

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»**

Одеса 2021

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбