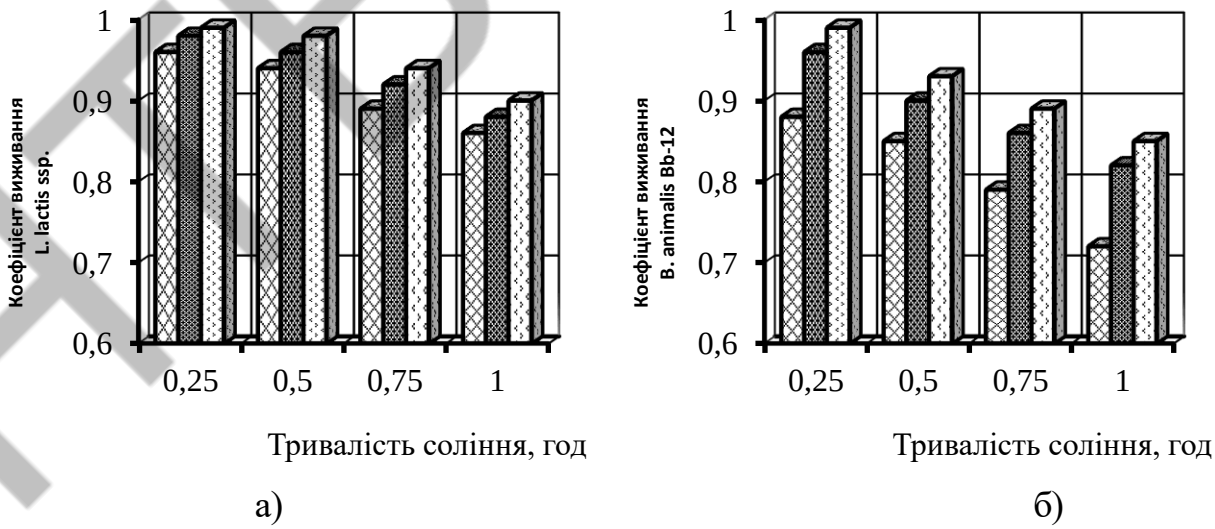
Технологія будь-якого сиру зводиться до створення умов для розвитку мікрофлори, яка вноситься із закваскою [4–5]. Традиційно у виробництві сирів використовують закваски лактобактерій, але останні десятиліття відзначені розробленням технологій сирів профілактичного напрямку з біфідобактеріями [4–7]. Лакто- та біфідобактерії дуже чутливі до солі кухонної, тому важливим аспектом наукових досліджень у напрямку розроблення технологій сирів профілактичного призначення є вибір заквашувальних культур лакто- та біфідобактерій з підвищеною стійкістю до солі кухонної.

Метою наукового дослідження стало визначення солестійкості культур мезофільних молочнокислих лактококків та біфідобактерій при виробництві м'якого сиру з білою пліснявою типу Камамбер на крафтових сироварнях України на прикладі Молочної Ферми Прикарпаття ТОВ «МУККО».

Матеріали і методи. Для визначення солестійкості культур мезофільних молочнокислих лактококків та біфідобактерій було досліджено кількість життєздатних клітин досліджуваних культур (*L. lactis ssp.* і *B. longum ssp animalis Bb-12*) у м'якому сирі з білою пліснявою типу Камамбер у процесі соління.

Результати дослідження. На першому етапі досліджень виробляли м'який сир з білою пліснявою типу Камамбер на Молочній фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО» із застосуванням заквасок мезофільних молочнокислих лактококків (*FD-DVS CHN-19*), монокультур біфідобактерій (*FD-DVS BB-12-Probio-Tec™*) та *Penicillium candidum* (*FD PCA-3*). Співвідношення культур лакто- та біфідобактерій було обрано згідно рекомендацій, наведених у [8].

Вироблені зразки сиру м'якого з білою пліснявою типу Камамбер солили у розсолі з масовою часткою солі кухонної 18…20 % за температури 12…14ºС і відносної вологості повітря 85…95 % протягом 60 хв. Через кожні 15 хв. відбирали проби сирів з верхнього, середнього та центрального шарів, визначали у них кількість життєздатних клітин *L. lactis ssp.* і *B. longum ssp animalis Bb-12* і розраховували коефіцієнт виживання заквашувальних культур (рис. 1).



а) б)

Рис. 1 – Залежність коефіцієнту виживання мезофільних молочнокислих лактококів (а) та монокультур *B. longum ssp animalis Bb-12* (б) при виробництві сиру м'якого з білою пліснявою типу Камамбер від тривалості соління у: ⚁ – верхньому шарі сиру; ▩ – середньому шарі сиру; ⚂ – центральному шарі сиру

Ступінь виживання мезофільних молочнокислих лактококів при солінні експериментальних зразків м'яких сирів з білою пліснявою типу Камамбер через 30 хв. складає 94…98 %, через 45 хв. – 89…94 %, через 60 хв. – 86…90 % (рис. 1, а). Це пояснюється вибором солестійких культур мезофільних молочнокислих лактококів у складі закваски *FD-DVS CHN-19*, використаної для виробництва цільового продукту. Оскільки тривалість соління сирів м'яких з білою пліснявою типу Камамбер складає 30…40 хв. [4, 5], можна спрогнозувати високий ступінь виживання *L. lactis ssp.* при їх виробництві. Кількість життєздатних клітин мезофільних молочнокислих лактококів у продуктах після соління протягом 30…45 хв. складає: у верхньому шарі – (1,3…4,0)·109 КУО/г, у середньому та центральному шарах – (5,0…7,0)·109 КУО/г і (6,0…8,0)·109 КУО/г відповідно.

Біфідобактерії проявляють вищу чутливість до підвищених концентрацій солі, ніж лактокультури, що відповідає літературним даним [4–5]. Через 30 та 45 хв. соління коефіцієнт виживання досліджених монокультур *B. longum ssp animalis Bb-12* у верхньому шарі сирів складає 0,84…0,86 та 0,78…0,80, у середньому шарі – 0,89…0,91 та 0,92…0,94, у центральному шарі – 0,92…0,94 та 0,88…0,90 відповідно (рис. 1, б). Кількість життєздатних клітин біфідобактерій у м'яких сирах, отриманих з використанням FD DVS Bb-12, після соління протягом 30 хв. складає: у верхньому шарі – (3,6…3,8)·108 КУО/г, у середньому та центральному шарах – (2,4…2,5)·109 КУО/г та (5,4…5,6)·109 КУО/г, відповідно. Це свідчить про збереження високих пробіотичних властивостей м'яких сирів з білою пліснявою типу Камамбер після соління протягом 30 хв. (як рекомендовано за технологією їх виробництва [4, 5]).

Висновки. Проведені експериментальні дослідження свідчать про доцільність виробництва сирів м'яких з білою пліснявою, у т.ч. з біфідобактеріями, як на крупних сиркомбінатах, так і на крафтових сироварнях України, оскільки після соління таких сирів протягом 30…40 хв. у них зберігається висока кількість життєздатних клітин заквашувальних композицій – як *L. lactis ssp.*, так і монокультур *B. longum ssp animalis Bb-12*, що, крім збереження пробіотичних властивостей, забезпечує високі органолептичні показники цільових продуктів. Впровадження технології перероблення молока коров'ячого у сири м'які з білою пліснявою типу Камамбер дасть можливість запровадити в Україні виробництво високоякісних м'яких сирів, які користуватимуться попитом у вітчизняного споживача, а також отримувати додатковий прибуток для подальшого розвитку сироробної галузі.

Література

1. Колодяжна В.О. Маркетинговий аналіз вітчизняного ринку крафтової аграрної продукції // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Економіка і менеджмент», Вип. 1(93), 2023. С. 22–27.
2. Tkachenko N.A., Chaharovskyi A.P., Didukh E.G. Perspectives of camamber cheese production using modern dairy ingerdients at craft ukrainian creameries // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбікормів»], (Одеса, 26-28 вересня 2023 р.) /Одеськ. нац. технол. ун-тет. – Одеса: ОНТУ, 2023. – С. 72-74.
3. Чагаровський О., Дідух Е., Кондрацький С. Перспективи виробництва м'яких білих сирів в Україні. Scientific Works. Вип. 87(2). 2024. С. 92-102. https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2869
4. Сливка І.М., Цісарик О.Й., Мусій Л.Я. Технологія м'якого сиру тип Камамбер з різними бактеріальними препаратами // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології, 2020, т. 22. № 94. С.71–79. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet-f941
5. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру. Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2008. 187 с.

НТБОНТУ

6. Ланженко Л. А. Розробка технології твердого сиру функціонального призначення: автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 «Технологія м`ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Ланженко Любов Олександрівна; наук. кер. Н. А. Ткаченко; Одес. нац. акад харч. технологій. Одеса: ОНАХТ, 2016. 20 с.
7. Скрипніченко Д.М. Розробка технології м'якого сиру з пробіотичними властивостями: автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Скрипніченко Дмитро Михайлович ; наук. кер. Н.А. Ткаченко ; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса: ОНАХТ, 2016. 20 с.
8. Tkachenko N., Nazarenko Ju., Dets N., Izbash E., Klymentieva I. Starter cultures composition with probiotics for fermented milk products and cosmetics. Food Science and Technology. 2018. № 1. P. 18–28. http://dx.doi.org/10.15673/fst.v12i1.836

НАСІННЯ ЧІА ЯК КОМПОНЕНТ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ

Ткаченко Н.А., д.т.н., проф., Подолян З.С., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. У сучасному світі спостерігається підвищений інтерес до функціональних продуктів харчування, що спрямовані на підтримання здоров'я, профілактику захворювань та оптимізацію фізичної форми. Особливої уваги вимагає харчування спортсменів, яке має бути збалансованим, енергетично повноцінним та збагаченим біологічно активними речовинами. Одним із перспективних інгредієнтів для збагачення раціону спортсменів є насіння чіа (Salvia hispanica), яке з давніх часів використовувалося як цінне джерело енергії та поживних речовин [1].

Насіння чіа містить широкий спектр корисних речовин, серед яких особливе значення мають [1–3]:

– омега-3 жирні кислоти (альфа-ліноленова кислота) — сприяють зменшенню запальних процесів, підтримці серцево-судинної системи та поліпшенню відновлення після фізичних навантажень;

– рослинний білок — необхідний для підтримки м'язової маси, особливо важливий для спортсменів, які дотримуються вегетаріанського або веганського типу харчування;

– харчові волокна (близько 34 г/100 г продукту) — сприяють покращенню травлення, нормалізації рівня глюкози в крові та тривалому насиченню, що важливо при контролі маси тіла;

– мінерали — зокрема, кальцій, магній, фосфор, цинк і калій, які беруть участь у скороченні м'язів, енергетичному обміні та загальному гомеостазі організму;

– антиоксиданти — запобігають окисному стресу, який може посилюватися внаслідок інтенсивних фізичних навантажень.

Унікальність насіння чіа також полягає у здатності вбирати вологу та утворювати гель, що уповільнює перетравлення вуглеводів і сприяє стабільному рівню енергії протягом тривалого часу. Це особливо важливо для спортсменів витривалих видів спорту, а також тих, хто дотримується дієтичного режиму для контролю ваги [1–3].

У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження можливостей використання насіння чіа у складі звичних продуктів, зокрема йогуртових десертів, для створення раціонального та функціонального харчування спортсменів.

Метою наукового дослідження стало визначення перспективності використання насіння чіа у виробництві йогуртових десертів для спортсменів.

Матеріали і методи. У дослідженні використовували насіння чіа у цілому та подрібненому вигляді, додаючи його до рецептури йогуртових десертів у кількості від 3,5% до 5,9%. Такий вміст насіння забезпечує від 30% до 50% добової потреби у цьому функціональному інгредієнті при споживанні 170 г продукту. Для обробки результатів використовували програмне забезпечення Statistica 10.

Результати дослідження. У процесі дослідження визначено вплив різної концентрації та форми насіння чіа на харчову цінність йогуртових десертів. За допомогою аналізу даних у програмі Statistica 10 встановлено, що оптимальним є додавання 4,3% насіння чіа [4]. Така концентрація забезпечує задоволення 36,9% добової потреби у функціональному інгредієнті при вживанні 170 г продукту. Також встановлено, що форма додавання (ціле чи подрібнене насіння) впливає на цільове призначення десерту для певних категорій спортсменів.

Висновки. Додавання 4,3% насіння чіа у цілому вигляді до рецептури йогуртових десертів є доцільним для виробництва продуктів, орієнтованих на спортсменів, які прагнуть зменшити масу тіла. Використання насіння чіа у подрібненому вигляді доцільне для десертів, призначених для спортсменів, що прагнуть підтримувати стабільну масу тіла. Таким чином, насіння чіа є ефективним функціональним інгредієнтом для індивідуалізованого підходу у спортивному харчуванні.

Література

1. Motyka S., Koc K., Ekiert H., Blicharska E., Czarnek K., Szopa A. The Current State of Knowledge on Salvia hispanica and Salviae hispanicae Semen (Chia Seeds). Review. Molecules. 2022. Vol. 27/4. P. 1207. DOI: 10.3390/molecules27041207
2. Knez Hrnčič M., Ivanovski M., Cör D., Knez Ž. Chia Seeds (Salvia hispanica L.): An Overview—Phytochemical Profile, Isolation Methods, and Application. Molecules. 2019. Vol. 25/1. P. 11. DOI: 10.3390/molecules25010011
3. Capitani M. I., Spotorno V., Nolasco S. M., Tomás M. C. Chemical characteristics and functional properties of chia seed (Salvia hispanica L.) gum. Journal of Food Science and Technology. 2016. Vol. 53/2. P. 175–181. DOI: 10.1155/2014/241053
4. Ткаченко Н.А., Чагаровський О.П., Подолян З.С. Математичне моделювання складу йогуртового десерту для харчування дівчат-спортсменів. Збірник тез доповідей 82-ї наукової конференції викладачів університету, Одеса, 26–29 квіт. 2022 р./ Одес. нац. технол. ун-т; під заг. ред. Б.В. Єгорова. Одеса: ОНТУ, 2022. С. 104–106.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВАТКОВИХ БІЛКОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ У ВИРОБНИЦТВІ СУХИХ БІЛКОВИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Ткаченко Н.А., д.т.н., проф., Свайкін О.О., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Зростання інтересу до активного способу життя та спорту зумовлює підвищення попиту на спеціалізовані продукти харчування для спортсменів. Особливу увагу серед них займають продукти з високим вмістом білка, який є ключовим нутрієнтом для збільшення м’язової маси, відновлення після навантажень на тренуваннях та підтримки загального обміну речовин [1]. Сироваткові білкові концентрати (СБК) є одними з найцінніших джерел легкозасвоюваного білка тваринного походження з високим вмістом незамінних амінокислот, особливо лейцину, ізолейцину та валіну, що критично важливо для спортсменів різних категорій [1–3].

У табл. 1 наведена порівняльна характеристика білкових інгредієнтів для спортивного харчування [2–3].

НТБ ОНТУ

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика білкових інгредієнтів для спортивного харчування

Найменування показника	Характеристика та значення показника для		
	сироваткових білкових концентратів (WPC)	сироваткових білкових ізолятів (WPI)	казеїну харчового
Вміст білка, %	55…75	90…95	80…85
Швидкість засвоєння	Висока (30…60 хв.)	Дуже висока (20…30 хв.)	Повільна (6…8 год.)
Вміст лактози	Помірний	Дуже низький або відсутній	Помірний
Вміст BCAA (лейцин, ізолейцин, валін)	Високий (~25% білкової фракції)	Високий (~25% білкової фракції)	Помірний
Здатність до насичення	Низька	Низька	Висока (тривале відчуття ситості)
Переваги	Баланс ціни та якості, висока біодоступність	Максимальна чистота, мінімум вуглеводів і жирів	Сприяє антикатаболізму, ідеально на ніч
Основне призначення	Загальне білкове збагачення, ріст м’язів	"Сушка", ріст м’язів без жиру	Підтримка м’язів під час тривалих перерв у харчуванні
Придатність для людей з непереносимістю лактози	Обмежена	Висока	Обмежена
Ціна	Помірна	Висока	Помірна

Наведені в табл. 1 дані свідчать про те, що сухі білкові молочні продукти, збагачені СБК, будуть зручними у використанні, матимуть прийнятну ціну, тривалий термін зберігання та можуть слугувати основою для функціональних коктейлів або входити до складу готових дієтичних раціонів для спортсменів, які не мають непереносимості лактози.

Метою наукового дослідження – оцінити перспективність використання сироваткових білкових концентратів у технології сухих білкових молочних продуктів для спортсменів.

Матеріали і методи. Для дослідження використовували комерційні зразки сироваткових білкових концентратів із вмістом білка 55, 65 та 75%. Вивчено їхні фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості, зокрема: розчинність, водозв’язувальну здатність, емульгувальні властивості, піноутворення, а також органолептичні показники після розчинення у воді. Вироблено лабораторні зразки сухих білкових сумішей із вмістом СБК від 30% до 70%. Для оцінки показників якості застосовано стандартні методики, затверджені ДСТУ та ISO.

Результати дослідження. У результаті дослідження встановлено, що раціональний рівень введення СБК у рецептури сухих білкових молочних продуктів становить 33,8…67,7% [4–5]. Така концентрація забезпечує високу поживну цінність продукту (вміст білка понад 35 г на 100 г продукту), добру розчинність і приємні органолептичні властивості. Крім того, при цьому зберігається стабільна структура суміші, що важливо для повторного відновлення продукту. Аналіз амінокислотного складу свідчить про високу біологічну цінність білків, що відповідає потребам спортсменів у період інтенсивних тренувань. Продукти з таким вмістом СБК можуть бути використані як у вигляді коктейлів, так і у складі готових сніданків або батончиків.

Висновки. Сироваткові білкові концентрати є перспективними інгредієнтами для створення сухих білкових молочних продуктів, орієнтованих на потреби спортсменів. Оптимальним є використання СБК у концентрації 45–50%, що забезпечує високу харчову цінність, зручність використання та добрі функціональні властивості. Такі продукти можуть

НТБОНТУ

бути рекомендовані для спортсменів, що прагнуть наростити м'язову масу, прискорити відновлення після фізичних навантажень або підтримати рівень білка в раціоні при дієтичних обмеженнях.

Література

1. Свайкін О.О., Ткаченко Н.А. Маркетингове дослідження вподобань респондентів при розробці білкового продукту для харчування хлопців-спортсменів // Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка в харчовій і косметичній промисловості: Збірник матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 листопада 2021 року. Х., 2021. С.73-76. ISSN 2409-6423
2. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. 268 с. ISBN 978-966-2601-44-2.
3. Цісарик О.Й., Хімія і фізика молока: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / О.Й. Цісарик, О.Я. Білик, Л.Я. Мусій, І.М. Сливка. Львів, 2019. 200 с.
4. Свайкін О. Білковий молочний продукт для хлопців-спортсменів. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. Міністерство освіти і науки України. Одеса: 2022. С. 189-190.
5. Ткаченко Н.А., Свайкін О.О. Моделювання рецептурного складу сухих білкових продуктів для хлопців-спортсменів. Scientific Works. 2024. № 87, Том 2. С. 33-41. https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2828

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ ТВЕРДОГО «PESTO RED» НА ФОП «ФЕСЕНКО Л.С.»

Ткаченко Н.А., д.т.н., проф., Фесенко Д.О., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Методологія НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є міжнародно визнаною системою управління безпечністю харчових продуктів, яка спрямована на виявлення та усунення можливих ризиків на всіх етапах виробництва харчових продуктів. Вона передбачає комплексний підхід до оцінки небезпек і контролю критичних точок, що забезпечує високу якість і безпечність продукції [1]. Особливо важливою ця система є для виробництва сирів, де безпечність молока-сировини, молокозсідальних та функціональних інгредієнтів має вирішальне значення.

Методологія НАССР передбачає ґрунтовний аналіз технологічного процесу з метою зменшення мікробіологічної, фізичної і хімічної небезпеки. Вона передбачає впровадження 12 етапів (рис. 1) [1–4].

У виробництві сирів застосування НАССР є особливо важливим через високі вимоги до безпечності та якості продукції. Ризики, які необхідно контролювати [1, 4]:

– мікробіологічні небезпеки – ризик контамінації продукту патогенними мікроорганізмами, що може призвести до харчових отруєнь або інфекцій;

– хімічні небезпеки – залишкові пестициди, токсини, важкі метали, що можуть потрапити через сухі молочні сировинні інгредієнти або інші функціональні добавки, передбачені рецептурами;

– фізичні небезпеки – сторонні включення (пластик, скло) під час процесу асептичного змішування та пакування готової продукції.

Рис. 1 – Етапи впровадження методології НАССР

При розробленні системи управління безпечністю із застосуванням методології НАССР було виконано послідовно усі дванадцять етапів (у т.ч., сім принципів) НАССР згідно рис. 1. На основі детального аналізу небезпечних чинників у технології виробництва сиру твердого «Pesto Red» із застосуванням «Дерева рішень» на ФОП «Фесенко Л.С.» було виділено дві критичні контрольні точки (ККТ) та 14 операційних програм передумов (ОПП) – рис. 2.

Для забезпечення безпечності сиру твердого «Pesto Red» було встановлено критичні межі для обох ККТ. Так, для ККТ 1 «Термізація: t = 63…67 ºС, τ = 20…25 с» критична межа – температура термізації молока-сировини повинна бети не нижчою від +63ºС, мінімальна витримка при зазначеній температурі – 20 хв., для ККТ 2 «Пастеризація: t = 70…72 ºС, τ = 20…25 с» – критична межа – температура пастеризації нормалізованої суміші повинна бути не нижче +70ºС, мінімальна витримка – 20 с.

Для ККТ 1 та ККТ 2 у процесі моніторингу важливо контролювати температуру та тривалість теплового оброблення (термізації та пастеризації, відповідно) для унеможливлення невідповідності сиру твердого «Pesto Red» вимогам нормативних документів за показниками якості, зокрема, за кількістю патогенних бактерій, у т.ч. сальмонели та лістерії, а також за кількістю БГКП. Для цього ретельно контролюють процес термізації та пастеризації: температура теплового оброблення постійно (у автоматичному режимі) фіксується самописцем на діаграмній стрічці і у разі її відхилення від критичної межі здійснюють коригувальні дії; витримування при температурах термізації та пастеризації складає 20…25 с і обумовлюється швидкістю руху сировини та довжиною витримувача.

При невідповідності температури термізації молока-сировини або температури пастеризації нормалізованої суміші заданій критичній межі сировина шляхом спрацьовування зворотного клапана повертається до зрівнювального бака і проходить увесь процес термізації або пастеризації повторно, а температура процесу теплового оброблення регулюється шляхом збільшення витрат гострої пари. При необхідності здійснюється зупинка пастеризатора, зачищення його від залишків сировини, відрегулювання температури, а також перевірка спеціалістом з технічного обслуговування роботи пастеризатора і, за необхідності, проведення його налагодження. Результати моніторингу вносять у Журнал реєстрації температури/часу, Журнал реєстрації результатів моніторингу ККТ 1 та Звіт про виконання коригувальних дій.

НТБОНТУ

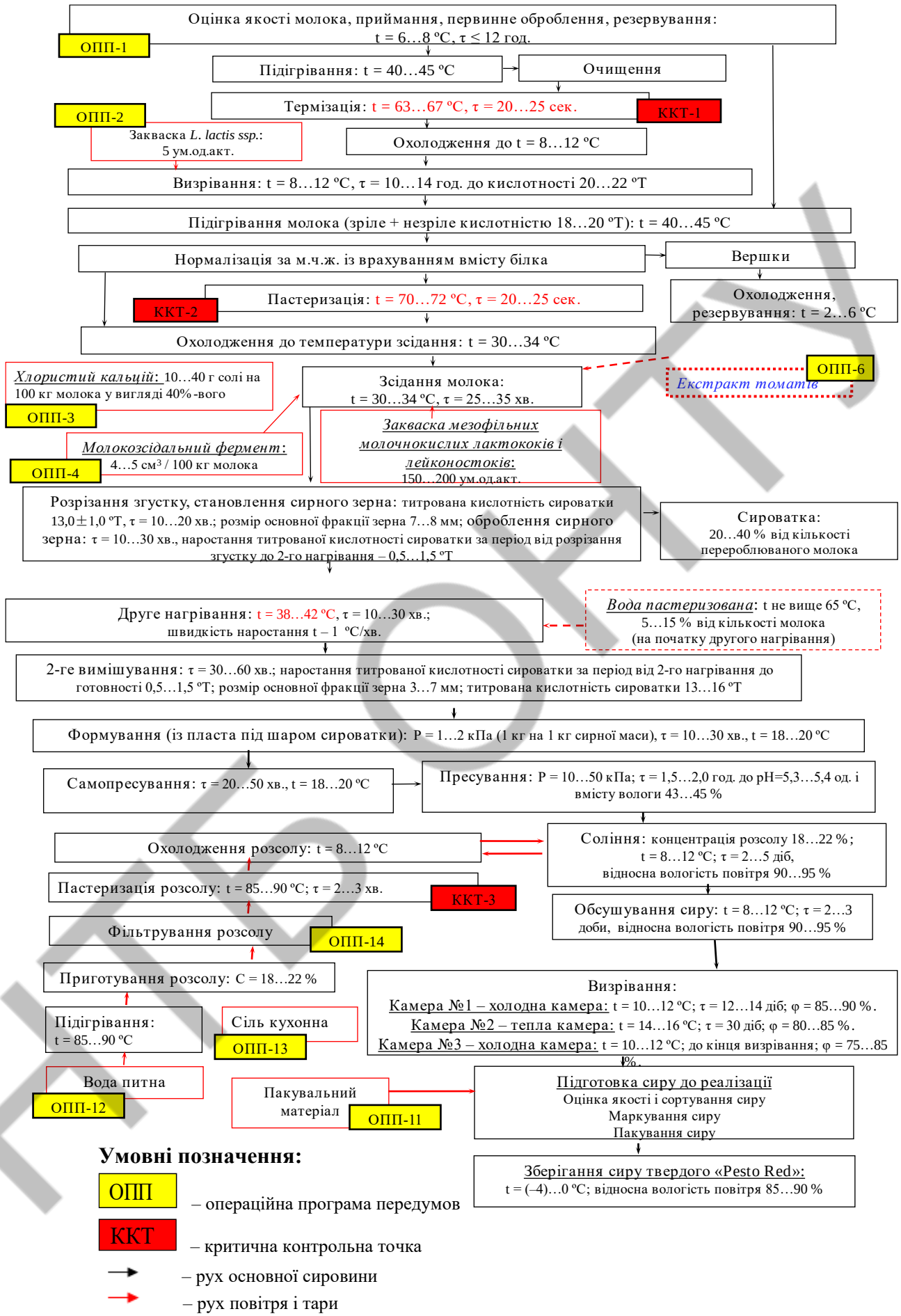


Рис. 2 – Схема виробництва сиру твердого «Pesto Red» з ККТ та ОПП

НТБОНТУ

Перевірку ККТ 1 та ККТ 2 здійснюють: начальник виробничої лабораторії (щоденно); керівник групи НАССР (1 раз у 10 днів); головний інженер (1 раз на місяць).

Ведення записів є невід'ємною частиною методології та плану НАССР. Записи демонструють, що процедури виконувалися правильно з самого початку до кінця процесу, забезпечуючи простежуваність продукту. Це забезпечує фіксування відповідності встановленим критичним межам і може використовуватися для виявлення проблемних областей. Крім того, документація може використовуватися компанією в якості доказу належного виконання виробничого процесу.

Висновки. Застосування методології НАССР є важливою умовою забезпечення безпечності та високої якості сиру твердого «Pesto Red». Вона дозволяє ефективно виявляти та усувати потенційні небезпеки, що може вплинути на здоров'я споживачів та ефективність харчування. Для підприємств, що виробляють таку продукцію, рекомендується: впроваджувати постійне навчання персоналу щодо стандартів НАССР та новітніх методів забезпечення безпечності; використовувати сучасне обладнання для моніторингу та тестування якості; постійно вдосконалювати систему управління якістю та безпечністю відповідно до міжнародних стандартів.

Література

1. Ткаченко А.С., Басова Ю.О., Горячова О.О. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / та ін.; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава : ПУЕТ. 2020. 137 с.
2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text. (дата звернення 10.03.2025 р.)
3. Про внесення змін до Закону України "Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини". https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ 2809-15#Text. (дата звернення 10.03.2025 р.).
4. Безпечність харчових продуктів – один з головних пріоритетів політики Європейського Союзу. https://dp.dpss.gov.ua/news/bezpechnist-harchovih-produktiv-odin-z-golovnih-prioritetiv-politiki-yevropejskogo-soyuzu (дата звернення 15.03.2025 р.).

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Атанасова В.В., к.т.н., доц., Козонова Ю.О., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Створення, впровадження і широке поширення нових продуктів, послуг, технологічних процесів стають ключовими чинниками в усіх сферах виробництва. Галузь ресторанного господарства не є виключенням. Розвиток нових технологій націлений на задоволення вимогливих споживачів, турботу про здоров'я, на отримання конкурентних переваг і формування своїх сильних сторін.

Кондитерські вироби в ЗРГ користуються завжди великим попитом. В якості об'єкту дослідження ми обрали печиво. Печиво, виготовляється з борошна, цукру і жиру і відрізняється різноманітністю форм і текстур. Основні види печива включають цукрове, затяжне, здобне, печиво з начинкою, печиво для діабетиків і вівсяне. Кожен з цих видів має свої особливості, смакові характеристики та способи приготування, що відповідають різним вподобанням споживачів [1]. Однак, щоб покращити харчову цінність печива і надати йому оздоровчих властивостей, виробники все частіше використовують нетрадиційну сировину.

НТБОНТУ

Наприклад, застосування борошна з амаранту, вівса, рису або гречки, багатих клітковиною та антиоксидантами, покращує структуру та корисний вплив на організм. Додавання овочевих пюре або порошків з рослин, топінамбур чи спіруліна, збагачує печиво вітамінами, мінералами та антиоксидантами [2, 3]. Одним із перспективних напрямів є впровадження у виробництво нетрадиційної сировини, зокрема знежиреного мигдалевого борошна та фісташкового урбечу.

Знежирене мигдалеве борошно отримують шляхом подрібнення бланшованого мигдалю на дрібний порошок, після якого більшість жиру видаляється через процес пресування. Оскільки знежирене мигдалеве борошно не містить злаків, воно природно є безглютеновим, що робить його ідеальним для безглютенових дієт.

Таблиця 1 – Вміст нутрієнтів у різних видах борошна

Нутрієнти	Вміст у 100 г		
	Пшеничне борошно ТМ «Хуторок»	Рисове борошно «World's Rice»	Мигдалеве знежирене борошно ТМ «SoloSvit»
Білки	10	8	39
Жири	0,9	1	8,4
Вуглеводи	74	81	13
Цукри	1	-	3
Харчові волокна	4	0,8	17
Сіль	0,01	-	0,03
Калорійність	327 ккал	365 ккал	283 ккал

З таблиці бачимо, що мигдалеве знежирене борошно значно покращить харчову цінність кінцевого продукту. У порівнянні з пшеничним борошном, білковий вміст мигдалевого борошна на 29% вищий, що суттєво збагачує білкову складову виробів. Крім того, знежирене мигдалеве борошно є джерелом корисних жирів, 65% з яких складають мононенасичені жирні кислоти, такі як олеїнова кислота. Це допомагає знижувати рівень холестерину ЛПНЩ і підтримувати здоров'я серцево-судинної системи.

Висновки

Використання мигдалевого борошна покращить органолептичні властивості печива, підвищить його харчову цінність.

Література

1. Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. К: Ліра-К, 2015.
2. Chauhan A., Saxena D.C., Singh S. Total dietary fibre and antioxidant activity of gluten free cookies made from raw and germinated amaranth (Amaranthus spp.) flour. LWT. Food Science and Technology. 2015.
3. Кириченко П.О., Петренко М.М., Дорохович А.М. Розроблення затяжного печива дієтично-функціонального призначення для хворих на цукровий діабет. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 81 Міжнар. наук. конф. мол. уч., асп. І студ., 23–24 квітня 2015 р. Київ: НУХТ, 2015.

НТБОНТУ

ЖЕЛЕЙНИЙ ДЕСЕРТ ДЛЯ ДОРОСЛИХ

Колесніченко С.Л., к.т.н., доц., Конанчук М.О., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Підприємства ресторанного господарства постійно прагнуть виділитися серед ланки схожих підприємств-конкурентів з метою залучити клієнтів. Вирішенню такої задачі сприяють цікаві та смачні напої або десерти, наприклад, п'янкі желейні десерти Jell-O shots.

Історія стверджує, що вперше рецепт алкогольних желейних шотів з'явився у книзі відомого бармена Джеррі Томаса "Bartender's Guide", яку він написав у 1862 році. Також є альтернативна версія, що відомий співак Том Лерер у 50-х роках 20 сторіччя, під час воєнної служби в армії, щоб обійти заборону алкоголю, придумав рецепт алкогольного желе.

Сьогодні жодна американська вечірка не обходиться без желейних шотів. Завдяки різноманіттю смаків та багатьом способам оформлення, такі п'янкі желейні коктейлі набирають популярність у всьому світі, в тому числі в нашій країні.

Зазвичай, Jell-O shots —це багатошаровий десерт, що містить алкоголь, тому подається невеликими порціями. Звідси й назва — на вигляд ласощі нагадують ті самі кольорові шоти в барах. В якості желюючого компонента такого десерта використовують агар-агар або желатин.

Важливо знати час застигання та текстуру желе, що виготовляється. Як правило, чим більше алкоголю у шоті, тим різноманітніша текстура желе утворюється і тим більше часу знадобиться для його застигання. Якщо гелеутворювач та цукор повністю не розчинилися, формується зернистий і одночасно рідкий гель.

Також слід враховувати, що міцні спиртні напої не тільки позбавляють желатин доступу до води для гідратації, а й здатні повністю денатурувати білки, що спричинить втрату желюючих властивостей. Крім того, деякі рослинні соки містять ферменти, які здатні перетравлювати білки, тому також можуть руйнувати желатин.

Основною рецептурною формулою алкогольного желейного десерту є така: 100 мл алкогольного напою, 160 мл безалкогольного напою, 40 г желатину. Розливають утворену теплу рідину по формах з силікону, охолоджують у холодильнику не менше 4 годин.

Кожен алкогольний десерт має два смаки, які поєднують у собі якісний алкоголь, натуральні фруктово-ягідні соки, та прянощі. Саме прянощі посилюють смак та виразність кожного виду желейного десерту. Одним з найбільш яскравих за смаком є желе з темного рому, гранатового соку та анісу.

Бажано дотримуватися класичних поєднань смаків при приготуванні Jell-O shots:

– Текіла та горілка – цитрусові, вишня, гранат;
– Вино – лісові ягоди, виноград, вишня, гранат;
– Віскі та коньяк – яблука, виноград, полуниця;
– Джин та шампанське – ківі, персик, абрикос, ягоди.

Висновки

Таким чином, алкогольні желейні десерти Jell-O shots мають усі шанси стати «родзинкою» меню у відповідних закладах ресторанного господарства.

Література

1. Енциклопедія харчування. / Під ред. О. І. Черевко. Харків: Світ книг, 2013, Т. 1-2, 351 с.
2. Easy Jell-O Shots Recipe https://breadboozebacon.com

НТБОНТУ

THE PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF VEGETABLE-BASED DISHES FOR HEALTHY NUTRITION

M. Kashkano, PhD, Associate Professor, G. Diduch, PhD, Associate Professor
Odesa National University of Technology, Odesa

The production of healthy food products in Ukraine is a promising direction that corresponds to modern trends of a healthy lifestyle [1]. However, this segment of the market faces a number of problems that need to be solved.

Among the main problems in this direction are:

- regulatory barriers: insufficient clarity of legislation regarding the production and labeling of healthy products complicates the process of certification and entering the market;
- high cost of raw materials: many components used in health food are imported, which significantly increases the cost of products. This, in turn, limits the availability of healthy food for the general population;
- limited consumer awareness: insufficient awareness of the population about the benefits of healthy nutrition and its varieties inhibits the development of this market segment. Many consumers are skeptical of such products, considering them a marketing ploy;
- logistics and distribution: the lack of a developed distribution network limits the availability of health food for consumers outside of large cities;
- competition with conventional foods: health foods are often more expensive than conventional foods, making it difficult to compete. In addition, consumers are used to the taste of traditional products and may be reluctant to change their eating habits.

Among the development prospects, the following should be noted: growing demand (conscious attitude to health and a desire to continue an active life stimulate the demand for healthy products), government support (creation of favorable conditions for the development of health food production by simplifying regulatory procedures, providing financial support and conducting information campaigns), expanding the assortment (development of new products that meet different tastes and needs of consumers). Other prospects are also of importance: cooperation with scientific institutions (development of new recipes and technologies for the production of health products based on scientific research), promotion of a healthy lifestyle (active promotion of healthy nutrition and physical activity among the population).

Scientific research in the field of development of healthy food products based on vegetable raw materials is focused on the following aspects [2]: identification and study of biologically active substances, optimization of technological processes, development of new functional products, assessment of safety and effectiveness. Among the key technologies for expanding the range of plant-based dishes, the following are scientifically based: molecular cooking, low-temperature processing technologies, fermentation, 3D printing of food, plant-based meat alternatives (with the help of extrusion and texturing technologies, it is possible to create products from plant proteins that taste and the texture resembles meat).

The main advantages of plant raw materials for the production of health food are as follows: rich content of biologically active substances, low calorie content, absence of cholesterol, high fiber content. The development of new functional products based on local plant raw materials is an urgent task for the Ukrainian food industry.

References

1. Slavin JL, Lloyd B (2012) Health benefits of fruits and vegetables. Advantage Nutrition, Vol. 3, pp. 506–516.
2. Sagar N. A., Pareek S. (2018) Fruit and vegetable waste: bioactive compounds, their extraction, and possible utilization, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol. 17, no. 3, pp. 512–531.

ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ ФРУКТОВИХ ФРІПСІВ ЯК ДЕКОРУ ДЛЯ ФІТНЕС-ДЕСЕРТІВ

Лазаренко Н.А., к.т.н., ст. викл., Біленька І.Р., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

В наш час попит на здорове харчування серед відвідувачів закладів ресторанного господарства перестає бути просто захопленням, а підхід до вибору продуктів стає все більш усвідомленим. Відвідувачі все частіше звертають увагу на функціональність складових компонентів страв, їх калорійність та зовнішній вид готової страви. Основна ідея здорового та фітнес-харчування полягає в тому, щоб забезпечити своєму організму всі необхідні поживні речовини, вітаміни, мінеральні речовини і при цьому не перебільшуючи з калоріями або шкідливими складниками.

Одним з таких нових технологій у фітнес-харчуванні є створення хрумких солодких закусок для закладів ресторанного господарства, які мають назву фріпси. Фріпси також можна використовувати як декор для фітнес-десертів. Ці смаколики можуть бути зроблені з різних видів фруктів та овочів, а також містити додаткові компоненти, які роблять їх різноманітними та цікавими для споживачів.

На кафедрі технології ресторанного і оздоровчого харчування були проведені дослідження по підготовці сировини для приготування фруктових фріпсів. В якості основної сировини було обрано сливу.

Слива містить значну кількість аскорбінової кислоти, фолієвої кислоти, клітковини і мінеральних речовин. В її м'якоті знаходиться амінокислота триптофан, яка бере участь в синтезі серотоніну – важливого гормону для уваги і міцного сну. Сливи багаті фітонутрієнтами, які покращують пам'ять і здатність до навчання. Флавоноїди в складі сливи зменшують ризик розвитку остеопорозу, а поліфеноли в поєднанні з калієм збільшують щільність кісток. Регулярне вживання слив і чорносливу допомагає відновити щільність кісткової тканини у літніх людей.

Встановлені рецептурні співвідношення та нормативна документація на сировину для приготування сливових фріпсів, результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Рецептура розроблених сливових фріпсів

№ з/п	Найменування сировини	Брутто	Нетто	Нормативна документація на сировину
1	Слива	150	100	ДСТУ 8320:2015
2	Сироп стевії	20	20	Сертифікаь відповідності
3	Олія соняшникова	4,5	4,5	ДСТУ 4492:2005
4	Кунжут білий	0,5	0,5	Сертифікат відповідності
	Вихід		125	

На першому етапі експериментальних досліджень проводили підбор рецептурного складу і далі почали розробляти технологію приготування фітнес-декору. Для отримання фріпсів з сливи сировину переробляють наступним чином: сортують ручним способом, миють під проточною водою, відділяють кісточки, а далі знову миють та обсушують від зайвої вологи. Підготовлені сливи нарізають тонкими слайсами, товщина яких складає 2-3 мм, пересипають спеціями, перемащують в сиропі та соняшниковій олії, відправляють на сушіння. Процес висушування фруктів проводили в дегідраторі при температурі 45-50 оС протягом 6,5-7 годин. Після сушіння провели дегустаційну оцінку розроблених фріпсів, яка підтвердила чудові смакові якості даного фітнес-декору.

Таким чином на кафедрі технології ресторанного і оздоровчого харчування розроблені сливові фріпси, які можна використовувати в закладах ресторанного господарства як декор для фітнес-десертів або подавати відвідувачам разом з густими пікантними соусами.

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МУСУ З ДІЄТИЧНОЮ ДОБАВКОЮ ФЕЙХОА

Калугіна І.М., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Одним із важливих критеріїв у виробництві мусу є дотримання читко визначених параметрів технологічного процесу, так як від цього залежить якість готового продукту. Тому, для управління якістю готової продукції необхідні дані реологічних характеристик збитих десертних мас на різних технологічних стадіях виробництва мусу.

Отже, для розробки технології мусу з використанням дієтичних добавок з нової плодово-ягідної сировини необхідно враховувати їх вплив на реологічні характеристики десертних мас, які визначають їхню технологічність, текстуру, якість та конкурентоспроможність отриманої продукції. У зв'язку з цим, використання нових видів сировини, а саме фейхоа для підвищення харчової цінності збитих десертів, таких як мус, вдосконалення технології та підбір раціональних параметрів процесу їх виробництва, які дозволять скоротити витрати при одночасному поліпшенні якості і розширенні асортименту є актуальним завданням, яке потребує вирішення [1].

В роботі представлені результати дослідження реологічних властивостей десертних мас, а саме мусу з добавкою фейхоа. Розроблена нова дієтична добавка – пюре фейхоа з цукром, яка характеризується високим вмістом цінних нутрієнтів, у тому числі йоду (60,1 мкг/100 г), що становить 40 % від рекомендованої добової норми. Складені рецептурні композиції мусу, які містили пюре фейхоа з цукром в кількості: 15 %, 20 % та 25 % до маси готового продукту. Дослідження граничної напруги зсуву десертних мас були проведені на пенетрометрі АР-4/1.

Важливою реологічною характеристикою десертних мас, що впливає на перебіг технологічного процесу та визначає її поведінку на стадії збивання мусу, є гранична напруга зсуву. Значна частка повітряної фази і, як наслідок, висока пористість мусу, досягається збиванням до стану стійкої піни. Якість кінцевого продукту в значній мірі визначається якістю піни, тому питання підвищення піноутворюючої здатності десертної маси і поліпшення реологічних характеристик піни, таких як гранична напруга зсуву, що характеризує міцність структури, приділяється підвищена увага. Для отримання пишної, насиченої повітрям консистенції десертну масу збивали при таких режимах: температура маси 35...40 °С; тривалість збивання – (2…8)·60 с; швидкість обертання робочого органу збивальної машини – 400...500 об/хв.

Дані залежності граничної напруги зсуву мусу від тривалості збивання та кількості добавки фейхоа представлені на рисунку 1. Результати дослідження показника граничної напруги зсуву мусу (рис. 1) свідчать про підвищення міцності мусу із додаванням добавки фейхоа. Підвищення міцності десертних мас із додаванням добавок фейхоа може бути пояснена тим, що по-перше в хімічний склад добавки входять високомолекулярні полімери – крохмаль, пектини, які здатні зміцнювати структуру мас. По-друге, зростання показника граничної напруги зсуву мусу з фейхоа може бути обумовлено тим, що при додаванні добавки фейхоа у масу вносяться сухі речовини, отже вологість продукту знижується. По-третє, стійкість структур визначається насамперед виникненням контактів між частинками дисперсної фази. При цьому сила зчеплення в контактах повинна бути достатньою, щоб виключити седиментацію частинок під впливом на них сили тяжіння та руйнування структурної сітки внаслідок деформацій. Енергія зв'язку частинок у коагуляційних контактах залежить від природи речовини дисперсної фази та дисперсійного середовища, та відображена у «правилі різниці полярностей», сформульованим академіком П.А. Ребіндером [1]. Ймовірно, що введення добавок фейхоа в мус зумовлює високу різницю полярностей між дисперсною середовищем та дисперсійною фазою, що призводить до утворення коагуляційної структури мусу і відповідно, до збільшення значення показника граничної напруги зсуву.

НТБ ОНТУ

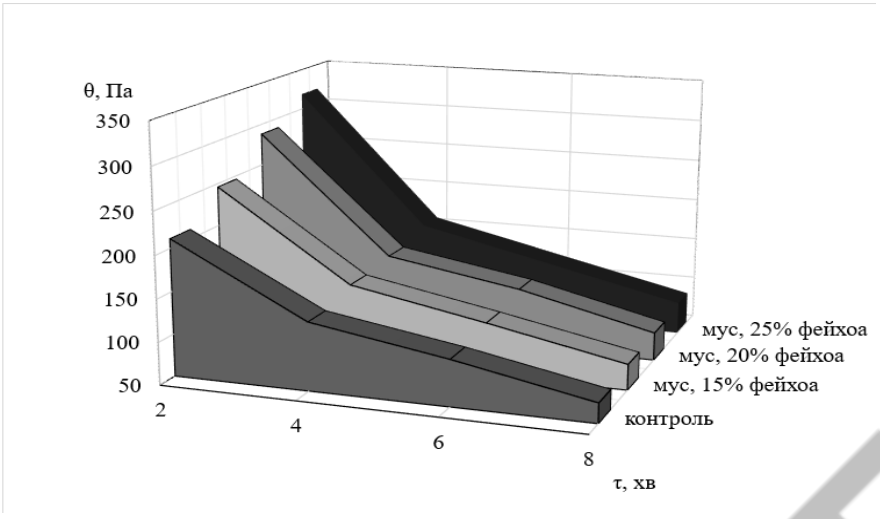


Рис. 1 – Залежність граничної напруги зсуву – θ, Па мусу від тривалості збивання τ, хв та кількості добавки фейхоа:
1 – контроль; 2 – мус, 15 % фейхоа; 3 – мус, 20 % фейхоа; 4 – мус, 25 % фейхоа

Унаслідок аналізу експериментальних даних встановлено, що загальною тенденцією для досліджуваних модельних систем є підвищення піноутворюючої здатності та зниження показника граничної напруги зсуву мусу під час збивання протягом (1...6)·60 с. Так, при збиванні дослідних зразків мусу на протязі (6)·60с гранична напруга зсуву знижується для контрольного зразка у 2 рази, для зразків мусу з 15, 20 та 25 % добавки фейхоа відповідно у 2,2; 2,4 та 2,6 рази. Об'ємна концентрація повітря, досягнувши максимального значення, незначний час залишається постійною. Подальше збивання на протязі (8)·60 с призводить до зменшення обсягу піни та значного зменшення показника граничної напруги зсуву, що свідчить про руйнування структури мас. Це є підґрунтям для рекомендації раціональної тривалості збивання – (6)·60 с.

Висновки

Отримані дані дозволили обґрунтувати технологію мусу з дієтичною добавкою фейхоа. Встановлений рекомендований вміст дієтичної добавки – пюре фейхоа з цукром у рецептурі мусу, а саме: 20 % до маси готового продукту. Раціональними технологічними параметрами приготування мусу з фейхоа на стадії збивання визначені такі: тривалість збивання (6)·60 с за температур 35...40 °С. При цих режимах технологічної обробки та вмісті дієтичної добавки фейхоа отримано мус з значенням показника граничної напруги зсуву – 121 кПа, що відповідає нормованому, для отримання найбільш пишної, дрібнодисперсної структури, і водночас, стабільної, а отже, з поліпшеними характеристиками консистенції.

Література

1. Структурно-механічні властивості мусу з фейхоа/ Калугіна І.М., Поплавська С.О.//Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology: зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т».— Харків : НТУ «ХПІ», 2024. — № 1(19). —с. 49-57.
2. Медична хімія. Модуль ІІ. «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз» для студентів медичних факультетів вищих закладів освіти МОЗ України : навчальний посібник / Іващенко О.Д., Нікозять Ю.Б., Копанцева Л.М. – Полтава, ПДМУ, 2022. – 160 с.
3. Tsykhanovska I., Yevlash V., Alexandrov A., Khamitova B., Svidlo K. Forming the structure of whipped desserts when introducing the food additive "Magnetofood" to their formulation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. Vol. 2. № 11 (98). P. 45–55. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.161855

ІННОВАЦІЙНІ ВИДИ СТРАВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У СУЧАСНИХ ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Салавеліс А.Д., к.т.н., доц., Поплавська С.О., зав. лаб., Молодан М.С., асист.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сьогодні тренд на здорове харчування перестає бути просто захопленням, як констатують ресторатори та дієтологи, він з кожним місяцем набирає обертів і підхід до вибору продуктів та страв стає все більш усвідомленим. Як відзначають ресторатори, сьогодня цієй тренд можна розділив на два напрямку: здорове харчування за медпоказниками і здорове харчування за бажанням харчуватися органічними продуктами, тому у багатьох ресторанах з'явилася категорія страв «Здорове харчування».

Так, наприклад, гості ресторанних закладів їдять менше м’яса тому рослинні позиції в меню продовжують розвиватися. Різноманітні новинки в здоровому харчуванні зараз привабливі не тільки для веганів, але і для флексітаріанців, вегетаріанців і навіть прихильників всеїдної дієти. Відвідувачі почали ретельніше вибирати, як правильно харчуватися, які саме продукти підходять саме їм, як харчуватися збалансовано, стали уважно ставитися до того, що вони споживають, коли і як. Все це викликає певні зміни у сфері харчування, тому відзначається поява нових трендів ринку здорового харчування, наприклад, частина ресторанів вводить більше рослинних страв як позицію основного меню, поряд із птицею, сирами та рибою. Обирають не тількі овочі та зелень, також надають увагу злакам, бобовим та коренеплодам. Таким чином, рослинні страви – це одна з основних тенденцій сучасного ринку здорового харчування.

У цю сучасну тенденцію чудово вписується аюрведична кухня. Суть аюрведи в тому, щоб допомогти розібратися людині зі своїми внутрішніми енергіями, скоригувати взаємодію між собою. Аюрведична кухня, як компонент системи аюрведи, покликана навчити людину правильно харчуватися. Аюрведична кухня пропонує страви, які швидко перетравлюються, не важкі для організму і добре насичують поживними речовинами, причому вибір страв повинен відповідати типу конституції людини. Про це згадували давні індуси ще 3500 років тому.

Аюрведична кухня відрізняється великою кількістю трав і спецій, які використовують для покращення смаку та стимулювання травлення. В аюрведичній кухні існує 6 смаків: солоний, кислий, гострий, солодкий, гіркий і терпкий. Рекомендується поєднувати страви з цими смаками для збалансування енергії в організмі людини, тому що кожен смак впливає на певний орган. Правило «золотого перерізу» в аюрведе в тому, що корисні лужні продукти і шкідливі кислі. Тому рекомендується свіжа зелень як лужний бар'єр для бактерій, тому лужних продуктів має бути понад 60%, а кислотних менше ніж 40%.

Аюрведична кухня відрізняється своєю філософією. Відповідно до цього вчення, за дотримання певних правил, їжа виконуватиме оздоровлюючу функцію. Рецепти створюються не тільки, щоб втамовувати голод, але й для покращення травних процесів, що забезпечує організму людини тілесне та духовне оздоровлення.

Спеціям в Аюрведе відводиться особлива роль, вони покращують засвоєння їжі та травлення, урізноманітнюють смак страв, транспортують поживні речовини інших продуктів у клітини та органи.

Рекомендують використовувати термічно оброблені спеції, прожарюючи їх з олією або додавати їх до продуктів у процесі варіння.

За 30 хв перед кожним прийомом їжі рекомендують з'їсти шматочок лимона або імбиру для активізації процесу травлення. Вранці натщесерце рекомендується випити склянку води з ложкою лимонного соку.

В цілому аюрведичні страви дуже прості, вони поживні, смачні та збалансовані.

Найпопулярніші серед них:

– Супи-звичайно подають разом з основною стравою. Супи з машу, гороху, сочевиці, кукурудзи, шпинату та рису легко перетравлюються, їх білок добре засвоюється, суп по аюрведе їдять після основної страви.

– Кічарі - одна з головних дієтичних страв аюрведичної кулінарії, це суміш рису з лущеним машем і спеціями, має охолоджувальну дію, солодкий смак, дає силу і життєстійкість.

– Овочі прийнято готувати на пару, або пасерувати на рослинному або топленому маслі, тушкувати зі спеціями з додаванням води (рагу). Аюрведа не рекомендує сирі овочі, вони грубі, важкі та важко перетравлюються.

– Райта-основа - курд (кислий йогурт на основі болгарської палички), в нього додають дрібно порізані овочі та спеції, він важко перетравлюється але має зігріваючу дію. Додавання спецій та овочів змінює його властивості, покращує перетравлення

– Чатні - гострі соуси з сирих овочів, фруктів, кокосу, їхня головна роль - посилити травлення, допомогти травному процесу. Чатні з кінзи, м'яти або кунжуту, кокосу, арахісу, як і райти, вживають у невеликих кількостях.

– Рис - з очищених сортів, частіше використовують басматі, цілісний коричневий рис та інші сорти. Властивості рису змінюються в залежності від способів приготування та співвідношення рису з водою.

– Масала - суміш спецій для заправки та приготування страв. Існує багато варіантів для кожної страви своя суміш.

– Хліб - в аюрведе це прісні пшеничні або рисово-бобові коржики, які готують перед їжею і використовують замість ложки. Їх називають чапаті, або паратха, або доса. На відміну від дріжджового хліба, такий хліб ніколи не зберігають, з'їдають протягом півгодини після приготування. Найчастіше випікають на сухій сковороді, деякі коржики готують у фритюрі.

– Солодощі подають з основними стравами, а не наприкінці трапези. Вони прикрашають будь-яке свято. Їх – безліч. Найвідоміші – кульки ладду з нутового борошна, кульки в рожевому сиропі гулаб-джамун, паясам-солодка страва з вермішелі.

Пропонуємо кілька рецептів аюрведичної кухні для здорового харчування.

Солодка страва Кхір, може бути рідкою або консистенції пудингу : на повільному вогні варити 1/2 молока з рисом до закипання, зняти з вогню, ретельно розім'яти рис, додати залишок молока і цукор, перемішати і варити до загусання.Страва готова.

Салат зі пророщеними злаками. Змішати нарізаний соломкою невеликий свіжий імбирний корінь соломкою з будь-якими овочами, нарізаними соломкою, пророщені злаки і спеції «за смаком все лимонним соком. Салат має пікантний кисло-солодкий смак, сприяє стимуляції смакових рецепторів.

Бездрожжеві коржики. Пророщені злаки пшениці або жита, змішують з коріандром, корицею, зирою, горіхами, перцем, сіллю, суміш перемелоть у блендері і підсмажити на сковороду, змащену олією гхі. Коржики смачні, поживні та легкі для травлення.

Домашній сир – панір: 1 л молока жирністю щонайменше 3,5%. довести до кипіння, влити сік 1 лимона, відокремити сироватку від білка, процідити і дати стекти залишкам вологи 6-8 годин, вийде ароматний домашній сир,

Рецепт Місячного молока включає нагріте молоко з додаванням меду, олії гхі, різних спеції (кардамон, кориця, куркума, імбир), сушених фруктів і горіхів. Місячне молоко увечері перед сном помонає розслабитися, відпочити та покращує сон. Його ароматні спеції покращують травлення.

Олія гхі традиційна в Аюрведе- це очищена топлена олія, її готують з натурального вершкового масло жирністю - 82,5%. Воно має приємний карамельний запах, на ньому можна смажити, так як горіти і диміти цей продукт починає при 250°С. Олія гхі широко використовується в кухнях Південної Азії. Зберігають в холодильнику до 3 місяців або за кімнатної температури 1 місяця.

Корисність олії гхі:

– містить поліненасичені жири, покращує роботу головного мозку, зміцнює імунітет, можна вживати харчовим алергікам ;

– відповідно до Аюрведі його вживання зігрітися зсередини, тому його використовують для приготування ситних і калорійних «зимових» страв;

– джерело масляної кислоти, його рекомендують людям із проблемами із шлунково-кишковим трактом;

– містить високу концентрацію омега-3, корисних для серця та серцево-судинної системи.

Література

1. Арсеньєва Л.Ю. Технологія ресторанної продукції функціонального призначення. К.: НУХТ, 2017. 137 с.
2. Концепція державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки». К., 2011. 11 с.
3. Роберт Свобода. Аюрведа: жизнь, здоровье, долголетие: Видавництво: Саттва . 2010. 384с.
4. https://tourlib.net/statti_ukr/sabluk.htm
5. https://tourlib.net/statti_ukr/petrychenko.htm
6. https://www.ayurveda-kamala.ru/blog/recepty-blyud

ПИВНА ДРОБИНА - ВИКОРИСТАННЯ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. КОРИСТЬ. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Тележенко Л.М., д.т.н., проф., Дубина А.А., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Здоров’я людини тісно пов’язане зі збалансованим харчуванням. У виробництві продуктів харчування важливо враховувати інноваційні дослідження в галузі нутриціології, медицини та фізіології харчування. Білкова сировина є важливою, але може не повністю засвоюватися, якщо амінокислоти не діють синергетично з іншими інгредієнтами, що може негативно вплинути на метаболізм.

Не менш важливим є вживання достатньої кількості харчових волокон, які в свою чергу допомагають знизити рівень холестерину та глюкози в крові, підтримуючи здоров’я серцево-судинної системи та контролюючи ризик діабету, а також сприяють травленню та запобігають запорам.

Чудовим джерелом клітковини є пивна дробина. Одне з найпоширеніших і простих застосувань пивної дробини в Україні – це корм для худоби. Зерно багате поживними речовинами, що робить його чудовим і економічно ефективним джерелом корму для великої рогатої та іншої худоби. Проте більшу частину цього цінного продукту досі просто викидають на смітник.

Пивна дробина являє собою основний органічний залишок, що утворюється на пивоварнях (близько 85% утворюваних побічних продуктів) [1]. Ключову проблему являє собою високий вміст вологи та органічної речовини в матеріалі (70–80% маси), що вимагає або негайного використання (наприклад, транспортування на місцеві ферми та використання як корму для тварин), або інтенсивного сушіння, щоб зробити його стабільним та запобігти втратам маси під час зберігання [2]. Терміни та умови зберігання пивної дробини є важливим чинником у її переробці, оскільки високий вміст вологи та значні концентрації полісахаридів і білків призводять до швидкого псування, що може бути небезпечним для здоров’я [1].

Крафтові броварні наразі не мають необхідного обладнання та умов для забезпечення довготривалого та безпечного зберігання пивної дробини, враховуючи це досі найпопулярнішим способом для переробки пивної дробини є виготовлення корму для худоби.

Відпрацьоване зерно містить велику частку вологи, оскільки воно відділяється після затирання [3-4]. Вологість зерна коливається в межах 75-80%, щоб зберегти якість зерна, а також збільшити термін його зберігання, необхідно видалити зайву вільну вологу шляхом застосування процесу сушіння [3-4]. Висушені зерна повинні містити не більше 10% вільної вологи [3-4]. Сушіння не тільки запобігає псуванню, але й зменшує об'єм зерна, що полегшує зберігання та транспортування [3-4]. Окрім сушіння, дробину можна зберігати протягом трьох місяців з додаванням молочної кислоти, сорбату калію або однієї з кислот - оцтової, мурашиної чи бензойної [4-5].

Китайські вчені дослідили [6], що відпрацьоване зерно можна використовувати для виробництва біопалива, яке є заміною викопного палива. Окрім попередньої кислотної обробки, виробництво біоетанолу здійснювали ферментацією за допомогою різноманітних мікроорганізмів: Pichia stipitis та Kluyveromyces marxianus [6], Neurospora crassa та Fusarium oxysporum [8], cheffersomyces stipitis та E. coli [9]. Вчені дійшли висновку, що виробництво біогазу саме по собі є економічно невигідним, і що, створивши біопереробний завод, де вироблятимуться інші продукти, це робить цей процес більш економічно життєздатним [7,10, 11].

Пивна дробина є хорошою сировиною для вилучення фенольних сполук, або шляхом екстракції, або за допомогою нових ультразвукових чи мікрохвильових технологій [15].Фенольні сполуки - це широка група, яка останнім часом привернула велику увагу завдяки своїм антиоксидантним властивостям, які позитивно впливають на здоров'я людини [12]. Екстракція білка була успішною із застосуванням гідротермічної попередньої обробки (60 ◦C) ферментом протеазою [13,14].

Завдяки високому вмісту вологи, багатому хімічному та поживному складу пивна дробина виявилась придатним середовищем для культивування мікроорганізмів [1]. Також можливе отримання ксилітового підсолоджувача на відпрацьованому зерновому гідролізаті, а також виробництво молочної кислоти, яка за короткий час, завдяки широкому застосуванню у фармацевтичній, хімічній, харчовій, текстильній, шкіряній промисловості, стала причиною широких досліджень [13,14]. Класичним способом отримання молочної кислоти є ферментація цукрів (глюкози, фруктози, сахарози та лактози) і крохмалю (90% світового виробництва) і хімічні процеси (10% світового виробництва) [13,14].

Пивна дробина включає в себе ряд корисних для раціону людини елементів (вітаміни, клітковина, мінерали); однак через високий вміст вологи його необхідно обробляти (сушити або заморожувати) безпосередньо після обробки пива, щоб уникнути розмноження мікроорганізмів [19]. Збагачення борошна твердих сортів пивною дробиною збільшує кількість клітковини (+135%), β-глюкану (+85%) і загальну антиоксидантну здатність (+19%) порівняно з цільнозерновим борошном твердих сортів [15]. Додавання 10% ППД дозволяє отримати оптимальні органолептичні та технологічні характеристики макаронних виробів [15]. Окрім покращення вмісту клітковини, додавання ППД збільшує поглинання води хлібом, позитивно впливаючи на його текстуру та об'єм [16].

Подібно до хліба, додавання борошна з пивної дробини до печива впливає на його якість, навіть якщо можна спостерігати негативні наслідки щодо його зовнішнього вигляду, запаху, смаку, жувальності та твердості [17]. Додавання борошна пивної дробини у пропорції 1:4 до пшеничного борошна знижує глікемічний індекс печива [18]. Загальна собівартість продуктів, доданих за допомогою дробини, також може бути знижена.

Крім того, дробину було запропоновано як добавка до виробництва м'яса (наприклад, сосисок), що призводить до збільшення вмісту клітковини та зниження вмісту жиру [18]. Аналогічно, додавання пивної дробини до снеків підвищує вміст клітковини та білка, але збільшує їх твердість, погіршуючи смак [19], особливо коли вміст дробини перевищує 30% [20].

НТБОНТУ

Негативні наслідки додавання пивної дробини, здебільшого пов'язані з погіршенням сенсорних властивостей (кольору та текстури) [21], можна пом'якшити додаванням кукурудзяного крохмалю та ізоляту сироваткового білка [22]. Іншим можливим рішенням для зменшення небажаних ефектів, спричинених додаванням пивної дробини, є попередня обробка в автоклаві, яка спричиняє деполімеризацію в її структурі, підвищуючи її яскравість і термін зберігання, що дозволяє підвищити відсоток пивної дробини у комерційних продуктах [21].

В даний час харчова промисловість розвивається в напрямку розширення асортименту готової до споживання продукції, оскільки цього вимагає сучасний темп життя населення. Споживачі все більше піклуються про своє здоров'я, вироблена продукція повинна мати не тільки високі органолептичні показники при мінімальних витратах часу на її приготування, але й відповідати принципам здорового харчування.

Висновки

З огляду на вищевикладене, можна підсумувати, що традиційні варіанти переробки, такі як компостування та ферментація, залишаються актуальними, однак існує необхідність у розробці нових методів переробки пивної дробини та додавання її до харчових продуктів, аби підвищити їх користь та харчову цінність.

Крім того, додавання пивної дробини до харчових продуктів і кормів для тварин пропонує економічно ефективні рішення без шкоди для якості. Крафтові пивоварні, особливо в Україні, є не лише лідерами у винятковому пивоварінні, а й піонерами у сфері поводження з відходами, демонструючи свою відданість справі зменшення впливу на навколишнє середовище. Тому є актуальною розробка нових підходів для збереження пивної дробини як напівфабрикату подальшої її переробки та можливість впровадження в рецептури кулінарних страв і виробів.

Література

1. Al-Hadithi, A.N.; Muhsen, A.A.; Yaser, A.A. A study on the possibility of using some organic acids as preservatives for brewer’s by producCP. J. of Agri. Water Res. Research (Iraq) 1985, 4, 229–242.
2. Ajibola B. Oyedeji, Jianping Wu, Food-based uses of brewers spent grains: Current applications and future possibilities,Food Bioscience, Volume 54, 2023, 102774, ISSN 2212-4292, DOI: https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102774.
3. RoberCPon, J.A.; I’Anson, K.J.A.; Treimo, J.; Faulds, C.B.; Brocklehurst, T.F.; Eijsink, V.G.H.; Waldron, K.W. Profiling brewers’ spent grain for composition and microbial ecology at the site of production. LWT-FoodSci. Technol. 2010, 43, 890–896.
4. Andrew, J.J.; Parker, M.L.; Faulks, R.; Husband, F.; Wilde, P.; Smith, A.C.; Faulds, C.B.; Waldron, K.W. A systematic micro-dissection of brewers’ spent grain. J. Cereal Sci. 2008, 47, 357–364.
5. Mccarthy, A.L.; O’Callaghan, Y.O.; Piggott, C.O.; FitzGerald, R.J.; O’Brien, N.M. Brewers’ spent grain; bioactivity of phenolic component, iCP role in animal nutrition and potential for incorporation in functional foods: A review. Proc. Nutr. Soc. 2013, 72, 117–125.
6. Plaza, P.E.; Gallego-Morales, L.H.; Peñuela-Vásquez, M.; Lucas, S.; García-Cubero, M.T.; Coca, M. Biobutanol production from brewer’s spent grain hydrolysates by Clostridium beijerinckii. Bioresour. Technol. 2017, 244, 166–174.
7. Kuentzel, U.; Sonnenberg, H. Conservation of pressed brewers grain with potassium sorbate. MonaCPschrift fuer Brauwiss. 1997, 50, 175–181.
8. Yu, D.; Sun, Y.; Wang, W.; O’Keefe, S.F.; Neilson, A.P.; Feng, H.; Wang, Z.; Huang, H. Recovery of protein hydrolysates from brewer’s spent grain using enzyme and ultrasonication. Int. J. Food Sci. Tech. 2020, 55, 357–368.

9. Plaza, P.E.; Gallego-Morales, L.H.; Peñuela-Vásquez, M.; Lucas, S.; García-Cubero, M.T.; Coca, M. Biobutanol production from brewer's spent grain hydrolysates by Clostridium beijerinckii. Bioresour. Technol. 2017, 244, 166–174.
10. Yu, D.; Sun, Y.; Wang, W.; O'Keefe, S.F.; Neilson, A.P.; Feng, H.; Wang, Z.; Huang, H. Recovery of protein hydrolysates from brewer's spent grain using enzyme and ultrasonication. Int. J. Food Sci. Tech. 2020, 55, 357–368.
11. Plaza, P.E.; Gallego-Morales, L.H.; Peñuela-Vásquez, M.; Lucas, S.; García-Cubero, M.T.; Coca, M. Biobutanol production from brewer's spent grain hydrolysates by Clostridium beijerinckii. Bioresour. Technol. 2017, 244, 166–174.
12. Yu, D.; Sun, Y.; Wang, W.; O'Keefe, S.F.; Neilson, A.P.; Feng, H.; Wang, Z.; Huang, H. Recovery of protein hydrolysates from brewer's spent grain using enzyme and ultrasonication. Int. J. Food Sci. Tech. 2020, 55, 357–368.
13. Yu, D.; Sun, Y.; Wang, W.; O'Keefe, S.F.; Neilson, A.P.; Feng, H.; Wang, Z.; Huang, H. Recovery of protein hydrolysates from brewer's spent grain using enzyme and ultrasonication. Int. J. Food Sci. Tech. 2020, 55, 357–368.
14. Plaza, P.E.; Gallego-Morales, L.H.; Peñuela-Vásquez, M.; Lucas, S.; García-Cubero, M.T.; Coca, M. Biobutanol production from brewer's spent grain hydrolysates by Clostridium beijerinckii. Bioresour. Technol. 2017, 244, 166–174.
15. Xiros, C.; Topakas, E.; Katapodis, P.; Christakopoulos, P. Evaluation of Fusarium oxysporum as an enzyme factory for the hydrolysis of brewer's spent grain with improved biodegradability for ethanol production. Ind. Crops. Prod. 2008, 28, 213–224.
16. González-García, S.; Morales, P.C.; Gullón, B. Estimating the environmental impacCP of a brewery waste–based biorefinery: Bio-ethanol and xylooligosaccharides joint production case study. Ind. Crops. Prod. 2018, 123, 331–340.
17. Rommi, K.; Niemi, P.; Kemppainen, K.; Kruus, K. Impact of thermochemical pre-treatment and carbohydrate and protein hydrolyzing enzyme treatment on fractionation of protein and lignin from brewer's spent grain. J. Cereal Sci. 2018, 79, 168–173.
18. Qin, F.; Johansen, A.Z.; Mussatto, S.I. Evaluation of different pretreatment strategies for protein extraction from brewer's spent grains. Ind. Crops Prod. 2018, 125, 443–453.
19. Muthusamy, N. Chemical composition of brewers spent grain—A review. Int. J. Sci. Environ. Technol. 2014, 3, 2109–2112.
20. Xiros, C.; Christakopoulos, P. Biotechnological potential of brewers spent grain and iCP recent applications. Waste Biomass Valori. 2012, 3, 213–232.
21. Steiner, J.; Procopio, S.; Becker, T. Brewer's spent grain: Source of value-added polysaccharides for the food industry in reference to the health claims. Eur. Food Res. Technol. 2015, 241, 303–315.
22. Khidzir, N.M.; Abdullah, N.; Agamuthu, P. Brewery Spent Grain: Chemical Characteristics and Utilization as an Enzyme Substrate. Malaysian J. Sci. 2010, 29, 41–51.

ВТОРИННЕ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕРОБЛЕНИХ ВІДХОДІВ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Майкова С.В., к.т.н., доц., Маслійчук О.Б., к.т.н., доц.
Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів

Приблизний аналіз роботи закладів ресторанного сервісу України дозволяє стверджувати, що щотижня утворюється близько 250 тисяч літрів відпрацьованої рослинної олії та інших жирів (найбільша частка належить відпрацьованим фритюрним жирам). Значна їх частина потрапляє в каналізацію і далі – в системи водопостачання та обробки води,

незважаючи на те, що відпрацьовані жири є цінною сировиною. В результаті чого йде надмірне навантаження на ресурси очисних підприємств та надає колосальних збитків навколишньому середовищу.

При правильному управлінні і підході до питання відпрацьованих фритюрних жирів, можна звести до мінімуму забруднення навколишнього середовища і власне витрати на виробництво цільових продуктів, що є перспективним ресурсом для синтезу та виробництва полімерних матеріалів та вторинна сировина у процесах технічної сфери.

В Європейських країнах і США вже є нормою здавати відпрацьовані та фритюрні жири на вторинну переробку і виготовлення біопалива. Це не тільки додаткова стаття доходів та імідж підприємств, а й внесок у захист екосистеми, тому проблема утилізації жирових відходів є актуальним питанням сучасних наукових досліджень [1].

Основною цільовою сферою використання жирів є харчова промисловість. Однак, деяка частка жирів при добуванні, переробці, транспортуванні, зберіганні та під час інших етапів можуть втрачати свої харчової якості і стають непридатними для використання за первинним призначенням. Також, одним із популярних насьогодні способів приготування у ресторанних закладах є прийом теплової обробки виробів з м'яса, риби, овочів, тіста – фритюрне смаження. З його допомогою одержують смачну, калорійну, з привабливим зовнішнім виглядом продукцію, яка має великий попит у споживачів. Під час процесу нагрівання у фритюрі жири зазнають досить жорсткого впливу: вони нагріваються за високих температур (16-190°С) протягом декількох годин, іноді – днів. Такі умови нагріву викликають глибокі зміни в жирах.

Із такої некондиційної та використаної сировини за допомогою різних методів можна одержати оксиполімеризовані олії, поліестери, поліуретани, поліаміди, полівінілхлориди, акрилати та епоксидні смоли на основі тригліцеридів олій. Усі ці компоненти можна використовувати для створення термостійких пластмас, органічного скла, біопалива. Крім того, довкілля потребує корисної утилізації жирних відходів. Важливим моментом є підбір правильного механізму утилізації (переробки) жирів. Адже крім того, що при правильній переробці ми зберігаємо довкілля, а також можемо отримувати корисний вихідний продукт.

У законодавстві нашої країни відсутні регламентуючі документи, які забороняють утилізувати фритюр через каналізаційну мережу. Але зливати його в каналізацію не можна, тому що при багаторазових циклах смаження в олії накопичуються шкідливі компоненти, що роблять суміш густою і тягучою. Крім того, це може викликати неприємний запах і появу паразитів. Коли відпрацьований жир потрапляє в каналізаційні труби кожного разу це створює проблеми для всієї інфраструктури водопостачання і додаткові навантаження водоочисних споруд. Це може навіть призвести до перебоїв в роботі водопостачання, а це є серйозною небезпекою для здоров'я.

Щодо проблем забруднення навколишнього середовища, то некондиційні жири, які скидаються в довкілля, перш за все концентруються і накопичуються в каналізаційних системах, що призводить до їх переповнення. В цьому випадку такі відходи потрапляють в озера, річки і моря, завдаючи серйозної шкоди екосистемі. Грамотна утилізація сприяє захисту навколишнього середовища.

Заклади ресторанного господарства можуть вільно скористатися послугами переробних підприємств, отримуючи при цьому дві переваги - позбавлення від небажаних відходів і грошову компенсацію. Вивіз фритюру мінімізує ризик засмічення каналізаційних труб, виключаючи витрати на їх прочищення. Планова заміна відпрацьованого жиру дозволяє повністю дотримуватися санітарних норм і повноцінно працювати. При цьому утилізована фритюрна олія може використовуватися в якості сировини при виробництві біодизельного палива, мастильних матеріалів, промислових лаків, фарби, оліфи, господарського мила та інших продуктів хімічної промисловості.

Тваринний жир переробляють різними способами, залежно від його походження. У закладах ресторанного господарства скоротити відходи жирів можна заміною процесів смаження іншими технологічними операціями, зокрема, запіканням, використанням

пароконвектоматів, апаратів су-вид. Запечені, тушковані продукти є більш природною і здоровою їжею, що можуть використовуватись для дієтичного та лікувально-профілактичного харчування, до того ж продукують менше відходів олій і жирів.

Утилізація відпрацьованої фритюрної олії передбачає співпрацю з ліцензованими компаніями, що спеціалізуються на такому виді діяльності. Підтримуючи боротьбу за екологію, науково-дослідні установи проводять різноманітні дослідження і пропонують різні методи вторинної переробки некондиційних рослинних жирів та відпрацьованих олій. Одним з таких способів утилізації олійно-жирових відходів є отримання технічних мастил та біопалива на їх основі.

Завдяки проведеним дослідженням, є доцільним використання відпрацьованих рідких жирів як сировини для виробництва дизельного пального, однак, серед досліджених зразків найменш придатною є гріта соняшникова олія. Відпрацьовані фритюрний і кулінарний жири виявили досить високу стійкість до тривалого нагрівання і після контакту з гарячою поверхнею, показали допустимі значеннями термоокиснювальної стабільності.

Враховуючи результати досліджень зміни показників якості експериментальних зразків відпрацьованих рідких жирів при нагріванні, встановлено, що є доцільним їх застосування як сировини для отримання біопалива. Зокрема, відпрацьовані кулінарні та фритюрні жири можна рекомендувати до вторинної переробки при виробництві біодизелю, що сприятиме раціональному використанню біологічної сировини та утилізації олійно-жирових відходів.

Залучення відпрацьованих рідких жирів у харчовій промисловості для виготовлення термостійкого посуду, біомедичних і фармацевтичних застосувань та виготовлення біопалива, тобто, технічних продуктів є одним із шляхів покращення екологічності інших галузей промисловості. Використання відходів харчових виробництв у технологіях виготовлення паливних і мастильних матеріалів, а також використання некондиційних жирів після очищення, дозволить зменшити забрудненість навколишнього середовища, заощадити цінні ресурси для використанні у інших галузях народного господарства і отримати компоненти альтернативних палив на основі рослинних олій після відповідної переробки.

Література

1. І. Ромашко, С. Майкова, О. Вівчарук, В. Івасів/ Використання рідких жирових відходів закладів ресторанного господарства як альтернативної сировини для харчової промисловості, біомедичних і фармацевтичних застосувань та виготовлення біопалива / Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології, 2023, т 25, № 100, С.80-87. https://nvlvet.com.ua/index.php/food/article/view/4941

РОЛЬ АНТИОКСИДАНТІВ У РАЦІОНІ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ

Тележенко Л.М., д.т.н., проф., Біленька І.Р., к.т.н., доц.,
Біленький П.К., здобувач освіти «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Професійне життя спортсменів супроводжується надмірними фізичними навантаженнями під час тренувань та змагань, що в свою чергу викликає як фізичну, так і психологічну втому та потребує максимальної мобілізації резервних сил організму. Це практично життя на межі людських можливостей. Для усунення негативного впливу від окислювального стресу, що може виникати внаслідок вказаних вище навантажень, при створенні раціонів харчування, слід приділяти увагу наявності в продуктах антиоксидантів –

НТБОНТУ

поліфункціональних сполук, здатних усувати або гальмувати вільнорадикальне окиснення органічних речовин мономолекулярним киснем.

Активна діяльність спортсменів обумовлює формування у організмі окисного стресу, при якому порушується прооксидантно-антиоксидантний баланс. Окисний стрес є наслідком підвищеного вмісту в організмі реакційно здатних кисневих та азотистих сполук, у тому числі вільних радикалів. Активні форми кисню (АФК): іони кисню, вільні радикали, перекиси є надзвичайно реакційноздатними завдяки наявності у них неспарених валентних електронів, формуються у жирових клітинах як побічний продукт нормального кисневого метаболізму та відіграють важливу роль у передачі клітинних сигналів.

Однією із важливих складових перевтоми і втрати фізичної працездатності є активація перекисного окиснення ліпідів за умови одночасного зниження активності антиоксидантної системи. Утворені при цьому вільні радикали руйнують клітинні мембрани, зменшують ресинтез АТФ та сповільнюють протікання відновних процесів. Окиснення ліпідів складний процес, який пов’язаний з радикально-ланцюговим механізмом, що у результаті призводить до утворення спиртів, альдегідів, кетонів з різною довжиною ланцюга та їх похідних. Надмірне виділення АФК може прискорити втрату теломер у певних тканинах, та, відповідно, зменшити захист ДНК.

Під час зовнішнього стресу концентрації АФК можуть значно зрости, що призводить до руйнування внутрішньоклітинних структур організму. Тривалі фізичні навантаження можуть викликати процес апоптозу клітин крові людини, що безперечно суттєво знизить працездатність. Знижується активність ферментних систем (антиоксидантних, детоксикаційних), що знову ж таки уповільнює процес відновлення та формування адаптаційних механізмів у спортсменів. Інтенсивні фізичні навантаження, що пов’язані зі споживанням великих обсягів кисню повітря та, відповідно утворенням вільних радикалів, провокують трансформації у органах і системах і призводять до численних хвороб.

Підвищення загальної та специфічної працездатності, реалізація спортсмена як професіонала, підтримка його здоров’я і якості життя, попередження виникнення стану перетренованості є можливим при адекватному протіканні процесів відновлення. Цей процес потребує злагодженої дії антиоксидантів, що здатні утворювати малоактивні радикали та переривати тим самим реакцію автоокислення.

Наведені нечисленні фактори впливу окисного стресу на організм людини відображають метаболічні основи необхідності застосування антиоксидантів у раціоні спортсменів.

Антиоксиданти ендогенного та екзогенного характеру вибудовують в організмі систему захисту. Повноцінна захисна система містить життєво важливі захисні ферменти: супероксидисмутазу, каталазу, глутатіон-перокидазу, а також класичні антиоксиданти, такі як глутатіон, коензим Q10, каротиноїди, токофероли, флавоноїди, вітамін А, L-аскорбінову кислоту, мікроелементи. Останні можуть швидко розпадатись і за умов окисного стресу їх кількість у раціоні спортсменів повинна збільшуватись.

Рідкі продукти і напої сприяють швидкому поповненню організму людини антиоксидантами природного походження. На сьогодні існує класифікація антиоксидантів та наведені їхні сировинні джерела. Створення рецептурних композицій напоїв або продуктів залежить від технологічних властивостей сировини, локальності, сенсорних показників. Дієвість антиоксидантів в організмі підвищується за одночасної наявності антиоксидантів різної природи, що сприяє гасінню окисного ланцюга і утворенню не токсичних кінцевих речовин. В цілому можна відмітити, що сучасні літературні джерела та відомості щодо застосування біологічно активних добавок антиоксидантів є отриманими як із застосуванням принципів доказової медицини так і без дотримання цих постулатів, що потребує проведення додаткових досліджень.

Серед класичних антиоксидантів значна роль відводиться токоферолам, які захищають червоні кров'яні тільця, що переносять кисень до серця та до інших органів і цим сприяють диханню клітин у всьому тілі. Вони сприяють тому, щоб м'язи і їх нервові закінчення

обходилися якомога меншою кількістю кисню, що підвищує їх силу та витривалість. Спортсмени, у яких через легені проходить більша кількість повітря, відповідно насичують більшою кількістю кисню кров і тканини. Це може бути небезпечним через процеси окиснення та утворення вільних радикалів, так званих перекисів. Тому люди, що ведуть активний і спортивний спосіб життя, повинні звертати особливу увагу на поповнення запасів токоферолів (вітаміну Є). Цей антиоксидант захищає також вітамін А від дії вільних радикалів, а в купі вони відносяться до найважливіших імунних факторів очей, перш за все кришталика та сітківки.

Для відновлення клітин тіла необхідна наявність холестерину, фосфоровмісної речовини і повноцінних білків, а для клітинних ядер – нуклеїнові кислоти. Джерелом цих інгредієнтів є паростки, насіння, що містять також в цій сировині є необхідні для відновлення олії та вітамін Є.

Для захисту клітинних мембран та вилучення окиснених липких утворень і окисленого холестерину необхідна наявність вітаміну Є та мікроелементу селену у рідкий формі. Сам окислений вітамін Є може відновлюватись вітаміном С (синергізм). Селен постачає фермент глютатіон-пероксидаза. Така комбінація утворює супер захист в якому приймають участь і інші антиоксиданти.

Вибір сировинних джерел, що містять необхідну масову частку зазначених антиоксидантів є одним із провідних завдань у створенні раціону для спортсменів, що займаються активними видами спорту.

Висновки

Таким чином, важливим є включення до раціону харчування продуктів, що містять антиоксиданти, які допоможуть нейтралізувати вільні радикали, тим самим зменшуючи ризик клітинних пошкоджень та запалень, сприятимуть відновленню організму після тренувань, знижуючи запалення та скорочуючи час, необхідний для відновлення м'язів, підтримці високого рівня продуктивності та зменшення ризику травм, зміцненню імунної системи організму, а також позитивно вплинуть на когнітивні функції та настрій, що є важливим для досягнення спортивних цілей та підтримки мотивації.

Література

1. Циганенко О.І. / Сучасні підходи до розробки та використання норм потреби спортсменів в основних харчових речовинах / О.І. Циганенко, М.І. Ящур // Спортивна медицина. 1-2. – 2009. – С. 105-106.
2. Close G.L., Hamilton L., Philp A., et al. New strategies in sportnutrition to increase exercise performance // Free Radic Biol Med. 2016; 98:144–58.
3. Impey S.G., Hammond K.M., Shepherd S.O., et al. Fuel for the work required: a practical approach to amalgamating train-low paradigms for endurance athletes // Physiol Rep. 2016; 4:e12803.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕМУЛЬСІЙНИХ СОУСІВ

Дідух Г.В., к.т.н., доц., Кашкано М.А., к.т.н., доц., Салавеліс А.Д., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Застосування емульсійних соусів низькокалорійного статусу у закладах ресторанного господарства є ефективним способом забезпечення високої якості страв, оптимізації робочого процесу та забезпечення достатнього споживчого попиту. Ці продукти, збагачені інгредієнтами та спеціями, надають кухареві більше можливостей для творчості та інновацій, зберігаючи при цьому зручність та тимчасову економію.

НТБОНТУ

За результатами моніторингу продукції закладів ресторанного господарства встановлено, що понад 70 % складає кулінарна продукція з використанням соусів, які дозволяють урізноманітнити асортимент, доповнюють склад, підвищують біологічну цінність та завершують оформлення страв.

Застосування соусів у ресторанах та кафе відповідає декільком ключовим аспектам:

– Сприяє кращому засвоюванню їжі, надає готовій страві своєрідного смаку, покращує роботу шлунково-кишкового тракту.

– Забезпечення стабільної якості готової продукції.

– Розширення меню: Завдяки емульсійним соусам низькокалорійного статусу ресторани можуть запропонувати ширший асортимент страв, як традиційного спрямування та і оздоровчого.

– Раціональне використання природних ресурсів. Адже до складу емульсійних соусів буде входити імітатор жиру створений на основі вторинної молочної сировини - підсирної сироватки.

– Економія ресурсів: емульсійні соуси можуть знизити потребу у великій кількості інгредієнтів, зберегти великий асортимент та мінімізувати витрати.

– Інновації та експерименти: кухар може використовувати емульсійні соуси низькокалорійного статусу як основу для творчості, додаючи свої унікальні інгредієнти, щоб створювати нові цікаві страви.

Включення у виробництво кулінарної продукції нетрадиційної сировини, такої як молочна сироватка є задачею складною. Але вирішення цієї задачі дозволить підняти рівень функціонального впливу продукції на здоров’я людини та розширити її асортимент. На основі теоретичних міркувань, розробка технології передбачає фракціонування сироватки на складові та отримання інгредієнтів (мікропартикулят) який в подальшому буде використовуватися для створення кулінарної продукції підвищеної харчової цінності, низькокалорійного статусу.

Дана тема має велику актуальність, бо при одній і тій самій рецептурі соусів і при різних умовах їх виробництва можемо отримати абсолютно різні за смаковими характеристиками страви. Тому правильно підібраний режим виробництва соусів може зберегти всі корисні та смакові властивості страви.

Застосування концентрату денатурованих сироваткових білків у виробництві кулінарної продукції (соусів) сприяє рівномірному розподілу вологи в емульсійних системах і розвитку еластичної структури.

Особливе значення на фоні ситуації, що склалася навколо харчового раціону людини, набуває пошук ефективних імітаторів жиру – штучних або, що більш переважно, натуральних компонентів їжі, які дозволяють максимально зберегти сенсорні властивості нежирних продуктів. Найбільше розповсюдження, у якості замінників тваринного жиру, отримали рослинні жири.

Використання їх дозволяє збільшити кількість дефіцитних поліненасичених жирних кислот, поліпшити показники біологічної ефективності. Однак, калорійність продуктів на їх основі не змінюється. Відомі технології замінників жиру заснованих на використанні, у якості основних інгредієнтів вуглеводів (крохмалю, пектинів), а також синтетичних речовин.

До перспективних інгредієнтів у виробництві імітаторів жиру відносяться концентрати сироваткових білків, склад і властивості яких модифіковані під впливом процесу мікропартикуляції.

Біологічна цінність молочної сироватки за визначенням може бути охарактеризована формулою: «мінімум калорій при максимумі біологічної цінності». Це дозволяє розглядати молочну сироватку і продукти харчування на її основі, як біологічно повноцінні, з дієтичними і навіть з лікувальними властивостями.

Сироваткові білки представляють собою джерело амінокислот зі збалансованим амінокислотним складом. Їх введення до складу продуктів, стимулює синтез білка в м'язах, що сприяє нарощуванню м'язової тканини і сили.

НТБОНТУ

Деякі амінокислоти (особливо лейцин), які входять до складу сироваткових білків, при потраплянні в організм впливають на гомеостаз глюкози і мають інсулінотропну дію (стимулюють транспорт глюкози до м'язової тканини), стимулюють ресинтез глікогену у м'язах та печінці. Це дуже важливо для реабілітації організму.

Споживання на ранній стадії реабілітації напоїв, до складу яких входять вуглеводи і сироваткові білки або їхні гідролізати, сприяє відновленню м'язової тканини і запасу глікогену більш ефективно, в порівнянні зі споживанням напоїв тільки на вуглеводневій основі.

Сироваткові білки багаті цистеїном, тому вони є ідеальним інгредієнтом при виробництві добавок та функціональних продуктів для підтримання печінки. Цистеїн є лімітуючою амінокислотою, попередником глутатіону – сильного антиоксиданту, який знижує небажаний ефект радіаційного опромінення, онкологічної хіміотерапії і токсинів, наприклад алкоголю. У якості нейтралізатора важких металів він сприяє лікуванню захворювань крові та печінки. Глутатіон відіграє важливу роль у попереджені захворювань раку печінки; призупиняє процеси старіння.

Із концентрату сироваткових білків пропонується виробництво мікропартикуляту – імітатора жиру. В основу мікропартикуляції покладено можливість сироваткового білка формувати мікрогранули (нанокластери) при нагріванні вище температури денатурації в умовах сильного зсуву.

Мікропартикулят сироваткових білків можна отримати з підсирної сироватки методом ультрафільтрації, а в умовах ресторанного господарства методом відварювання (теплова денатурація), після відділення жиру і казеїнового пилу.

При нагріві колоїдної системи термічно коагульованих білків, молекули із яких вони утворюються, денатурують (розвертаються), а потім починають збиратися в одне ціле. Замість утворення просторової желеутворюючої сітки коагульованого білка, білки мікропартикуляту утворюють мікрочастинки і ніколи не утворюють гелю. Цей процес утворення молекул можна порівняти з процесом «намотуванням макаронів на виделку».

Процес молекулярної агрегації починається з димерів, і при подальшому нагріванні може продовжуватися до тих пір, поки всі молекули не об'єднаються. Однак, ця мимовільна тенденція до агрегації може бути припинена в нанометричних границях шляхом прикладення зусиль зсуву достатньої інтенсивності у процесі нагрівання.

Література

1. Didukh G.V. Sposib otrimannya microparticulyatu / G.V. Didukh, Y.D. Goosak - Shklovskaya , Y. Lampitska // Patent nakorisnumodel 86713 Ukraine , IPC A23S 13/00 (2013.01) . - №2013 08048 ; appl . 25/06/2013 ; publ. 10.01.2014 , Bull. Number 1 .
2. S. Anema, E. Lowe, K Higgs, Y. Hemar, D. [Text]/Proceedings of the 4ih International Whey Conference, Chicago, USA, 2005. – Chicago: American Dairy Products Institute, 2006. –397 p.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОРИСНИХ НАПОЇВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО СЕРВІСУ

Бурдо А.К., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

В останнє десятиліття стан харчування населення характеризується негативними тенденціями як відносно енергетичної адекватності, так і хімічного складу раціонів. У харчуванні населення спостерігається незбалансованість по білках, жирах і вуглеводах, дефіцит повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мікроелементів при надмірному споживанні вуглеводів. У більшості населення спостерігається недостатня

забезпеченість організму багатьма вітамінами, особливо вітамінами С, Е, β-каротином та вітамінами групи В, а також багатьма макро- та мікроелементами. Через це у 40 % дорослого населення спостерігаються різні порушення імунної системи, що призводить до зростання захворювань, особливо інфекційних, алергічних та онкологічних [1].

Одним з важливих напрямів наукових розробок є створення технологій виробництва якісно нових харчових продуктів зі зміненим хімічним складом відповідно до фізіологічних потреб людини. Серед різних груп харчових продуктів в даний час з точки зору можливості створення нових збагачених продуктів підвищеної біологічної цінності великий інтерес представляють безалкогольні напої. Саме напої можуть розглядатись як оптимальна форма харчового продукту, яку можна використовувати для збагачення раціону харчування будь-якої людини всіма незамінними нутрієнтами, а також біологічно активними речовинами, які справляють позитивний вплив на стан організму, обмін речовин, імунну резистентність та гарне самопочуття організму. Одним з пріоритетних напрямів є розроблення рецептур нових оздоровчих напоїв з використанням натуральної сировини та рослинних екстрактів.

Мета дослідження. Аналіз ринку напоїв для закладів ресторанного сервісу з корисними властивостями, розробка напою з покращеним мікронутрієнтним складом. Складання рекомендацій щодо впровадження напою на підприємствах ресторанного сервісу.

Безалкогольні напої не є продуктом першої необхідності, однак відіграють важливу роль у обміні речовин людини. Шляхом водного обміну відбувається терморегуляція організму і щоб не порушити водний баланс, необхідно компенсувати втрату вологи. Прісною водою зробити це неможливо – втрачається певна кількість мінеральних речовин. При споживанні безалкогольних напоїв людина не тільки повинна компенсувати втрати вологи і солей організмом, але й збагатити його життєво необхідними біологічно активними речовинами.

При аналізі розвитку виробництва безалкогольних напоїв за останні роки очевидною є тенденція до їх «натуралізації». Тому стратегічним напрямком розвитку галузі є використання натуральних інгредієнтів і відповідне вдосконалення існуючих технологій та впровадження нових. Найбільш перспективними є напої на основі рослинної сировини. Джерелами комплексів антиоксидантів є такі види рослинної сировини, як естрагон, лимон, апельсин, корінь імбирю, м’ята тощо.

Естрагон широко застосовується в медицині за рахунок його протиглисних, тонізуючих, загальнозміцнюючих і протизапальних властивостей. Тархун здатний викликати апетит і приводити в норму травлення, тому його широко застосовують при розладах травлення і як солі при безсольових дієтах. Користь м’ятного напою обумовлена вмістом вітаміну С і каротину, дубильних речовин, ефірних масел, природних кислот. Вітамін С, що міститься в лимоні і флаваноїди надають потужний антиоксидантний ефект, сприяють відновленню функції органів і систем організму. Мікроелементи підтримують імунну систему, а кислоти надають жарознижувальний ефект, розслаблюють м'язову стінку судин, що покращує кровообіг і знімає спазми. Мед застосовують при захворюваннях, які викликають бактерії, віруси або грибки. Він сприяє нормалізації метаболізму і зміцненню імунітету.

Результатом дослідження є складена калькуляційні та технологічні картки розроблених напоїв «Тархун з імбирем», «Апельсин з м’ятою» лікувально-профілактичного призначення з додаванням рослинних екстрактів на основі поєднання фруктово-овочевих компонентів. Найкращу рецептуру було обрано за результатами проведення органолептичного дослідження декількох варіантів виробу, та складено технологічний процес приготування:

1. Первинна підготовка рослинної сировини (сортування, миття, очищення);
2. Подрібнення інгредієнтів та віджимання соку;
3. Додавання екстракту (екстракт готують завчасно) та меду, перемішування;
4. Порціонування;
5. Відпускання.

Рекомендації щодо застосування

Розроблений напій рекомендовано до впровадження у заклади ресторанного сервісу, які позиціонують себе, як заклади із оздоровчим та корисним харчуванням (наприклад заклади вегетаріанського напрямку, здорового або профілактичного харчування). Але не принципово, так як напій може бути представлений у меню будь-якого закладу.

Серед інновацій, було обрано режими та технології, які спрямовані на раціональне використання харчової сировини, в тому числі вторинних ресурсів, поліпшення харчування населення, розширення асортименту, задоволення споживачів у продуктах спеціального призначення.

Висновки

Проблема здорового харчування є актуальною для нашої країни. Для кожної людини добре мати індивідуальний раціон харчування, з урахуванням всіх необхідних чинників, збагачений мінералами, вітамінами та корисними речовинами. У даній роботі було приділено увагу розробці напоїв з рослинними добавками та підвищеної харчової і біологічної цінності.

Обгрунтовано необхідність та актуальність розробки рецептури напоїв з підвищеною харчовою цінністю та покращеними органолептичними властивостями з додаванням екстрагону, який поліпшує травлення, корисний при безсонні, неврозах. Розроблені рецептури напоїв оздоровчо – профілактичного призначення лимонад «Тархун з імбирем» та лимонад «Апельсин з мятою», які містять у складі екстракт екстрагону, м'яту, корінь імбиру, лимон. Ці напої мають загальнозміцнюючу та імуномодулюючу дію. Містять каротин, флавоноїди, кумарин, фенолкарбонові кислоти, олігосахариди, рослинні алкалоїди, аскорутин, вітаміни А, В1, В2, С, Р, рутин, а також мінеральні речовини: калій, магній, залізо і фосфор, дубильні речовини та інші корисні елементи.

Література

1. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / за ред.. М.І. Пересічного. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.
2. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна. – К.: НУХТ, 2009. – 310 с.
3. Тюрікова І. С., Пересічний М. І., Рогова Н. В. Розроблення технології біологічно цінного смузі з використання волоського горіха // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2015. – №. 5 (11). – С. 49-53.
4. Сильчук Т. А., Дочинець І. В., Юрченко О. В. Розроблення смузі геродієтичного призначення //Міжнародний науковий журнал Інтернаука. – 2018. – №. 10 (2). – С. 51-55.

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ: РЕАБІЛІТАЦІЙНА ГОСТИННІСТЬ

Стрікаленко Т. В., д.м.н., проф., Д'яконова А.К., д.т.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Задачі інтеграції курортної інфраструктури і реабілітаційних сервісів в цілому в індустрію гостинності, у діяльність суб´єктів гостинності та готельну сферу є актуальними для нашого суспільства, особливо в останні роки. Пошуки шляхів рішення цієї задачі та їх напрацювання можуть сприяти зростанню конкурентоспроможності суб´єктів цього бізнесу, інтеграції системи реабілітаційних сервісів країни у реабілітаційну гостинність і сталий розвиток суспільства. Вітчизняна система реабілітаційної медицини орієнтована на санаторно-курортні заклади, розвиток і фінансування котрих сьогодні обмежені, тоді як масштабність потреб у реабілітації людей, яким необхідні різні види реабілітаційних послуг, суттєво зросла і продовжує збільшуватись [1]. Складовою саме оздоровлення, «повернення до

НТБОНТУ

здоров´я», є реабілітація, а такі послуги надають державні спеціалізовані медичні реабілітаційні центри, приватні СПА-готелі та Wellness-комплекси. Метою роботи був короткий аналіз можливих шляхів розвитку реабілітаційної гостинності як певного етапу інноваційного розвитку сучасної індустрії гостинності.

Аналіз основних етапів розвитку сфери гостинності у світі свідчить, що розвиток рекреаційних послуг завжди розкриває особливості соціального життя як у світі, так і в окремій країні. Від IV тис до н. е. (поява закладів гостинності) до нашого часу не лише сформувалась потужна індустрія гостинності, але й пройшла суттєва трансформація суті цього поняття: від окремих закладів розміщення для подорожуючих до об´єднання готельно-ресторанного, туристичного та Wellness-бізнесів, які створюють, в цілому, індустрію відпочинку та оздоровлення. Власне рекреаційна діяльність є наслідком і причиною змін у житті сучасного суспільства, і тому вона сьогодні потребує ретельного аналізу, готовності вирішувати виклики та сприяти впровадженню інноваційних технологій, звертаючи особливу увагу на реабілітаційну гостинність як виклик часу в нашій країні [2].

Інноваційний розвиток сучасної індустрії гостинності, а саме цього потребує реабілітаційна гостинність, має включати зміну системи управління та регулювання закладами та установами, що надають такі послуги [3]. Ці зміни можуть бути представлені як на центральному, так і місцевому рівнях, а тому потребують законодавчо унормованої системи управління цією сферою, не декларованої, а реальної зацікавленості держави у розвитку і ефективному наданні реабілітаційних послуг. Імплементація зарубіжного досвіду в українську дійсність може перетворити місцеву владу в гаранта сталого розвитку територій. Як галузь національної економіки, індустрія гостинності та, зокрема, реабілітаційної гостинності, потребують, як свідчить зарубіжний досвід, використання здобутків державно-приватного сектору і партнерства [3, 4]. До завдань місцевої влади в Канаді, наприклад, відносять питання виділення певних ресурсів і підтримку приватного сектору, який сприяє розвитку і наданню рекреаційно-реабілітаційних послуг. У Хорватії заклади гостинності, що надають реабілітаційні послуги, звільнені від сплати ПДВ; існують додаткові стимули для капіталовкладень, відповідно до розміру інвестицій і рівня забезпечення такими послугами. Пільговий податковий режим інвесторам і зниження податку з обороту для закладів гостинності, що надають рекреаційно-реабілітаційні послуги, запроваджено у Греції та Іспанії.

Залучення інвестицій в санаторно-курортну індустрію, яка надає сьогодні переважно реабілітаційні послуги, – найактуальніше питання в аспекті інфраструктурного розвитку медичної реабілітації [5]. Організація медичної реабілітації на базі санаторно-курортних закладів забезпечує конкурентні переваги і додаткову інвестиційну привабливість курорту. Інвестиції в розвиток медичної реабілітації на курортах можуть бути спрямовані на модернізацію існуючих або створення нових оздоровниць, організацію на базі санаторіїв реабілітаційних відділень з сучасним високотехнологічним обладнанням, що сприятиме науковим розробкам нових реабілітаційних технологій з використанням усього багатства природних лікувальних ресурсів, якими володіє Україна. Організація діяльності санаторно-курортних закладів в рамках державно-приватного партнерства, подібно вищенаведеним прикладам інвестицій в інші заклади приватного сектору галузі гостинності, сприятиме зниженню інвалідизації, покращенню якості життя пацієнтів і відпочиваючих на курорті, просуванню бренду і реабілітаційних послуг, підвищенню реабілітаційної гостинності курорту. Проте, така діяльність потребує не лише створення нової нормативно-правової бази або розробки чергової «програми розвитку…».

На сьогоднішній день в Україні, з одного боку, існує традиція академічної школи курортології, фізіотерапії, та відновлювальної медицини, є великий науково-практичний досвід в галузі санаторно-курортного лікування. З іншого боку – розвиток нових напрямків оздоровчої та профілактичної медицини, зміни стилю життя сучасної людини (філософія Wellness), потребують фахівців нового рівня, менеджерів курортної справи, здатних розуміти сучасні виклики індустрії гостинності, зокрема - реабілітаційної гостинності як певного етапу її інноваційного розвитку.

Висновки

Сьогодні виклики індустрії відпочинку та оздоровлення в нашій країні формують запит на інноваційність (технологічну, технічну тощо), нові шляхи і форми залучення інвестицій, створення нормативно-правової бази державно-приватного партнерства та появу освічених фахівців нового рівня, менеджерів курортної справи, здатних розвивати актуальні напрямки індустрії гостинності, зокрема – реабілітаційну гостинність.

Література

1. Бабов К.Д. Реабілітаційна медицина на курорті: можливості і перспективи. – Сучасні аспекти реабілітації та ведення посттравматичних станів: мат-ли міжнар. наково-практ. конф. Одеса, ДУ «Укр НДІ МР та К МОЗ України», 15.12.2023р,- Одеса, 2024. С. 3-5.
2. Нагернюк Д. В., Коваленко Л. Г. Особливості сфери гостинності: дефініція поняття «гостинність». – Інфраструктура ринку. 2021. Вип.59. С.50-54.
3. Гугул О., Гуменюк А. Інноваційні підходи щодо розвитку підприємств гостинності: зарубіжний досвід. – Інноваційна економіка. 2021. №5-6 (88). С.74-79.
4. Левцов С. В. Зарубіжний досвід організації надання рекреаційних послуг та його імплементація в Україні. - Державне управління: удосконалення та розвиток. 2015. №9. URL: www.nauka.com.ua
5. Богданов С. Курортний потенціал медичної реабілітації: стратегічний пріоритет державних інвестицій. – Актуальні проблеми державного управління. 2019. №3 (79). С.15-19.

АЛГОРИТМ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПГМГ У ВІЙСЬКОВО-ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Стрікаленко Т. В. [1], д.м.н., проф., Нижник Т. Ю. [2], к.т.н., ст. н. с.
[1] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса
[2] НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», м. Київ

Забезпечення військових формувань та потерпілого населення доброякісною водою у польових умовах є одним із найважливіших чинників збереження здоров'я та підтримки боєздатності особового складу Збройних сил України, працездатності ліквідаторів НС і населення, що вимагає добування та підвозу її у військові частини та групам населення в значній кількості [1]. Вода в польовому таборі, у військово-польових умовах використовується для питних і господарських потреб (миття особового складу, санітарної обробки та прання білизни, для дезінфекції, знезараження та дезактивації обмундирування, озброєння і техніки тощо). Проте, шляхи досягнення нормативних вимог щодо необхідної кількості води у мирний час і під час воєнних дій суттєво різні. Проблема пошуку та удосконалення технологій оброблення води, яку використовують для пиття та санітарно-технічних потреб у військово-польових умовах, є актуальною. Метою роботи був короткий аналіз існуючих сучасних технологій оброблення води у польових умовах і напрацювань з цього питання, виконаних за нашою участю у попередні роки.

Своєчасне забезпечення військ водою в необхідній кількості можливо як результат виконання комплексу організаційних та інженерно-технічних заходів, що включають інженерну розвідку джерел води, її добування та очищення, обладнання пунктів польового водопостачання та видача води частинам і підрозділам. Існуюче табельне оснащення – мобільні військові фільтрувальні станції ВФС 2.5 та ФВС-10, що використовують гіпохлорит кальцію, пересувні пристрої для очищення води, та навіть тканино-вугільний фільтр ТУФ-200 не здатні забезпечити ефективне знезараження води з доступних джерел водопостачання.

Сучасні автономні мобільні системи очищення води, в яких використовуються технології мікрофільтрації та зворотного осмосу, що є в арміях США, Великобританії, країн НАТО, відсутні в підрозділах ЗСУ, а переоснащення останніх потребує часу. Досвід АТО на території Донецької та Луганської областей засвідчив необхідність забезпечення підрозділів, які виконують завдання самостійно, медичними таблетованими препаратами, такими як «Аквасепт», «Аквасан», «Неоаквасепт», «Дутріон», та індивідуальними і переносними фільтрами, аналогічними НФ-10 та НФ-50, що призначені для життєзабезпечення та виживання в екстремальних ситуаціях. Проте, за ступенем очищення та обмеженого використання (лише для отримання води для пиття) вони не відповідають сучасним вимогам [1]. Доставка фасованої питної води в підрозділи є досить проблематичною з відомих причин і не може бути альтернативою іншим засобам забезпечення питною водою особового складу військ.

За участі авторів роботи виконано комплекс наукових та науково-практичних досліджень (з 1997 р) щодо використання у водопідготовці. реагенту комплексної дії «Акватон-10» (діюча речовина ПГМГ-гх з низьким вмістом залишкових мономерів, розробник – НТЦ «Укрводбезпека», м. Київ; позитивні санітарно-гігієнічний та токсикологічний висновки експертизи МОЗ [2]). Комплексність дії цього представника гуанідинових полімерів полягає у доведеній можливості очищувати оброблювану воду з природних джерел від зважених домішок неорганічної природи і навіть органічних сполук, надійно знезаражувати воду від бактерій, вірусів та грибів і бути екологічно безпечним реагентом [2-5].

Алгоритм, тобто сукупність і порядок дій для рішення конкретної задачі, щодо використання реагенту «Акватон-10» у водопідготовці у військово-польових умовах включав розробку 3 напрямків: (1) оброблення води з невідомого джерела для безпосереднього пиття, (2) використання реагенту у складі водоочисних пристроїв, що використовуються для приготування води питної якості, та (3) оброблення поверхонь столів тощо для приготування їжі у військово-польових умовах.

Щодо рішення першого із зазначених напрямків слід зазначити, що механізм біоцидної дії ПГМГ-гх має поліфакторний і мембранотропний характер [2], а такі катіонні поліелектроліти викликають флокуляцію дисперсних систем переважно по механізму нейтралізації заряду. При цьому, через адсорбцію поліїонів на поверхні протилежно зарядженої частинки, відбувається ефективне зниження поверхневого заряду і в точці нульового заряду колоїдна дисперсія втрачає агрегаційну стійкість. А надлишкова адсорбція полімеру на поверхні частинки перезаряджає поверхню частинок і стабілізує дисперсну систему, що забезпечує досить чіткий розподіл утвореного осаду та знезараженої надосадової води, яку можна безпечно вживати для пиття. Напрацьовані відповідні Методичні вказівки, погоджені МОЗ України, та Інструкція з такого використання реагенту комплексної дії «Акватон-10», а пакетований дозований (із розрахунку на певну кількість води) реагент виробляє і постачає у війська НТЦ «Укрводбезпека».

У складі водоочисних пристроїв (портативних, індивідуальних, на транспортних засобах) реагент «Акватон-10» використовують для оброблення шлангів для забору води, фільтруючого наповнення та ємкостей для зберігання очищеної води. Ці процедури та порядок їх виконання зазначені у відповідних методичних документах, розроблених НТЦ «Укрводбезпека» і погоджених МОЗ України.

При обробленні поверхонь у військово-польових умовах «Акватон-10» та інші реагенти, діючою речовиною яких є ПГМГ, використовують для протирання чи зрошення. Позитивний досвід такого застосування реагенту для обробки поверхонь було отримано ще у 2020р від авіакомпанії «Авіалінії Антонова», літаки якої виконували рейси з доставки вантажів для боротьби з коронавірусом з Китаю до різних країн світу. Переваги у порівнянні з антисептиками на спиртовій основі полягають у відсутності корозійної активності реагенту, його безпечності для людини та довкілля і пролонгованій дії [2-5]. Розробленими Методичними вказівками МОЗ України та Інструкцією з використання реагенту комплексної

дії «Акватон-10» керуються сьогодні відповідні структури у польових умовах при забезпеченні харчування військових.

Висновки

Отже, організація та проведення водопостачання підрозділів військових частин Збройних Сил України в польових умовах є комплексною актуальною проблемою. Виконаний аналіз існуючих методів та інженерно-технічних заходів щодо підготовлення води для пиття та деяких санітарних заходів у військово-польових умовах свідчить про невирішеність низки задач. За участі авторів роботи у попередні роки в НТЦ «Укрводбезпека», НТУ У «КПІ» та ОНТУ проведено комплекс наукових і науково-практичних досліджень реагенту комплексної дії «Акватон-10» (діюча речовина ПГМГ-гх, розробник – НТЦ «Укрводбезпека», м. Київ), який може використовуватись і впроваджується для оптимізації питного і санітарно-технічного водопостачання в ЗСУ.

Література

1. Король Я., Лісніченко Ю., Бойко Г.. Проблемні питання водопостачання підрозділів сухопутних військ збройних сил України в польових умовах. / Зб наук праць НА Державної прикордонної служби України. Серія «Військові та технічні науки».2019. № 3(81). С.376-390.
2. Реагенти комплексної дії на основі гуанідинових полімерів. / Випуски 1-6. – К.: Укрводбезпека, 2003-2023 рр.
3. Strikalenko T., Nizhnik T., Nizhnik Yu., Baranova G. Aprobaciya TOS-Podhoda dlya Upravleniya Riskami v Vodosnabzhenii. - World Science. 2019. №7(47), Vol.1. P.4-9. doi:10.31435/rsglobal_ws/31072019/6584
4. Maglyovana T., Nizhnik T., Strikalenko T., Nizhnik Yu. Analysis of the possibility of environmental risk management by using innovative water treatment technology. - Sciences of Europe (Praha, Czech Republic) – 2021. No 85. Vol. 1. P. 29-39
5. Баранова Г, Магльована Т, Стрікаленко Т, Нижник Т. Інноваційна технологія як засіб управління ризиками у водопостачанні./«Водопостачання і водовідведення: проектування, будівництво, експлуатація, моніторинг»: Мат-ли IV міжнар. науково-практ. конф.. НУ «Львівська політехніка». - Львів, 2021.С.90-91.ВПП-17-С.135.

ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ РОЗЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД

Стрікаленко Т. В., д.м.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Науковими дослідженнями неодноразово доведено, що мінеральна вода з природних підземних водойм та джерел є чудовим джерелом необхідних мінералів, зокрема кальцію, магнію, натрію тощо. Багато європейських оздоровчих і СПА-курортів включають пиття мінеральної води в свої програми оздоровлення, лікування чи реабілітації при різних захворюваннях. На Європейському конгресі з курортології та бальнеології в Карлових Варах у жовтні 2023 року була представлена ініціатива «Пиття для здоров'я", яку на Міжнародному фестивалі води у Бледі у 2024 р трансформували в ініціативу «Цілюща вода». Форум, що його проводила Європейська асоціація водних сомельє, був присвячений безпеці та якості води, обговоренню технологічних інновацій розливу і використання мінеральних вод (споживачами в закладах гостинності, на курортах тощо) [1].

Актуальність проблеми забезпечення якості розливу мінеральних вод для українських виробників і споживачів такої води не викликає сумнівів, адже згідно Державного кадастру природних лікувальних ресурсів станом на 01.04.2024 р в Україні офіційно зареєстровано 537 водопунктів мінеральних вод [2]. Зважаючи, що більше половини мінеральних вод фасують і

НТБ ОНТУ

реалізують у торгівельній мережі, проблемою є забезпечення належного рівня якості розливу таких вод, тобто збереження лікувальних і смакових властивостей, якими наділила їх природа. Метою роботи був аналіз стану технологічного рівня якості розливу мінеральних вод на підприємствах відповідного профілю в нашій країні та заходів щодо його покращення.

Матеріали і методи

В роботі використані аналітичні матеріали інформаційних джерел та результати власних обстежень низки підприємств розливу мінеральних вод в Україні.

Результати досліджень

Існуючий нормативний документ [3] вимагає суворого дотримання технології на всіх етапах процесу розливу мінеральної води: каптування, транспортування до місця безпосереднього розливу, зберігання до розливу, фільтрування, охолодження, сатурація чи стабілізація складу, розлив у пляшки і коркування, бракераж готової продукції та пакування її у групову тару тощо Проте, окрім вимог, він не містить опису тих процесів, які забезпечують необхідну якість мінеральної води.

Найбільш технологічно проблематичними є етапи каптування (підйому води на поверхню) і транспортування мінеральних вод до місця їх безпосередньої обробки і розливу. Загальні вимоги при всіх способах доставки води, полягають у збереженні у воді з джерела природної/нативної мікрофлори та фізико-хімічних складових. В свою чергу, це залежить від матеріалу, з якого виготовлені трубопроводи чи цистерни, способу їх оброблення та застосування додаткових заходів задля збереження у воді розчиненого природного двоокису вуглецю (вуглекислі мінеральні води). Адже найбільшого «травмування» вуглекислі мінеральні води зазнають саме на цьому етапі, коли недотримання вимоги надлишкового тиску двоокису вуглецю у транспортній цистерні/трубопроводі призводить до випаду в осад важкорозчинних карбонатів, тобто руйнації природного хімічного складу води і втрати її природних властивостей. Разом з тим, враховуючи, що усі мінеральні води при розливі додатково насичують двоокисом вуглецю [3], не може застосуватись до вуглекислих вод практика вакуумування/дегазації води перед розливом – адже це також призводить до порушення гідрокарбонатної рівноваги, випадання в осад низки солей, тобто руйнації природного хімічного складу мінеральної води і втрати її природних властивостей. Додаткові заходи, але вже інші, необхідні при транспортуванні залізистих вод, що має попередити утворення осаду солей заліза, зміни цілющих властивостей води та погіршення товарного вигляду пляшок з такою мінеральною водою.

Значна кількість підприємств, що вже багато років виконують розлив мінеральних вод, не забезпечують належного рівня якості фасованої мінеральної води. Основна причина – використання у виробництві морально і фізично зношеного технічного устаткування, оновлення якого в цей час не можливе. Не менш вагомою причиною випуску фасованих мінеральних вод сумнівної якості на нових підприємствах, що мають сучасне високоефективне устаткування з необхідним рівнем автоматизації процесу розливу, є досить примітивний підхід до підбору обладнання, що орієнтований лише на сумісність продуктивності окремих складових технологічної лінії (фільтрів, сатураторів тощо), які відповідають принциповій схемі комплектації лінії розливу. Фізико-хімічні складові мінеральної води, її мікробіоту та особливості утворення води, що здійснюють, зрештою, цілющу (оздоровчу, лікувальну) дію на організм споживача, враховують при виборі обладнання спорадично. Інформацію щодо ефективних сучасних засобів та способів оброблення/знезараження технологічного обладнання, методик його проведення та засобів контролю ефективності можна отримати лише з рекламних матеріалів (переважно закордонних фірм), що можуть містити недостовірну інформацію.

Висновки

Викладене свідчить про нагальну необхідність узагальнення інформації та розробку сучасної технологічної інструкції з обробки та розливу мінеральних вод – цю роботу розпочали Технічний комітет стандартизації «Природні та преформовані лікувальні ресурси» (ТК 124), ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології

НТБОНТУ

МОЗ України» та ПОГ «Центр практичної допомоги користувачам природніх ресурсів» (за нашої участі).

Не менш важливою складовою виготовлення в нашій країні якісної продукції – фасованих мінеральних вод, що зберігають оздоровчі/лікувальні та смакові властивості, якими наділила їх природа, є підготовка технологів питної води, здатних забезпечити цей процес на вітчизняних виробництвах. Адже сьогодні в країні вкрай недостатньо інформаційних джерел і навіть освічених фахівців, що знайомі не лише з англомовними публікаціями, а знають вітчизняний досвід дослідження та використання з 1576 року (курорт Шкло) мінеральних вод задля оздоровлення та реабілітації [4]. Таких фахівців потребує і санаторно-курортна галузь як складова галузі гостинності на курортах [5, 6].

Література

1. “Healing Water” Initiative. 2 July 2024. URL: https://europeanspas.eu/healing-water-initiative/
2. Цуркан О., Голтуренко І., Олійник Н. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів: формування та візуалізація наборів даних. – Ресурси природних вод Карпатського регіону./ Проблеми охорони та раціонального використання. Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 23—24 травня 2024 р.): збірник наукових статей. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2024. С.158-162.
3. ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови»
4. Овчинникова Н. Сучасні напрямки досліджень лікувальної дії мінеральних вод у різних країнах зарубіжжя за англомовними публікаціями – Ресурси природних вод Карпатського регіону./ Проблеми охорони та раціонального використання. Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 23—24 травня 2024 р.): збірник наукових статей. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2024. С.130-134.
5. Токаренко О., Несторенко Т., Несторенко О. Санаторно-курортна галузь під час війни: проблеми управління. Збірник науково-практичних матеріалів Міжнародного курортно-рекреаційного форуму – «Трускавець 2023». 29-30 червня 2023, м. Трускавець, Україна. – Івано-Франківськ, 2023. С.19-21.
6. Стрікаленко Т.В., Д'яконова А.К. Місце освіти у розвитку інновацій в індустрії гостинності “Perspectives of world science and education”: Abstracts of 8th International scientific and practical conference (April 22-24, 2020) CPN Publ. Group, Osaka, Japan. 2020. P. 887-897.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ М ЯСА З ПОРУШЕНИМ ХОДОМ АВТОЛІЗУ

Шлапак Г.В., к.т.н., доц., Синиця О.В., PhD, ст. викл.,
Романюк А.І., здобувач освіти «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Скорочення поголів’я сільськогосподарських тварин і обсягів виробництва м'яса, а також складні економічні чинники в країні призводять до необхідності для вдосконалення та створення принципово нових технологій економії ресурсів і вирішення проблеми забезпечення населення екологічно чистими продуктами харчування.

Автолітичні процеси, що відбуваються у м'ясі після забою, є визначальним фактором утворення якості готових м'ясних продуктів. На сьогоднішній день м'ясо з порушеним характером автолізу набуло широкого поширення. Відмінності в природі автолізу між м'ясом

НТБОНТУ

NOR та PSE визначають відмінності між їх органолептичними, фізико-хімічними, технологічними та структурно-механічними характеристиками, що визначає спрямоване використання м’яса з ознаками PSE у виробництві певних видів продуктів.

Одним з найменш вивчених методів спрямованого регуляції властивостей сировини в процесі її технологічної обробки та отримання високоякісної готової продукції сьогодні є використання електроактивованої води, отриманої з питної води, яка зазнала спеціальної однополярної електрохімічної обробки [1-2]. Однак широке використання електроактивованої води в технології м'ясних продуктів обмежується відсутністю існуючих наукових та практичних розробок, подолання яких можливо лише на основі методологічного та систематичного підходу по вирішенню проблем.

Метою роботи є вивчення впливу різних співвідношень фракцій електроактивованої води на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем з ознаками PSE.

Під час вивчення функціональних та технологічних властивостей м’яса використовувалась електроактивована вода: кислотна частка води – аноліт (pH = 2,3-3,0) та лужна фракція води – католіт (pH = 10,5-11,0) у різних співвідношеннях. Електроактивована вода, отримана за допомогою установки "Ecovod - 6".

Дослідження проводили при виготовленні зразків реструктурованих варених виробів зі свинини «Шинка особлива». При виготовленні розсолу для шприцювання та посолу м'яса у дослідних зразках використовували електроактивовану воду, у контрольному – звичайну водопровідну. Виготовлення шинки робили з м'яса свинини із значенням активної кислотності 5,42.

У ході дослідження здійснювали підбір оптимального співвідношення фракцій католіт та аноліт. Зразок 1 містив однакову кількість католіту та аноліту.

Зразок 2 – 60% католіт 40% аноліт;

Зразок 3 – 70% католіт 30% аноліт;

Зразок 4 – 80% католіт 20% аноліт;

Зразок 5 – 90% католіт 10% аноліт.

Для визначення впливу електроавтивованої води на функціональні властивості м'яса провели дослідження по визначенню вологозв’язуючої здатності (ВЗЗ) м'яса після посолу та визначили вихід готового продукту. Результати наведені на рисунку 1 та 2.

Вологозв'язуюча здатність м'яса показує, скільки м'ясна система може зв'язати внесеної до неї води. М'ясо з ознаками PSE нездатне зв'язувати велику кількість вологи через низьке значення pH, яке близьке до ізоелектричної точки білків. Враховуючи той факт, що електроактивована вода дозволяє коригувати pH м'ясних систем, то можливі зміни і вологозв’язуючої здатності [3].

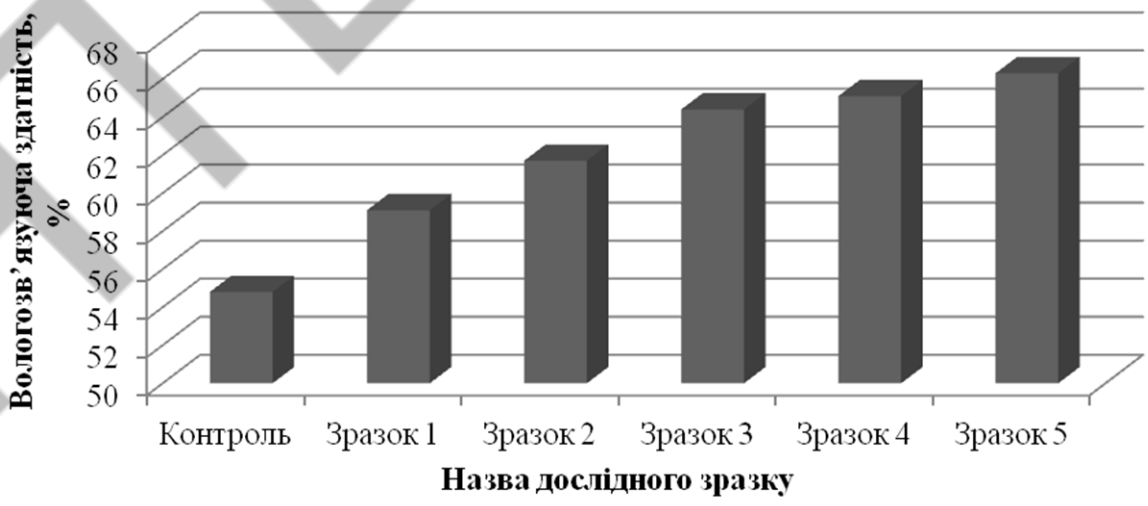


Рис. 1 – Вплив електроактивованої води на вологозв’язуючу здатність м'ясної сировини після посолу

НТБОНТУ

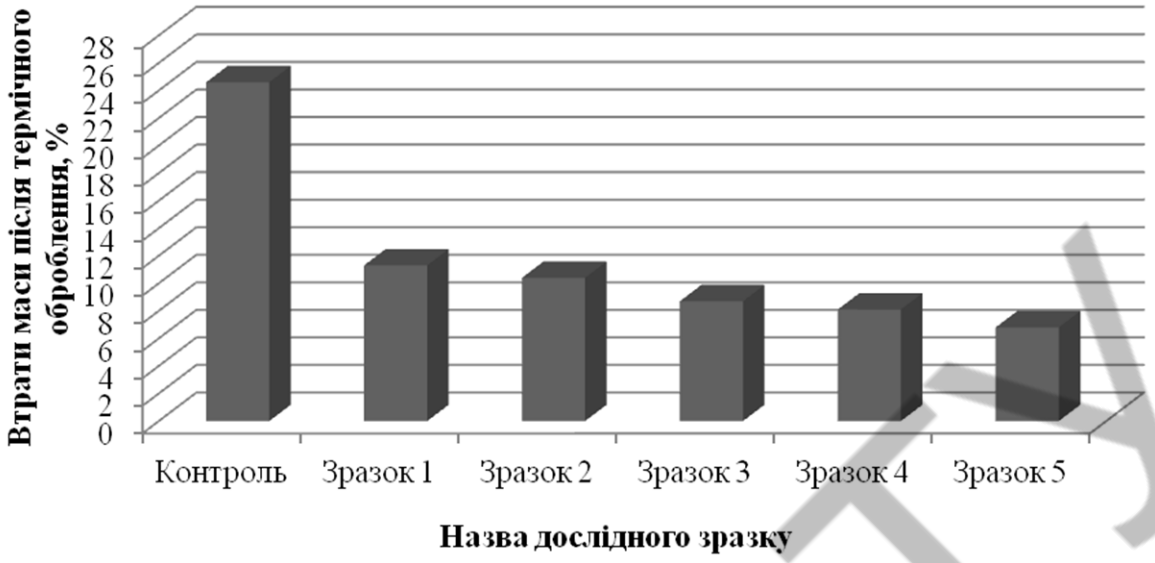


Рис. 2. – Вплив електроактивованої води на втрати маси цільном'язових виробів після термічного оброблення

Отримані результати свідчать про те, що у зразків з електроактивованою водою вологозв'язуюча здатність вище, ніж у контрольного зразка. Найбільше значення ВЗЗ спостерігається після посолу зразку 5 зі співвідношенням католіт:аноліт 90:10.

З графіка (рис. 2) видно, що втрати при термообробці знижуються обернено пропорційно кількості внесеної лужної фракції електроактивованої води. Найменші втрати спостерігаються у зразка 5. Однак, всі дослідні зразки мають менші втрати вологи в порівнянні з контрольними зразками.

Література

1. Віннікова Л.Г. Безпечність і якість м'ясних продуктів в сучасних та майбутніх технологіях. Киев: Освіта України, 2021. 148 с.
2. Wang H, Duan D, Wu Z et al (2019) Primary concerns regarding the application of electrolyzed water in the meat industry. Food Control 95:50–56.
3. Vinnikova, L. G., Pronkina, K. V. (2016). The changes of characteristics of the pork whole muscle meat products while using the electrolyzed water. Food Science and Technology, 10 (2), 19–23. doi: https://doi.org/10.15673/fst.v10i2.151.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗЛИВУ ПРИРОДНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ "КУЯЛЬНИК"

Ємельянова О.В. [1], здобувач освіти «Магістр», Коваленко О.О. [2], д.т.н., проф.
[1] Одеський завод мінеральної води "Куяльник", м. Одеса
[2] Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Україна – одна з країн, в якій вдало поєднуються багаті природні ресурси, що можуть ефективно використовуватись для збереження і покращення здоров'я населення. За ступенем забезпеченості рекреаційними та курортними лікувальними ресурсами Україна посідає одне з провідних місць в Європі. Серед них найбільш цінними є мінеральні води і лікувальні грязі майже всіх бальнеологічних типів [1].

Гідромінеральне багатство України визначається наявністю таких мінеральних вод, як вуглекислі, сульфідні, радонові, залізисті та миш'яковисті, йодні, бромні та йодо-бромні, борні, кременисті води, з підвищеним вмістом органічних речовин та води без специфічних компонентів і властивостей. В Україні налічується 45 курортів загальнодержавного значення і 13 курортів місцевого значення. Понад 400 санаторіїв і пансіонатів, які щорічно приймають на лікування понад 600 тис. відпочиваючих, використовують для лікування цілющі води України. Історія ефективного застосування мінеральних вод налічує сторіччя [2, 3].

Ринок мінеральної води доступний та прибутковий, на ньому представлено доволі широкий асортимент та із значними товарними запасами продукції. Мінеральна вода, представлена на вітчизняному ринку, повинна бути епідеміологічно безпечною, зберігати свої індивідуальні природні властивості – фізико-хімічні і мікробіологічні. Формування споживчих переваг мінеральних вод відбувається під впливом ряду чинників, найбільш значущими із яких є: смак води (28 %), якість продукції (20 %), доступна ціна (15 %); вагомість лікувальних властивостей води (14 %); відомості про торгову марку (11 %). 62 % покупців віддають перевагу газованій воді, відповідно, 32 % – негазованій [3].

Міжнародний досвід показує, що якість, безсумнівно, є найважливішою складовою конкурентоспроможності, але в той же час, крім якості, можливості продажу також залежать від багатьох параметрів та умов, більшість з яких застосовуються не лише до товарів, а й до компанії і навіть цілої країни.

Курорт Куяльник – бальнеогрязевий курорт степової зони, розташований на відстані 13 км від центру Одеси, у південній частині Куяльницького лиману. Лікувальні ресурси –грязі, ропа та мінеральна вода для пиття та ванн. Функціонують санаторії, курортна поліклініка, грязелікарня, численні будинки та бази відпочинку, а також завод з розливу мінеральної води. [4].

Розвиток підприємства з розливу природної мінеральної води «Куяльник» та підтримання високих позицій на внутрішньому і зовнішніх ринках міцно пов'язані з ефективністю виробництва, забезпеченням виробництва сучасної продукції, підвищенням якості та конкурентоспроможності продукції на ринку. Посилення конкуренції серед виробників змушує підприємство шукати нові способи впливу на рішення споживачів. Одним з таких методів є виготовлення продукції високої якості [3, 5].

На шляху вступу України в Євросоюз виникає потреба в гармонізації вітчизняного законодавства, зокрема у сфері виробництва мінеральних вод, з нормативними документами Комісії Codex Alimentarius і відповідним Директивами ЄС. Зміни в законодавстві обумовлюють необхідність контролю низки показників якості води, що не регламентуються вітчизняним законодавством. При розлив мінеральних вод з дотриманням вимог до окремих показників якості мінеральних вод виникають проблеми. Тому актуальним є удосконалення технологій розливу мінеральних вод та вод на їх основі для того, щоб підвищити якість готової продукції та отримати для неї можливість виходу на світовий ринок.

Метою роботи стало удосконалення технологічних процесів виробництва природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод, виготовлених на її основі задля покращення якості готової продукції.

Відповідно до вимог нормативних документів природні мінеральні води не дозволяється піддавати обробці, яка може вплинути на фізико-хімічний склад та її мікробіологічні властивості.

На технологічних етапах, які проходить природна мінеральна вода «Куяльник» перед розливом (накопичення, фільтрування, охолодження) відбуваються процеси окиснення хімічних елементів азотної групи, які властиві мінеральній воді. Вода «Куяльник» відноситься до групи хлоридно-натрієвих – концентрація хлорид іонів сягає 1600 мг/л. Води з високим вмістом хлорид іонів є агресивними і призводять до корозії обсадних стальних труб при простої свердловин. В ході експериментальних досліджень було досліджено зміну хімічного складу мінеральної води «Куяльник» на всіх стадіях технологічного процесу. В процесі накопичення та зберігання мінеральної води в ємностях відбуваються процеси окиснення іонів

амонію до нітрит-іонів, які підвищуються на кожному етапі технологічного процесу (при 0,002 мг/л у воді зі свердловин до 0,2 мг/л і більше у фасованій воді, що перевищують гранично допустимі концентрації, які регламентовані директивами ЄС). Дослідження вмісту загального заліза у воді зі свердловин показали його високу концентрацію до 12 мг/л при прокачуванні свердловин після простою. Зменшення концентрації заліза відбувається з водовідбором і становить 0,17 мг/л після 2,5 год роботи свердловини.

На основі результатів дослідження було розроблено рекомендації щодо удосконалення технології розливу мінеральної води «Куяльник». Необхідно виключити процес попереднього накопичення та зберігання води зі свердловин у ємностях. У літній період року, коли температура навколишнього середовища становить +25°С і вище, процеси окиснення іонів амонію до нітрит – іонів відбуваються інтенсивно. Дослідження їх вмісту в накопиченій на ранок воді показали перевищення допустимої норми для ЄС, а саме 0,1 мг/л. Тому виключення етапу попереднього накопичення води (за 8 год до фасування) та проведення миття ємностей і технологічного обладнання суворо дотримуючись графіку (1 раз на місяць) виключить процес накопичення нітрит-іонів. Дотримання рекомендацій дасть змогу ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» випускати конкурентоздатну продукцію, яка відповідає вимогах ЄС.

В проекті було проведено розрахунки основного обладнання необхідного для видобування та фільтрування мінеральної води. Також проведено техніко-економічні розрахунки для встановлення додаткового обладнання для знезалізнення мінеральної води з свердловин, яка при прокачуванні скидається до каналізації. Порівнявши суму інвестицій з прибутком визначили, що термін окупності становить 1 рік , тобто проект є економічно вигідним.

Література

1. Пахтер Ю.О. Мінеральні води як важлива складова розвитку курортно-рекреаційної сфери / Науковий вісник УжНУ. 2009. Серія «Економіка». Випуск 28. С.45-48. https://tourlib.net/statti_ukr/pahter.htm
2. Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України». Природні лікувальні ресурси: абетка користувача Інформаційно-аналітичний довідник. https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2016/11/dovidnyk_plr_sajt.pdf
3. Файвішенко Д. С. Ринок мінеральної води: потенціал, конкуренція, управління брендом: монографія / Д. С. Файвішенко. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2020. – 436 с. ISBN 978-966-629-991-1 DOI: http://doi.org/10.31617/m.knute.2020-281
4. Санаторій «Куяльник» м. Одеса. https://zahidkurort.com.ua/uk/kuyalnyk/
5. Пономаренко І.В. Аналіз ринку мінеральних вод в Україні / Інфраструктура ринку. Вип.25, 2018. С. 412 – 418. https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/12457/1/71.pdf

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ІОННИМ СКЛАДОМ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ТА ВМІСТОМ В НИХ КРЕМНІЄВИХ КИСЛОТ

Березецький Р.В., здобувач освіти «Доктор філософії», Коваленко О.О., д.т.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Внаслідок контакту кремнезему з водою в ній з’являються кремнієві (силікатні) кислоти, зокрема орто і метакремнієва. Крім того, у воді з’являються гідратовані силікагелі, колоїдні дисперсії кремнезему, різні гідрати. Кремнієві кислоти, утворені внаслідок розчинення кремнезему у воді, є слабкими і малорозчинними кислотами. Вони дисоціюють з утворенням силікат-іонів (HSiO3-, Si2O52-, SiO32- та ін). Також силікат-іони можуть

потрапляти у воду внаслідок гідролізу силікатів натрію чи калію. Межа розчинності кремнезему у воді при 25 ºС - 120 мг/дм^3. Механізм утворення кремнієвих кислот, зокрема розчинної у воді ортокремнієвої кислоти Si(OH)4 пояснюють руйнацією при гідролізі кремнезему зв'язків Si - O - Si та утворенням кінцевих груп Si – OH. У воді кремнієві кислоти можуть перебувати в розчинній і колоїдній формі. Розчинна у воді метакремнієва кислота (димер) утворюється внаслідок полімерізації ортокремнієвої кислоти (мономера). Подальша полімерізація мономера і димера призводить до утворення у воді кремнієвих кислот в колоїдній формі. Відомо, що співвідношення між розчинною і колоїдною формами кремнієвих кислот, а також вмістом у воді силікат-іонів залежить від pH і температури. Так, з підвищенням pH зростає частка іонізованих форм кремнієвої кислоти. Відповідно змінюється і тип хімічних реакцій, в які можуть вступати розчинені у воді сполуки кремнію. Відомо також, що іонний склад води може впливати на співвідношення між розчинною і колоїдною формами кремнієвих кислот. Але яким є цей вплив для різних типів природних вод, не встановлено.

Метою експериментального дослідження було визначити вплив іонного складу природної мінеральної води на вміст в ній кремнієвих кислот і співвідношення їх форм. Завданнями роботи було дослідити характер зв'язку між загальною мінералізацією води і вмістом в ній основних катіонів та концентрацією кремнієвих кислот у воді в розчинній і колоїдній формі.

Для дослідження були використані фасовані мінеральні води, видобуті і розлиті в ПЕТ-тару в Україні. З використанням сучасних методів, приладів і обладнання були визначені у воді концентрації катіонів кальцію, магнію, натрію і калію, солевміст води, а також концентрація у воді кремнієвих кислот в двох формах. Діапазон значень солевмісту у взятих для дослідженнях мінеральних водах знаходився в межах від 100 до 5000 мг/л. Діапазон значень концентрації катіонів в зразках води був в межах: кальцій – від 5,0 до 180 мг/л, магній – від 15 до 100 мг/л, сумарний вміст натрію і калію – від 5,0 до 1300 мг/л. Сумарний вміст кремнієвих кислот (в розчинній і колоїдній формах) в досліджених зразках природної мінеральної води знаходився в межах від 13,67 мг/л до 73,78 мг/л. А співвідношення між розчиненою і колоїдною фракціями кремнієвих кислот у зразках води було в межах від 2,3:1 до 15,5:1.

Аналіз та узагальнення отриманих результатів дозволили сформулювати наступні закономірності: для переважної більшості (а це більше 85 %) взятих для аналізу зразків природних мінеральних вод із зростанням солевмісту води загальний вміст кремнієвих кислот зменшувався; при сумарній концентрації катіонів натрію і калію вище 200 мг/л та при вмісті катіонів магнію і кальцію до 100 мг/л (кожного катіону) загальний вміст кремнієвих кислот у воді був в 1,5 – 2,3 рази меншим, ніж в зразках води, в яких сумарний вміст катіонів натрію і калію був нижчим 200 мг/л при аналогічному з першим випадком вмісті катіонів кальцію і магнію; частка кремнієвих кислот в колоїдній формі була вищою в зразках води, де сумарний вміст натрію і калію становив більше 200 мг/л. Води, для яких ці закономірності не характерні, будуть ще додатково досліджуватися. Отримані результати в подальшому передбачається використати при розробці технології напоїв на основі мінеральних вод, що містять кремнієві кислоти. В першу чергу з метою пошуку рішення для їх збереження у напої в розчинній формі.

ОСОБЛИВОСТІ РИНКУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ В УКРАЇНІ

Афанасьєва Т.М., к.т.н., доц., Нікітчіна Т.І., к.т.н., доц., Саркісян Г.О., д.е.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Ринок безалкогольних напоїв завжди цікавий для споживачів. Попит на продукцію присутній щороку. Природно має місце і сезонний фактор, так як обсяги продажів збільшуються відповідно до певної пори року або присвячені до різноманітних заходів. Ринок

безалкогольних напоїв представлений різними видами продукції, такими як: мінеральні води (газовані/негазовані), прохолодні напої, соки. Також на ринку присутні напої, які є безалкогольними аналогами відомих алкогольних напоїв.

Ринок напоїв в Україні розвинений. Попит практично повністю забезпечується внутрішнім виробництвом. Експорт напоїв із України здійснюється у невеликих обсягах. Основні країни експортери – Молдова, Болгарія, Великобританія, Польща та Словаччина. Частка імпорту незначна, але все одно на ринку є значна конкуренція. Функціонують великі компанії, які мають великі потужності і капітал, який спрямовують на технічний розвиток, рекламу, підвищення кваліфікації працівників. Додатково вони запускають потужні рекламні кампанії, тож про ці продукти знає кожен українець. Підприємства із низьким рівнем економічного розвитку вимушені бути осторонь [1].

За очікуваннями фахівців, до 2027 року частка безалкогольних напоїв на ринку алкоголю зросте майже до 4%. За останніми даними IWSR, споживання безалкогольних напоїв та напоїв з низьким вмістом алкоголю зросло на 5% за обсягом у 2023 році, а ринок зараз становить понад 13 мільярдів доларів США. В Україні міленіали становлять найбільшу вікову категорію серед споживачів без- та слабоалкогольних напоїв. [2].

Метою дослідження є аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку безалкогольних напоїв на зовнішньому та внутрішньому ринках України.

Згідно з Державним класифікатором продукції та послуг та ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови», до безалкогольних відносяться напої із масовою часткою спирту не більше 0,5 %:

– Соковмісні напої.
– Напої на зерновій (на солодових екстрактах та концентратах) основі.
– Напої на пряно-ароматичній рослинній сировині.
– Напої на ароматизаторах та ароматичних спиртах.
– Мінеральні води.

За призначенням напої поділяють на діабетичні, дієтичні, лікувально- профілактичні, дитячі, напої, що виводять із організму токсичні речовини тощо. Рідкі напої за ступенем насичення діоксидом вуглецю поділяють на такі типи:

– сильнонасичені;
– середньонасичені;
– слабкогазовані;
– негазовані.

Останніми роками під впливом світового тренду здорового способу життя відзначається збільшення попиту на негазовану воду. Наразі спостерігається зменшення споживання солодких газованих напоїв, оскільки споживачі більше уваги приділяють своєму здоров'ю та шукають менш калорійні та корисні альтернативи. Вітамінізована вода та холодний чай вважаються здоровими альтернативами газованих напоїв, зокрема для тих, хто шукає продукти з функціональними властивостями.

Енергетичні напої залишаються популярними серед молоді, однак можуть стикатися з рядом викликів, пов'язаних зі зростанням обізнаності споживачів щодо здоров'я та зменшенням споживання продуктів з високим вмістом цукру [1, 2].

Одним із напрямків здорового харчування є розробка і впровадження технологій функціональних продуктів. Основними негативними факторами, пов’язаними із харчуванням, є надмірна або недостатня кількість харчових продуктів, зловживання високоенергетичними продуктами, незбалансованість основних нутрієнтів у раціоні тощо. Наслідками цих негативних факторів є порушення харчового статусу. Крім того, на фоні скорочення споживання біологічно активних речовин постійно зростає вживання насичених жирів, цукру і солі. Повномасштабна агресія проти України призвела до погіршення стану здоров’я населення і зруйнувала системи виробництва, переробки та постачання сільськогосподарського продовольства на міжнародний ринок.

Виробництво функціональних напоїв вважається одним із найбільш ефективних засобів покращення харчового статусу людини. Функціональні напої визнані найперспективнішою харчовою системою для збагачення організму людини вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами, та іншими біологічно активними речовинами. Виробники реагують на дані зміни й додають до асортименту лінійку функціональних напоїв з вмістом натурального соку [3].

Багато споживачів в теплий період року перемикаються на нопої, що втамовують спрагу: квас, квасні напої і холодний чай, частка яких поступово збільшується у виробничій структурі.

Висновки

В сучасних умовах можна визначити прогнозовані тенденції розвитку ринку:

– інноваційні продукти, такі як цікаві для споживача смакові комбінації, нові інгридієнти, формати та етикетки, які можуть привернути увагу, особливо молодшого покоління;

– подальше зменшення споживання газованих напоїв із високим вмістом цукру;

– зростання ринку онлайн-продажів напоїв;

– впровадження нових технологій та інновацій у процес виробництва та пакування напоїв, зокрема з використанням екологічно чистих матеріалів та стимулюванням сталого споживання;

– подальший розвиток місцевих брендів та розширення їх асортименту з метою задоволення різноманітних смакових та функціональних уподобань споживачів.

Література

1. Аналіз ринку напоїв в Україні. 2023 рік. URL: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-napitkov-v-ukraine-2023-god
2. Ринок безалкогольних та слабоалкогольних напоїв у світі буде зростати. URL: https://agri-gator.com.ua/2024/01/13/rynok-bezalkoholnykh-ta-slaboalkoholnykh-napoiv-u-sviti-bude-zrostaty-techdrinks-info/
3. Тищенко, В. І., і Н. В. Божко. 2023. «Аналіз сучасних трендів у виробництві безалкогольних напоїв із використанням нетрадиційної рослинної сировини». Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, вип. 1 (Квітень): 114-24. https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.12

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ПАКУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ

Верхівкер Я.Г., д.т.н., проф., Пилипенко Л.М., д.т.н., проф., Мирошніченко Л.М., к.т.н., доц.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Досліджено сучасні тенденції у розробці та впровадженні інноваційних методів пакування для консервованих продуктів. Розглядаються інноваційні підходи до пакування консервованих продуктів, спрямовані на підвищення їх безпеки та подовження терміну придатності.

Проаналізовано сучасні матеріали та технології пакування, включаючи активні та інтелектуальні пакувальні системи, які забезпечують захист від мікроорганізмів, контролюють

НТБОНТУ

якість продукту та інформують споживача про його стан. Оцінено потенційні переваги та проблеми впровадження цих технологій на підприємствах харчової промисловості, а також запропоновано шляхи їх вирішення.

Метою дослідження є забезпечення підвищеної безпеки, збереження якості та подовження терміну придатності продукції. Проаналізовано різні типи пакувальних матеріалів, включаючи біорозкладні та екологічно чисті альтернативи, а також розглянуто активні та інтелектуальні пакувальні системи, що містять антимікробні речовини, поглиначі кисню, індикатори температури та часу.

Досліджено механізми їхньої дії та оцінено ефективність у запобіганні псуванню продуктів. Особливу увагу приділено аналізу економічних аспектів впровадження інноваційних технологій пакування, регуляторним вимогам та потребам споживачів.

За результатами дослідження запропоновано практичні рекомендації щодо вибору та застосування оптимальних методів пакування для забезпечення безпеки та якості консервованих продуктів. Види сучасної полімерної тари представлено на рис. 1.

Полімерна термостійка С-РЕТ тара, з РЕТ/EVOH/CPP (поліетилентерефталат/сополімер етилен вініловий спирт/орієнтований поліпропілен)

Металева тара з кришкою з полімерного термоматериалу РЕТ/РЕ, поліетилентерафталат/поліетилен

Полімерна РЕТ тара, матеріал поліетилентерефталат

Термостійкий РЕТ, термомодіфікатор полімер EVOH

Полімерна тара з термостійкого матеріалу РЕТ/EVOH/CPP, кришка з алюмінієвої фольгі з термопластом

Тара Дой-Пак-Пауч, матеріал фольга-поліетилен

Тара Дой-Пак матеріал РЕТ (лавсан), нейлон, фольга інш.

Полімерні термостійкі Реторт-пакети, поліестер, поліпропилен, поліамід (нейлон), фольга

Рис. 1 – Види сучасної полімерної тари

Література

1. Я. Г. Верхівкер, О. М. Мирошніченко. Особливості виробництва, переробки, маркування полімерної тари для харчових продуктів. «Journal of Chemistry and Technologies». 2025, 33(2). С. 483-492

ВИКОРИСТАННЯ СПОЖИВЧОЇ СКЛЯНОЇ ТАРИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ

Верхівкер Я.Г., д.т.н., проф., Мирошніченко О.М., к.т.н., доц., Баришев А.С., здобувач
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

До факторів, що зберігають якість та безпеку харчової продукції, відноситься споживча тара та упаковка. Для виробництва харчових продуктів широко застосовують скляну тару. Пляшки – один із наймасовіших видів тари для напоїв. Різноманітність пляшок визначається особливостями продукції та конкуренцією між виробниками. Призначення пляшки: фасування, зберігання, транспортування та подання на стіл продукції. Формування вимог до тари відбувається під впливом ринку споживачів, які бажають придбати напої високої якості. На скляну тару при зберіганні впливають фактори зовнішнього середовища та процеси, що відбуваються на межі розділу скло-рідина (наприклад, корозія скла при тривалому зберіганні, гідроліз скла під впливом спиртових рідин та ін.). Основною перевагою скляної тари є її здатність зберігати вихідну якість продукту протягом тривалого часу.

Для виробника харчової продукції, у тому числі і напоїв, великий термін зберігання є одним із найважливіших критеріїв при виборі упаковки. Це також важливо для продавця та споживача. Скляна тара забезпечує надійну герметичність, тому випаровування або витік вмісту можливі тільки у разі застосування ненадійного закупорювального засобу. Вона має необхідну хімічну інертність, міцність, ізолює запахи і допускає вторинну переробку. Внаслідок цього, виробники та продавці віддають перевагу скляній тарі, оскільки вона є тарою преміум-класу. Напої розливають у пляшки з знебарвленого, напівбілого або зеленого скла місткістю від 1,0 до 0,05 дм^3, закупорюють металевими кришками типу кронен, різьбовими, полімерними ковпачками та пробками.

Умови експлуатації скляної тари такі, що на всіх етапах транспортування, споживання та зберігання вона піддається різним за характером та величиною, механічним та термічним навантаженням. Термічні навантаження виникають при митті тари та у процесі фасування гарячих напоїв, наприклад соків; механічні – при транспортуванні, динамічних та статичних навантаженнях, що діють по осі тари та перпендикулярно до неї, а також зсередини тари – на лініях розливу та при закупорюванні. Тому нормативними документами контролюються такі її показники безпеки, як водостійкість, лугостійкість скла, опір внутрішньому гідростатичному тиску, опір зусилля стиску в напрямку вертикальної осі, термостійкість.

Якості скла пляшок надається велике значення. Наприклад, дослідження про вплив хімічного складу скляної тари на якість горілки показали, що в цьому випадку у скляних пляшках протікають процеси окислення, вилуговування окремих компонентів з тари в алкогольний напій.

Для збереження постійної якості напоїв протягом усього терміну зберігання розроблено технологія нанесення на скло тефлонових покриттів товщиною 10-100 нм (1 нм=10-7 см). Властивості тефлонового покриття забезпечують наступні переваги: може витримувати будь-який відомий спосіб зберігання продукції протягом декількох років без псування (корозії) скла під впливом факторів зовнішнього середовища; термін придатності напоїв буде збільшено у кілька разів, оскільки тефлон інертний. Виключається гідроліз скла з утворенням осаду та помутнінь, розвиток бактеріального середовища; обробка тари буде спрощено до споліскування гарячою водою без використання миючих розчинів, проте вартість пляшки зростатиме, що є одним із недоліків цього виду скляної тари.

Також у виробництві напоїв застосовуються пляшки зменшеної маси за рахунок оптимізації її конструкції та більш рівномірного розподілу скла по її висоті, що призводить до зменшення товщини стінки та дна. Однак полегшення пляшки має бути розумним, щоб унеможливити небезпеку при використанні її споживачем. Досягнута легковажність тари та чудова оброблюваність поверхні допомогли склу зайняти свою нішу на сучасному ринку.

НТБ ОНТУ

З розливального автомата пляшки з виробами переміщуються до закупорювального автомата. Вибір закупорювального засобу визначається асортиментом і якістю продукту, що укупорюється. Закупорювальні засоби повинні гарантувати покупцеві збереження продукту і зручність розтину пляшки. Після закупорювання пляшки з виробами піддаються візуальному перегляду перед світловим екраном. При цьому перевіряють прозорість напоїв, відсутність сторонніх включень, осаду, тріщин на поверхні та якість закупорювання. За технологією, напої можуть піддавати процесу теплової обробки – пастеризації, стерилізації, гарячому розливу або асептиці для мікробіологічної стабільності продукту та забезпечення тривалих термінів зберігання.

Застосовують для фасування напоїв також оборотну скляну тару. Однак повторне її використання не завжди відповідає санітарно-гігієнічним вимогам і веде до зниження якості продукції. Ступінь стерильності нової склотари значно вищий ступеня стерильності, якого можна досягти будь-якими способами миття та стерилізації. Тому багато виробників напоїв відмовилися від використання багатооборотної тари. Це пов'язано і з тим, що з конкуренцією спостерігається тенденція переходу від простих типових скловиробів до ексклюзивного дизайну в різному виконанні.

Скло виявилося також сумісним з передовими, інноваційними технологіями маркування, під яким розуміється текст, умовні позначення або малюнок, нанесені на упаковку або товар, а також інші допоміжні засоби, призначені для ідентифікації товару або окремих його властивостей, доведення до споживача інформації про виробників, кількісних та якісних характеристик продукції. Маркування як товарна інформація містить інформацію про терміни та умови зберігання, що опосередковано сприяє збереженню продукції. Носіями виробничого маркування є етикетки, контретикетки, кол'єретки. На них наноситься інформація відповідно до нормативних документів.

Поряд з такими властивостями, як оптимальний захист продукції, інертність по відношенню до смакових властивостей, стабільність форми, скляна тара є також гарантією успіху у здійсненні маркетингової стратегії при створенні «іміджу» напою, що запам'ятовується. Частка скляної тари становить 18% світового ринку тари. Крім функції збереження продукції, тара є одним із засобів забезпечення конкурентоспроможності.

З метою підвищення попиту напоїв використовують різні способи декорування скляної тари: керамічні пігменти, що витримують 50-кратне використання; паперові етикетки, що мають низьку собівартість; рулонні пластикові етикетки; термічні переказні етикетки; пластикову відмітку та ін. Напої перевозять усіма видами транспорту відповідно до правил переміщення вантажів у транспортній тарі.

Тому, використання споживчої скляної тари для фасування напоїв забезпечує їх високу якість, безпеку, високий попит у виробника та споживача, конкурентоспроможність, що є актуальним.

Література

1. Verkhivker Ya.G., Miroshnichenko O.M. Use of various types of consumer packaging in food production technologies. Upakovka. 2018. № 4. P. 8-11.
2. Verkhivker YG, Miroshnichenko EM. Modern types of consumer packaging and food packaging. J Biochemical Engineering & Bioprocess Technology. 2018 Aug; 35(3):52-56.

НАУКОВО ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПРО ДОБРУ ЇЖУ ТА МУДРУ ЇДУ – НАГАЛЬНА НЕОБХІДНІСТЬ СЬОГОДЕННЯ

Ковальчук Р.Л. [1], к.в.н., Ключевич М.М. [2], д.с-г.н., проф.,
Вигера С.М. [2], к.с-г.н., доц.
[1] Інститут доброї їжі Україна, м. Ужгород
[2] Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир

На сучасному етапі на світовому рівні глобальною проблемою є забезпечення населення здоровою харчовою продукцією, отриманою із здорових харчових ресурсів з метою приготування добрих страв для мудрої їди. Це вкрай актуальним є в Україні, де населення часто хворіє із-за не правильного харчування.

Саме тому у 2022 році, керівником проекту із створення Індустріально-інноваційного ЕкоТехноАгро Парку, Русланом Ковальчуком, було встановлено контакт із співпраці з Міжнародною Організацією GOOD FOOD INSTITUTE.

Good Food Institute (GFI) – це некомерційний аналітичний центр, який працює над тим, як розробити ефективну глобальну продовольчу систему на планеті.

Разом із вченими, бізнесменами та політиками, команди GFI зосереджені на тому, щоб розробити рослинне культивоване м'ясо смачним, доступним і корисним.

Філантропія GFI є міжнародною мережею організацій, що просуває альтернативні білки, як важливе рішення, необхідне для досягнення цілей світового клімату, глобального здоров'я, продовольчої безпеки та біорізноманіття.

В Україні було сформовано групу із 15 наукових працівників, професорів та доцентів провідних університетів України, зокрема Національний лісотехнічний університет, Львівський торговельно економічний університет, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології, Поліський національний університет, Луцький національний технічний університет, Ужгородський національний університет, які пройшли навчання з тематики Альтернативні білки проведеної колегами Good Food Institute Israel.

Після завершення даної програми Русланом Ковальчуком було запропоновано створення такої організації в Україні.

Виходячи із викладеного, у 2023 році однодумцями з різних університетів та регіонів України було засноване ГО «Інститут доброї їжі Україна».

Метою діяльності інституту є донесення до суспільства системи знань щодо методології доброї їжі людини в контексті живлення органічного світу планетарного, державного, регіонального та місцевого рівня.

На цій основі головними завданнями Організації є: здійснення та захист прав і свобод людини; задоволення суспільних, соціальних та інших інтересів; долучення до світової спільноти у вирішенні таких глобальних проблем, як подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, покращення харчування; сприяння сталому розвитку природного середовища та особливо аграрного сектора; розробки новітніх та ефективних методологій освітніх програм щодо мудрої їжі людського суспільства в контексті живлення органічного світу; забезпечення здорового способу життя та добробуту людей будь-якого віку тощо.

Створення нового образу мислення, який формує правильне уявлення людини про життя та її цінність, змінить світогляд і представлення про життєві процеси та трофічні ланцюги життя органічного світу на планеті Землі, його повноцінну гармонізацію з природним середовищем.

Важливим завданням інституту є створення в Україні першої Лабораторії Доброї Їжі, де проходитиме процес поєднання освіти – науки – економіки і бізнесу на державному рівні, з метою забезпечення населення безпечними стравами, отриманими із безпечних харчових продуктів.

Перші кроки в цьому напрямку уже зроблені. Так науковцями організації були запропоновані новітні освітні напрямки, які були спільно опрацьовані із навчальними

НТБ ОНТУ

закладами та введені у вступну компанію 2023 року: в Ужгородському національному університеті – "Експертиза та технології виробництва екологічно чистої продукції"; у Львівському торговельно економічному університеті – "Експертиза та біотехнології харчування".

Упродовж 2023 року організацією проведено два Фестивалі, зокрема: «Фестиваль Доброї Їжі» у м. Львів і «Фестиваль Дари Карпат – Бренди України» у м. Ужгород і Національний Рекорд України – «Найбільша кількість оздоровчих і лікувальних напоїв та фітонапоїв на одній локації» м. Житомир (Поліський національний університет).

У результаті таких заходів спільно із навчальними закладами та іншими структурами було встановлено три Національні рекорди України щодо приготування найбільшої кількості страв та напоїв на основі рослинної продукції.

На базі ГО «Інституту Доброї Їжі Україна» у 2023 році за ідеї та ініціативи доц.а Сергія Вигери створена Школа філософії їди та природокористування, метою якої є розробка методології введення інноваційних освітніх програм (ОП), що ґрунтуються на холістичній (цілісній) основі, щодо мудрої їди різних верств населення за рахунок вживання полі компонентних, корисних, якісних, безпечних, смачних і в асортименті страв, приготовлених на основі здорових харчових продуктів, отриманих із здорових харчових ресурсів здорового навколишнього середовища.

Згідно цих освітніх програм логічним є розробка документації щодо введення аргументованих профільних спеціалізацій або/та спеціальностей, а на цій основі і відповідних дисциплін. Безсумнівним є те, що згідно цих спеціальностей, логічно щоб слухачі отримали певні знання згідно запропонованих освітніх програм.

Згідно цих програм вкрай актуальним є отримання знань про особливості харчування людини протягом всього періоду свого життя, а саме процесу їди зародку, народженого немовляти, дошкільного, шкільного, студентського, молодого, середнього та похилого віку.

Адже відомі освітні програми такого спрямування на сучасному етапі не відповідають холістичним (цілісним) принципам, що системно включають наступні проблемні критерії: гармонізація поєднань біології, трофології, екології та її абіології в єдиний науковий напрям вітатерралогія; системне вивчення методології життя та живлення всього органічного світу; отримання здорових харчових ресурсів із природних, антропоприродних (культурно природних та урболандшафтних) і культурних екосистем та їх фітоценозів тощо.

Саме такий підхід створить передумови щодо забезпечення слухачів системними знаннями щодо ефективної їжі стравами, приготовленими із різновидностей здорових харчових продуктів, отриманих із здорових харчових ресурсів на основі здорових природних, хомоприродних (антропоприродних) та культурних екосистем суходолів і водойм.

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПРИ ПЕРЕРОБЛЕННІ ЯБЛУК

Доценко Н.В., к.т.н., доц., Гураль Л.С., к.т.н., доц.,
Хайваз Н. П., здобувач освіти «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Відходи харчових виробництв – це окремий сектор, до управління яким необхідно підходити комплексно. Найбільш раціональний підхід – це зменшення біовідходів, що досягається всебічним впровадженням комплексної переробки. Розглянемо управління відходами на прикладі переробки яблук.

За даними аналітиків проєкту «АПК-інформ: овочі та фрукти» переробка яблук в Україні в сезоні 2023–2024 рр. знаходиться на одному з максимальних рівнів в переробці

НТБОНТУ

соковитої продукції і складає 550 тис. т, а рекордним за останній період був сезон 2018–2019 рр., коли було перероблено більше 630 тис. т [1].

Основним напрямком переробки яблук є виробництво яблучного концентрату, що може бути основою для великої лінійки соків та реалізовуватись, як самостійний продукт. В минулому сезоні більше 125 тис. т яблучного концентрату пішло на експорт через Польщу до інших кінцевих споживачів Євросоюзу, США та невелика частка потрапила на азійський ринок через Туреччину.

При переробленні яблук на сік утворюється велика кількість первинних відходів, що може складати до 35% в залежності від технологій, які використовуються на підприємствах та сортів сировини. Так, при пресуванні плодів відходи можуть складати 23–35%, а при виготовлені соків з м'якоттю методом протирання до 10–18%. Таким чином, вже на етапі вибору технологій можна впливати на кількість отриманих відходів.

Але, із соку з м'якоттю не можна отримати яблучний концентрат, який найбільш затребуваний на міжнародному ринку. Тоді необхідно передбачити комплексну переробку відходів, яка може передбачати виробництво іншого продукту консервної промисловості із застосуванням первинних відходів сокового виробництва, або отримання зовсім іншого продукту, який може використовуватись в іншій галузі.

Комплексна переробка відходів яблук включає в себе кілька етапів та методів, які дозволяють максимально ефективно використовувати всі частини яблука, зменшуючи при цьому екологічний вплив на навколишнє середовище. Саме ця мета є головною в прийнятому Законі України «Про управління відходами», що є частиною імплементації європейського законодавства в нашій країні. Закон передбачає дотримання принципів запобігання утворенню відходів, зменшення їх негативного впливу на довкілля та здоров'я людей [2].

При застосуванні управління відходами потрібно спочатку провести аудит відходів для виявлення їх кількості, хімічного складу та можливих технологій використання. Наприклад, яблучні вичавки мають наступний хімічний склад: 20–22% сухі речовини, з яких 4–5% загальні цукри, 1.5–2.5% - пектинові речовини, 0.2–0.5% – органічні кислоти. Аналізуючи цей склад можна відмітити високий вміст пектинових речовин, тобто яблучні вичавки можна використовувати в якості сировини для отримання пектину. Цей продукт широко використовується при приготуванні варення, джемів, желе, великої кількості кондитерських виробів, харчових добавок та ін.

Отримання пектину – це окреме виробництво, на яке потрібно доставити якісні первинні відходи консервного підприємства. Для цього на соковому заводі потрібно налагодити якісне сортування відходів, їх своєчасне видалення з цехів переробки та попередню обробку, щоб не допустити процесів біорозкладання. Яблучні вичавки збирають окремо від некондиційної (гнилої, ураженої шкідниками) сировини. Вони можуть містити 50–65% вологи, і для попередження швидкого псування цих відходів потрібно видалити вологу за допомогою висушування. Яблучний висушений напівфабрикат з вологою 8–10% може транспортуватись на місце виготовлення пектину, або зберігатись в спеціальному приміщенні при дотриманні вологісного режиму до 75%.

Можна з первинних відходів сокового виробництва отримувати нові види продукту на самому консервному виробництві, так яблучні вичавки можна додавати до овочевої ікри, змінюючи її консистенцію і збагачуючи склад корисними натуральними речовинами, або отримувати фруктові пасти. Для такого застосування первинних відходів потрібно видаляти попередньо перед пресуванням яблук насіннєве гніздо в плодах, щоб отримати однорідну масу вичавок. З яблучних відходів можна отримувати яблучний оцет, який має багато корисних властивостей, і в порівнянні зі спиртовим оцтом більш природні органолептичні властивості.

Безвідходне виробництво, або переробка, що передбачає мінімальну кількість відходів – це той напрямок, до якого мають прагнути всі виробники харчової продукції. Інноваційні компанії шукають нові способи використання відходів яблук, створюючи, наприклад, безалкогольні напої, дієтичні десерти або сухі снеки.

З відходів яблук можна екстрактувати корисні сполуки, такі як антиоксиданти, флавоноїди та вітаміни. Отримані речовини можна використовувати у виробництві інших харчових продуктів та окремих харчових добавок натурального складу.

Якщо на харчовому виробництві переробці піддаються різні види плодів і за їх окремою кількістю не можна налагодити виробництво нових продуктів, то відходи можна використовувати на корм тварин, для компостування або отримання біогазу.

Висушені яблучні вичавки можна додавати до корму для свійських тварин, що забезпечують їх додаткову біологічну цінність.

Органічні залишки можуть бути використані для компостування, що дозволить отримати корисне добриво для рослин. А також органічні відходи можна застосовувати для отримання біогазу через анаеробне бродіння, що забезпечує відновлювальне джерело енергії. Пошук і використання альтернативних джерел енергії особливо актуальний для України у воєнний час.

Кабінет Міністрів України схвалив постанову «Про реалізацію експериментального проєкту щодо спрощеного порядку отримання дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів» [3]. Спрощену процедуру встановлюють для підприємств, які працюють з відходами, що не є небезпечними, та діяльність яких мінімально впливає на довкілля. Це перевізники та збирачі відходів, компанії, що здійснюють операції сортування, дроблення, ущільнення, гранулювання, сушіння (природним шляхом), подрібнення відходів тощо.

Невід'ємною частиною ефективного управління відходами є організація навчання для співробітників харчових підприємств та закладів щодо правильного поводження з відходами та їх повторного використання, створення системи моніторингу для відстеження обсягів відходів і звітності про досягнуті результати. Всі ці заходи мають сприяти раціональному використанню ресурсів і мінімізації відходів.

Література

1. Яблучний сезон-2023/24 в Україні: падіння виробництва і критична необхідність експорту/EastFruit// https://east-fruit.com/uk/plodoovochevyi-rynok/oglyady-rynku
2. Закон України «Про управління відходами» //https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text
3. Постанова Кабінету Міністрів України № 1003 «Про реалізацію експериментального проєкту щодо спрощеного порядку отримання дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів»// https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1003-2024-%D0%BF#Text

ВЗАЄМОДІЯ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У КОНТЕКСТІ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Байрачна О.К., PhD, доц., Купіца І.В., д.е.н., проф.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Інформатизація є новою економічною формою, що виникає внаслідок нового витку технологічних і промислових змін. Інформаційні технології були використані для сприяння інтегрованому розвитку індустрії туризму та стимулюванню технологічних інновацій, які допоможуть прискорити досягнення стратегічних цілей. Рівень інформатизації у світі певною мірою покращився завдяки концентрації капіталу та технологічним інноваціям, спричиненим урядовою моделлю, а також завдяки споживчій динаміці.

По-перше, розвиток індустрії туризму, технологічні інновації та інформатизація розвиваються за інерцією та мають механізми самопідсилення протягом періоду дослідження.

НТБОНТУ

По-друге, розвиток індустрії туризму та технологічні інновації мають суттєвий позитивний вплив на посилення інформатизації, і їхній вплив має тенденцію від підвищення до зниження.

По-третє, розвиток індустрії туризму позитивно впливає на технологічні інновації, і тенденція відповіді представляє криву приблизно перевернутої U-подібної форми.

По-четверте, за результатами дисперсійної декомпозиції внесок технологічних інновацій у підвищення рівня інформатизації швидко зростає і досягає 18,5%, а потім вирівнюється.

Коефіцієнт внеску розвитку індустрії туризму в підвищення рівня інформатизації поступово зростає і досягає 5,1%, врешті-решт маючи тенденцію до стабільності.

Це дослідження показує, що розвиток індустрії туризму та технологічні інновації матимуть різний вплив на інформатизацію на різних етапах розвитку в світі та їхні переваги, а також надає теоретичний внесок у розвиток індустрії туризму та технологічні інновації щодо просування рівня інформатизації.

На відміну від індустріальної цивілізації, виробничі інструменти та методи виробництва епохи інформатизації, які відповідають вимогам часу, відрізняються високою ефективністю, низьким рівнем забруднення та стійкістю. У світі повинні сприяти глибокій інтеграції інформаційних технологій і реальної економіки, прискорити цифрову трансформацію первинних, вторинних і третинних галузей промисловості, підвищити загальну продуктивність факторів виробництва і повною мірою використовувати посилюючі, накладаючи та мультиплікаційні ефекти інформаційних технологій на економічний розвиток.

Зараз індустрія туризму вступає в новий етап підвищення якості та ефективності з початкової стадії бурхливого зростання. Дослідження взаємозв'язку та ефектів впливу між розвитком індустрії туризму, екологічними технологічними інноваціями та інформатизацією може не лише знайти нову основу для розвитку та планування індустрії туризму, але й з'ясувати докази рушійних та побічних ефектів інформатизації та технологічних інновацій на індустрія туризму та національна економіка.

Вимірювання індустрії туризму базується на поточних дослідженнях. Система індексної оцінки встановлюється за трьома аспектами: промислова база, промислові витрати та промисловий випуск. Показники промислової бази включають існуючу ресурсну базу туризму, тобто кількість мальовничих місць з рейтингом ААА, потужність пропозиції туристичних підприємств, включаючи кількість туристичних агентств, кількість підприємств громадського харчування та кількість підприємств розміщення. Галузеві показники затрат поділяються на трудомісткість, тобто чисельність працівників туристичних агентств, чисельність працівників громадського харчування та кількість працівників закладів розміщення. Обсяг промислового виробництва складається із загальної кількості туристів внутрішнього туризму та в'їзного туризму та загального доходу від внутрішнього туризму та в'їзного туризму.

Сьогодні індустрія туризму та технологічні інновації, представлені інформаційно-комунікаційними технологіями, глибоко інтегровані та розвинені, тому дуже важливо дослідити ефекти впливу та динаміку взаємодії між розвитком індустрії туризму, технологічними інноваціями та інформатизацією. У цьому дослідженні застосовується ентропійний метод для точного вимірювання індустрії туризму, технологічних інновацій та інформатизації, включає галузь туризму, технологічні інновації та інформатизацію в структуру аналізу та емпірично перевіряє, чи індустрія туризму та технологічні інновації впливають на інформатизацію за допомогою модель векторної авторегресії. Моделювання за методом Монте-Карло, розкладання дисперсії та методи імпульсної реакції використовуються для дослідження ефектів, характеристик і тенденцій взаємодії між ними. Розвиток індустрії туризму, технологічні інновації та інформатизація демонструють інерційний розвиток та механізми самопідсилення як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі.

З точки зору технологічних інновацій як пояснюваної змінної, розвиток індустрії туризму має позитивний вплив на технологічні інновації як у короткостроковій, так і в

НТБОНТУ

довгостроковій перспективі, і короткостроковий ефект просування очевидний, а крива відгуку в період дослідження демонструє перевернута U-подібна тенденція. Особливо хотілося б звернути увагу на те що, розвиток індустрії туризму як пояснюваної змінної, вплив технологічних інновацій на розвиток індустрії туризму має певний гальмівний ефект у короткостроковій чи довгостроковій перспективі, а вплив інформатизації на розвиток індустрії туризму незначний.

Література

1. Байрачна О. К., Калініченко С. М., Крупіца І. В., Грібінник А. В. Засади внутрішнього контролю в системі ефективного управління туристичним підприємством. Economic synergy. 2022. Iss. 12. С. 111–121
2. Brouder, P. (2020). Reset redux: Possible evolutionary pathways towards the transformation of tourism in a COVID-19 world. Tour. Geogr. 22, 484–490. doi:10.1080/14616688.2020.1760928

ПОСТВОЄННА ТРАНСФОРМАЦІЯ МОДЕЛІ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Калмикова І.С., к.т.н., доц.
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

З початком повномасштабної війни в Україні сільський зелений туризм, як і раніше, відіграє велику роль: у волонтерському русі, у розміщенні внутрішньо переміщених осіб, у рекреації та реабілітації тощо. І по завершенню цієї війни його роль очевидно залишиться значною щодо впливу на підтримку економіки нашої держави.

Хоча результат війни невизначений, можна почати думати про майбутню відбудову України. На думку вчених відновлення української економіки і суспільства має включати три окремі фази: 1) реагування на надзвичайні ситуації (схоже на реагування на стихійне лихо, що вразило країну); 2) швидке відновлення критичної інфраструктури та послуг для відновлення основних функцій економіки та уряду; 3) закладення основ для швидкої, сталої траєкторії зростання [1].

Окреслюючи ключові принципи міжнародної допомоги зусиллям з відновлення, необхідно визнати, що Україна має володіти своєю програмою реконструкції; необхідно заохочувати та сприяти притоку іноземного капіталу та передачі технологій; зосередити допомогу на грантах, а не на позиках; організувати перебудову на основі принципу нульового викиду вуглецю в майбутнє з мінімальним використанням викопного палива [1]., тобто на принципах сталого розвитку. Ці принципи спрямовані на кожну галузь індустрії для модернізації країни з безпечним майбутнім.

ЮНВТО вважає сільський туризм загальновизнаним засобом для сталого розвитку сільських територій, а його майбутні перспективи мають оптимістичний сценарій через механізми розподілу доходів між усіма зацікавленими сторонами. [2]. Всі зацікавлені сторони – державний сектор, приватний сектор та місцеві громади мають бути повністю залучені до розробки, реалізації, оцінки та координації розвитку та управління туризмом у сільській місцевості. Державний сектор може зосереджуватися головним чином на наданні державних послуг, розробці політики розвитку сільської місцевості (включаючи сільський зелений туризм) і плануванні землекористування. Приватний сектор зазвичай зосереджений на наданні житла та інших послуг сільського зеленого туризму з мотивацією прибутку. Волонтерський сектор може включати природоохоронні органи або активістів, які займаються локальними екологічними проблемами чи культурною спадщиною місцевих громад.

Сільським дестинаціям та місцевим громадам України потрібно приділяти більше уваги розробці стратегій планування, беручи до уваги лише збалансовані моделі, коли туризм є динамічним сектором у місцевій економіці, зберігаючи при цьому значення для сільського господарства, лісництва та інших традиційних галузей. Це можливо завдяки ефективній диверсифікації місцевої економіки, а також коли різні сектори економіки підтримують один одного та отримують вигоду від взаємодії.

Бізнес-модель сільського зеленого туризму дає відповідь на питання, які стосуються процесів створення цінності. Гарна унікальна ціннісна пропозиція описує: переваги продукту (вартість); чиї потреби задовольняє продукт (цільовий ринок для пропозиції); що відрізняє дестинацію і/або туристичний продукт від конкурентів (унікальність).

Для отримання туристами кращого та більш автентичного досвіду в сільській місцевості, ЮНВТО спонукає створювати інноваційні бізнес-моделі сільського туризму [3]. Підсумовуючи світовий досвід, можна запропонувати такі компоненти інноваційної бізнес-моделі сільського зеленого туризму: створення індивідуального туристичного продукту; оновлення та реконструкція нерухомості; цифрова трансформація; використання мережевої поведінки та співпраці; залучення до соціально відповідальної діяльності.

Як показав аналіз туристсько-рекреаційного ринку Одеського регіону, найбільша кількість локацій сільського зеленого туризму знаходиться в Білгород-Дністровському та Одеському (до 2020 року – Біляївському та Овідіопольському) районах, що пояснюється їх географічним положенням – близькістю до моря, лиманів та річок.

Наведені нижче елементи сценарного моделювання відображають передусім вплив на громади зовнішніх факторів. Правильне трактування впливу, потенційних можливостей та загроз, які несе за собою їхня реалізація, дозволяє сформувати активну позицію громад, за якої вони виступатимуть не як об’єкти, а як суб’єкти управління процесами, що відбуваються. За умов існування цих вищезазначених альтернатив можна сформулювати сценарій поствоєнного сталого розвитку Одеської області.

Сценарій сталого розвитку будується на припущеннях, за яких формуються найсприятливіші зовнішні (глобальні та національні) та внутрішні (ті, які громади здатні створити самостійно) фактори впливу: громади активно використовують можливості в умовах швидкого суспільно-економічного розвитку країни.

Базові припущення сценарію поствоєнного сталого розвитку – національний та регіональний рівень:

1. Внаслідок військової перемоги ЗСУ військове протистояння в України припиняється.
2. Видатки на оборону країни та підтримки ЗСУ стабілізуються.
3. Рішуче впроваджуються системні реформи: судова, податкова, адміністративно-територіальна та інші.
4. ВВП країни починає зростати.
5. Гривня стабільна.
6. Інвестиційна привабливість України покращується.
7. Податкова реформа поступово виводить бізнес із «тіні».
8. Одеська область активно впроваджує Стратегію розвитку на 2021-2027 роки.

Базові припущення сценарію сталого розвитку – місцевий рівень:

1. Кожна громада визначає чинники зростання та формує власну культурну ідентичність.
2. Навколо сільського зеленого туризму як пріоритетного сектору економіки об’єднуються місцеві підприємці.
3. Створюються привабливі комплексні рекреаційно-туристичні продукти як симбіоз сільського зеленого туризму з культурно-пізнавальним і еногастрономічним туризмом.
4. Підприємницький та інвестиційний клімат громад покращується, зростає інтерес інвесторів до впровадження проєктів рекреаційних локацій на території громад.
5. Налагоджуються зв’язки з європейськими туроператорами, які сприяють збільшенню міжнародних туристичних потоків.

НТБОНТУ

6. Громади є активними учасниками впровадження Стратегії розвитку регіону.

Інноваційною формою сільського зеленого туризму в Україні напевно стане солідарний туризм як прояв екологічної і соціальної відповідальності всіх учасників туристичного ринку. Він направлений на відновлення зруйнованих екосистем та інфраструктурних об'єктів на постраждалих від війни туристичних дестинаціях.

Література

1. Becker T., Eichengreen B., Gorodnichenko Y., Guriev S., Johnson S., Mylovanov T., Rogoff K., Weder di Mauro B. A Blueprint for the Reconstruction of Ukraine. Centre for Economic Policy Research, London. EC1V 0DX UK. 2022. 31 p. URL: https://cepr.org/system/files/2022-06/BlueprintReconstructionUkraine.pdf (дата звернення: 10.09.2024).
2. Tourism and Rural Development. A Policy Perspective UNWTO Member States Survey on Tourism for Rural Development. Madrid, Spain, 2023. 47 p. URL: https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284424306 (дата звернення: 10.09.2024).
3. UN Tourism. UNWTO Global Rural Tourism Startup Competition. URL: https://www.unwto.org/unwto-global-rural-tourism-startup-competition (дата звернення: 10.09.2024).

СФЕРА ГОСТИННОСТІ ЯК ДИВЕРСИФІКАЦІЯ БІЗНЕСУ ДЛЯ КРАФТОВИХ ВИРОБНИКІВ

Маслійчук О.Б., к.т.н., Майкова С.В., к.т.н., доц., Пригода О.М., здобувач ОПП «Харчові технології»

Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів

Вступ. Індустрія гостинності є не лише сукупністю готелів, ресторанів та туристичних агентств, але й складною екосистемою, яка включає в себе широкий спектр сфер, від розваг та харчування до подорожей та відпочинку. Вона є невід'ємною складовою економіки багатьох країн, сприяючи розвитку туризму, створенню робочих місць та забезпеченню розвитку місцевих громад. Крафтові виробники відіграють все більш значущу роль у індустрії гостинності, привертаючи увагу споживачів своєю унікальністю, автентичністю та якістю своїх продуктів [1].

Матеріали та методи. Крафтові продукти, натуральні інгредієнти та унікальні рецепти, які стають не тільки предметом смакування, але і елементом експериментування та відкриття для подорожуючих. SWOT-аналіз.

Результати. Крафтові продукти можуть доповнювати атмосферу гостинності, створюючи аутентичний та неповторний досвід для гостей. Вони також можуть додати цінності для готелів, ресторанів та інших господарств гостинності, дозволяючи їм відрізнятися від конкурентів та привернути нових клієнтів. Гості міста, туристи через спеціалізовані тури, екскурсії, дегустації та майстер-класи мають змогу більше дізнатись про унікальність, цінність та ексклюзивність цього виробництва.

У табл. 1 представлено переваги крафтового виробництва.

Таблиця 1 – Переваги крафтового виробництва

№ п/п	Назва переваг	Характеристика
1	Унікальність та автентичність	Крафтові продукти часто виготовляються в обмежених кількостях та з використанням традиційних методів, що надає їм унікальність та автентичність. Наприклад, місцеві сири, мед чи будь які вироби, що створюють руками можуть відображати історію та культуру регіону.
2	Привабливість для туристів	Туристи часто шукають автентичний досвід та місцеві продукти під час подорожей. Наприклад, туристичний регіон, що відомий своїми місцевими сироварнями або пивоварнями, може привертати туристів, які бажають спробувати оригінальні місцеві смаки.
3	Економічний розвиток	Розвиток крафтових індустрій може сприяти створенню робочих місць та підтримці місцевої економіки. Наприклад, розквіт ремісництва може збільшити попит на продукцію місцевих сироварів, пекарів, бджолярів та інших виробників.
4	Стимулювання місцевого підприємництва	Крафтові продукти можуть стати підтримкою для місцевих підприємців та ремісників, що розвивають свій бізнес у регіоні. Наприклад, місцева фермерська кооперативна громада, яка виготовляє рукодільні вироби, може створити нові можливості для підприємництва та туризму.
5	Підтримка місцевих спільнот	Розвиток крафтових індустрій може сприяти зміцненню місцевих спільнот та культурного обміну. Наприклад, спільнота виробників меду може сприяти обміну знань та традицій збирання меду та виготовлення продукції, що сприяє збереженню місцевої культури.
6	Підвищення рівня туристичної інфраструктури	Зростання популярності крафтових продуктів може стимулювати розвиток туристичної інфраструктури. Наприклад, таких, як магазини з місцевими виробами, винні чи сирні, медові, пивні маршрути та екскурсії до місцевих виробників.
7	Розширення туристичного сезону	Крафтові продукти можуть стати інтересною привабою для туристів поза сезоном або в місцях, які не є традиційними туристичними напрямками. Наприклад, ярмарки крафтових продуктів, смакування місцевих сирів можуть залучати відвідувачів в регіони під час менш популярних періодів, або в залежності від мети.

Нами визначено роль розвитку крафтових продуктів для економіки громад та індустрії гостинності: розвиток місцевого виробництва: сировина, продукти, логістичні партнерства; створення робочих місць: виробництво, пакування, дистрибуція, продаж, анімаційні послуги, екскурсії; зростання доходів місцевих жителів: доходи місцевих жителів можуть зростати, що стимулює споживчу активність та інвестиції у місцевому рівні; розвиток галузей обслуговування (HoReCa): зростання потоків візитерів та туристів сприяє розвитку готельно-ресторанного бізнесу, кафе, пабів та ресторанів, які пропонують місцеві крафтові продукти. Наприклад, ресторани, які спеціалізуються на місцевій кухні та місцевому пиві чи вині; збільшення попиту на транспортні послуги: зі зростанням туристичного потоку збільшується попит на транспортні послуги, такі як таксі, автобуси, поїзди для переміщення туристів в регіон; підвищення попиту на банківські послуги; реклама та маркетинг; розвиток екскурсійних та анімаційних послуг; розвиток культури, традиційних промислів; розвиток інфраструктури: транспортна, цифрова; зростання нових послуг та обмінів між людьми; зростання та зміцнення брендів; зростання надходжень податків.

Висновки

Перш за все, входження у сферу гостинності надає виробникам можливість розширити свій ринок збуту та залучити нових клієнтів через співпрацю з ресторанами, готелями та іншими закладами гостинності. Крім того, це відкриває шлях для підвищення брендової

експозиції та побудови партнерських відносин з іншими учасниками галузі. Додатково, крафтові виробники можуть використовувати цю можливість для стимулювання інновацій та розвитку нових продуктів та послуг, що відповідають потребам клієнтів у галузі гостинності. Таким чином, входження в сферу гостинності відкриває перед крафтовими виробниками широкий спектр можливостей для росту та розвитку їхнього бізнесу.

Література

1. Що таке «крафт» та чому слід обирати крафтовий продукт? URL: https://kult.com.ua/shcho-take-kraft-ta-chomu-slid-obyraty-kraftovyy-produkt/ (дата звернення: 13.09.2024).

НТБ ОНТУ

ЗМІСТ

1. ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНА НА МЛИНАХ

Жигунов Д. О., Волошенко О. С., Ковтун А. В. **3**

2. THE INFLUENCE OF GRAIN QUALITY ON THE QUALITY INDICATORS OF FLOUR FOR FROZEN PARTIALLY BAKED SEMI-FINISHED PRODUCTS

D. Zhygunov, Y. Barkovska **5**

3. ТЕСТ СЕДИМЕНТАЦІЇ – ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Жигунов Д. О., Червоніс М. В. **6**

4. ТРЕНДИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ У 2024 РОЦІ

Жигунов Д. О., Оніщенко О. В., Рибчинський Р. С. **9**

5. СПЕЛЬТОВЕ БОРОШНО ЯК КОРЕКТОР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРТОВОГО ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА

Жигунов Д. О., Рибчинська Є. Р., Рибчинський Р. С. **11**

6. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПРОСА

Соц С. М., Чеглатонєв В. І., Червоніс М. В. **13**

7. ПОП-СОРГО – НОВИЙ ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ

Тимчак Д. О., Жигунов Д. О., Кустов І. О. **16**

8. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ РЕГІОНІВ

Шпаковська С. О., Чабан А. Б., Дятленко І. І. **18**

9. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НУТУ В КРУП`ЯНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Соц С. М., Кустов І. О., Буценко І. І. **19**

10. ГРАНОЛА – ШЛЯХ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ КРУП'ЯНИХ ЗАВОДІВ

Ковальова В. П., Ковальов М. О., Макаренко В. Г. **21**

11. ГЛИБОКА ПЕРЕРОБКА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Чумаченко Ю. Д. **23**

12. ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПСУВАННЯ РИСУ КАМОЛІНО МЕТОДОМ FTIR-СПЕКТРОСКОПІЇ

Малинка О. В., Малинка Є. О., Шепеленко К. І. **25**

13. XYLANOLYTIC ENZYMATIC DEGRADATION OF CELL WALLS WHEAT BRAN

L. Kaprelyants, T. Velichko, L. Pozhitkova **27**

14. ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПОЛІСАХАРИДІВ ДРІЖДЖІВ

Науменко К. І., Черно Н. К., Снігур Д. В. **29**

15. ЕНТЕРОСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЗИСТЕНТНИХ КРОХМАЛІВ

Капустян А. І., Черно Н. К., Щербакова Т. М. **31**

16. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ БОРОШНА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Макарова О. В., Котузаки О. М., Солоницька І. В., Чабан А. Б. **34**

НТБОНТУ

17. КРАФТОВЕ ВИРОБНИЦТВО ПАТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ НА ОСНОВІ ПОЛІКОМПОНЕНТНОЇ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ПАСТИ

Шидакова-Каменюка О. Г., Касабова К. Р., Болховітіна О. І. 36

18. ФОРТИФІКАЦІЯ БОРОШНА МІКРОЗЕЛЕННЮ

Антіпіна О. О., Озоліна С. О., Клаус Є. О. 38

19. ДОСЛІДЖЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СОЇ

Валевська Л. О., Соколовська О. Г. 40

20. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СОЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Коляновська Л. М. 42

21. МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ОБСІМЕНІННЯ КОРМОВОЇ СИРОВИНИ І КОМБІКОРМІВ

Єгоров Б. В., Єриганов К. В. 44

22. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН КЛАСУ ХОЛІСТИК

Бордун Т. В., Єгоров Б. В. 46

23. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ З УРАХУВАННЯМ РОЛІ МІКРОБНОГО ФАКТОРУ В ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН, ПТИЦІ

Єгоров Б. В., Левицький А. П., Лапінська А. П. 48

24. АНАЛІЗ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЇ ЛЕВИНИ

Макаринська А. В., Козак О. А., Ворона Н. В. 50

25. ВИКОРИСТАННЯ РЕТРОСПЕКТИВНИХ ДАНИХ ДЛЯ КОНТРОЛЮ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ЗЕРНА

Жуков Б. С., Макаринська А. В. 52

26. ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СВІТОВИХ ПРОГРАМ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ

Макаринська А. В., Ворона Н. В. 53

27. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІКОРМОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Цюндик О. Г., Чернега І. С. 55

28. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІТАЗИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Єгоров Б. В., Кананихіна О. М., Турпурова Т. М. 57

29. МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛУЩИЛЬНИКА ЗЕРНА

Алексашин О. В., Гончарук Г. А., Кара О. Д. 58

30. ЗАСОБИ ПИЛОПОДАВЛЕННЯ МЕХАНІЧНИМ СПОСОБОМ

Ткаченко В. М., Гапонюк О. І. 60

31. ОНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ

Шипко І. М., Шипко А. І., Шипко Г. І. 63

32. CHARACTERISTICS OF OILS FROM KERNELS OF VARIOUS PEACH CULTIVARS FOR THE DEVELOPMENT OF A CRAFT TECHNOLOGY

НТБОНТУ

Y. Kotliar, B. Iegorov.....64

33. ВПЛИВ ПРИРОДНИХ БІОПОЛІМЕРІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ІМІТОВАНОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Манолі Т. А., Баришева Я. О., Суханов А. С. 66

34. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА РИБОРОСЛИННИХ СНЕКІВ ДЛЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЗСУ

Паламарчук А. С., Мосейчук В. І.....68

35. ЧАСТИКОВА РИБА - ЯК ОСНОВА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ІМІТОВАНИХ РИБНИХ ПРОДУКТІВ

Паламарчук А. С., Тутова В. А.....70

36. PARTIAL REPLACEMENT OF MEAT WITH ALTERNATIVE PROTEIN SOURCES

N. Povarova, K. Derevianko.....72

37. PRODUCTION OF COLLAGEN BY MIXED HYDROLYSIS

N. Povarova, V. Lutskyi.....74

38. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СНЕКІВ ІЗ М'ЯСА ПТИЦІ

Агунова Л. В., Алілуєнко Т. О., Лук'яненко С. М. 76

39. ДИКОРОСИ ЯК ІНГРЕДІЄНТ ПЕЧІНКОВИХ ПАШТЕТІВ

Агунова Л. В., Попов С. В.....77

40. MODERN METHODS OF FOOD STERILIZATION

N. Kushnirenko, S. Patyukov, O. Kravchenko.....78

41. ЛОКАЛЬНІ М'ЯСНІ ПРОДУКТИ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

Савінок О. М. 80

42. MEAT PRODUCTS TO NORMALIZE THE FUNCTIONS OF THE CARDIAC SYSTEM

S. Patyukov, N. Kushnirenko, O. Kravchenko, M. Rys, A. Fugol.....82

43. АПІПРОДУКТИ У М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Новгородська Н. В. 84

44. ДОСЛІДЖЕННЯ СОЛЕСТІЙКОСТІ КУЛЬТУР ЛАКТО- ТА БІФІДОБАКТЕРІЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРІВ М'ЯКИХ З БІЛОЮ ПЛІСНЯВОЮ

Дідух Е. Г., Чагаровський О. П. 85

45. НАСІННЯ ЧІА ЯК КОМПОНЕНТ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ

Ткаченко Н. А., Подолян З. С. 88

46. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВАТКОВИХ БІЛКОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ У ВИРОБНИЦТВІ СУХИХ БІЛКОВИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Ткаченко Н. А., Свайкін О. О.....89

47. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ ТВЕРДОГО

Ткаченко Н. А., Фесенко Д. О.....91

48. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Атанасова В. В., Козонова Ю. О.....94

49. ЖЕЛЕЙНИЙ ДЕСЕРТ ДЛЯ ДОРОСЛИХ

НТБОНХТУ

Колесніченко С. Л., Конанчук М. О. **96**

50. THE PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF VEGETABLE-BASED DISHES FOR HEALTHY NUTRITION

M. Kashkano, G. Diduch **97**

51. ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ ФРУКТОВИХ ФРІПСІВ ЯК ДЕКОРУ ДЛЯ ФІТНЕС-ДЕСЕРТІВ

Лазаренко Н. А., Біленька І. Р. **98**

52. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МУСУ З ДІЄТИЧНОЮ ДОБАВКОЮ ФЕЙХОА

Калугіна І. М. **99**

53. ІННОВАЦІЙНІ ВИДИ СТРАВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У СУЧАСНИХ ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Салавеліс А. Д., Поплавська С. О., Молодан М. С. **101**

54. ПИВНА ДРОБИНА - ВИКОРИСТАННЯ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. КОРИСТЬ. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Тележенко Л. М., Дубина А. А. **103**

55. ВТОРИННЕ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕРОБЛЕНИХ ВІДХОДІВ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Майкова С. В., Маслійчук О. Б. **106**

56. РОЛЬ АНТИОКСИДАНТІВ У РАЦІОНІ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ

Тележенко Л. М., Біленька І. Р., Біленький П. К. **108**

57. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕМУЛЬСІЙНИХ СОУСІВ

Дідух Г. В., Кашкано М. А., Салавеліс А. Д. **110**

58. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОРИСНИХ НАПОЇВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО СЕРВІСУ

Бурдо А. К. **112**

59. СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ: РЕАБІЛІТАЦІЙНА ГОСТИННІСТЬ

Стрікаленко Т. В., Д'яконова А. К. **114**

60. АЛГОРИТМ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПГМГ У ВІЙСЬКОВО-ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Стрікаленко Т. В., Нижник Т. Ю. **116**

61. ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ РОЗЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД

Стрікаленко Т. В. **118**

62. ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ М ЯСА З ПОРУШЕНИМ ХОДОМ АВТОЛІЗУ

Шлапак Г. В., Синиця О. В., Романюк А. І. **120**

63. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗЛИВУ ПРИРОДНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ

Ємельянова О. В., Коваленко О. О. **122**

64. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ІОННИМ СКЛАДОМ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ТА ВМІСТОМ В НИХ КРЕМНІЄВИХ КИСЛОТ

Березецький Р. В., Коваленко О. О. **124**

НТБОНТУ

65. ОСОБЛИВОСТІ РИНКУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ В УКРАЇНІ
Афанасьєва Т. М., Нікітчіна Т. І., Саркісян Г. О.....125
66. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ПАКУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ
Верхівкер Я. Г., Пилипенко Л. М., Мирошніченко Л. М. 127
67. ВИКОРИСТАННЯ СПОЖИВЧОЇ СКЛЯНОЇ ТАРИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ
Верхівкер Я. Г., Мирошніченко О. М., Баришев А. С. 129
68. НАУКОВО ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПРО ДОБРУ ЇЖУ ТА МУДРУ ЇДУ – НАГАЛЬНА НЕОБХІДНІСТЬ СЬОГОДЕННЯ
Ковальчук Р. Л., Ключевич М. М., Вигера С. М. 131
69. КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПРИ ПЕРЕРОБЛЕННІ ЯБЛУК
Доценко Н. В., Гураль Л. С., Хайваз Н. П. 132
70. ВЗАЄМОДІЯ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У КОНТЕКСТІ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
Байрачна О. К., Купіца І. В. 134
71. ПОСТВОЄННА ТРАНСФОРМАЦІЯ МОДЕЛІ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ
Калмикова І. С.....136
72. СФЕРА ГОСТИННОСТІ ЯК ДИВЕРСИФІКАЦІЯ БІЗНЕСУ ДЛЯ КРАФТОВИХ ВИРОБНИКІВ
Маслійчук О. Б., Майкова С. В., Пригода О. М.....138

НТБ ОНТУ

ПОКАЖЧИК

Агунова Л. В. 76, 77
Алексашин О. В. 58
Алілуєнко Т. О. 76
Антіпіна О. О. 38
Атанасова В. В. 94
Афанасьєва Т. М. 125
Байрачна О. К. 134
Баришев А. С. 129
Баришева Я. О. 66
Березецький Р. В. 124
Біленька І. Р. 98, 108
Біленький П. К. 108
Болховітіна О. І. 36
Бордун Т. В. 46
Бурдо А. К. 112
Буценко І. І. 19
Валевська Л. О. 40
Верхівкер Я. Г. 127, 129
Вигера С. М. 131
Волошенко О. С. 3
Ворона Н. В. 50, 53
Гапонюк О. І. 60
Гончарук Г. А. 58
Гураль Л. С. 132
Д'яконова А. К. 114
Дідух Е. Г. 85
Дідух Г. В. 110
Доценко Н. В. 132
Дубина А. А. 103
Дятленко І. І. 18
Єгоров Б. В. 44, 46, 48, 57
Ємельянова О. В. 122
Єриганов К. В. 44
Жигунов Д. О. 3, 6, 9, 11, 16
Жуков Б. С. 52
Калмикова І. С. 136
Калугіна І. М. 99
Каменюка О. Г. 36
Кананихіна О. М. 57
Капустян А. І. 31
Кара О. Д. 58
Касабова К. Р. 36
Кашкано М. А. 110
Клаус Є. О. 38
Ключевич М. М. 131
Коваленко О. О. 122, 124
Ковальов М. О. 21
Ковальова В. П. 21
Ковальчук Р. Л. 131
Ковтун А. В. 3
Козак О. А. 50
Козонова Ю. О. 94
Колесніченко С. Л. 96
Коляновська Л. М. 42
Конанчук М. О. 96
Котузаки О. М. 34
Купіца І. В. 134
Кустов І. О. 16, 19
Лазаренко Н. А. 98
Лапінська А. П. 48
Левицький А. П. 48
Лук'яненко С. М. 76
Майкова С. В. 106, 138
Макаренко В. Г. 21
Макаринська А. В. 50, 52, 53
Макарова О. В. 34
Малинка О. В. 25
Малинка Є. О. 25
Манолі Т. А. 66
Маслійчук О. Б. 106, 138
Мирошніченко Л. М. 127
Мирошніченко О. М. 129
Молодан М. С. 101
Мосейчук В. І. 68
Науменко К. І. 29
Нижник Т. Ю. 116
Нікітчіна Т. І. 125
Новгородська Н. В. 84
Озоліна С. О. 38
Оніщенко О. В. 9
Паламарчук А. С. 68, 70
Пилипенко Л. М. 127
Подолян З. С. 88
Поплавська С. О. 101

НТБОНТУ

Попов С. В. 77
Пригода О. М. 138
Рибчинська Є. Р. 11
Рибчинський Р. С. 9, 11
Романюк А. І. 120
Савінок О. М. 80
Салавеліс А. Д. 101, 110
Саркісян Г. О. 125
Свайкін О. О. 89
Синиця О. В. 120
Снігур Д. В. 29
Соколовська О. Г. 40
Солоницька І. В. 34
Соц С. М. 13, 19
Стрікаленко Т. В. 114, 116, 118
Суханов А. С. 66
Тележенко Л. М. 103, 108
Тимчак Д. О. 16
Ткаченко В. М. 60
Ткаченко Н. А. 88, 89, 91
Турпурова Т. М. 57
Тутова В. А. 70
Фесенко Д. О. 91
Хайваз Н. П. 132
Цюндик О. Г. 55
Чабан А. Б. 18, 34
Чагаровський О. П. 85
Чеглатонєв В. І. 13
Червоніс М. В. 6, 13
Чернега І. С. 55
Черно Н. К. 29, 31
Чумаченко Ю. Д. 23
Шепеленко К. І. 25
Шипко І. М. 63
Шипко А. І. 63
Шипко Г. І. 63
Шлапак Г. В. 120
Шпаковська С. О. 18
Щербакова Т. М. 31
Y. Barkovska 5
K. Derevianko 72
G. Diduch 97
A. Fugol 82
B. Iegorov 64
L. Kaprelyants 27
M. Kashkano 97
Y. Kotliar 64
O. Kravchenko 78, 82
N. Kushnirenko 78, 82
V. Lutskyi 74
S. Patyukov 78, 82
N. Povarova 72, 74
L. Pozhitkova 27
M. Rys 82
T. Velichko 27
D. Zhygunov 5

НТБ ОНТУ

Наукове видання

Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції

«Технології харчових продуктів і комбікормів»

Головний редактор – акад. Б. В. Єгоров

Заст. головного редактора –
проф. Д. О. Жигунов, проф. А. І. Капустян

Укладач: І. О. Кустов

НТБ ОНТУ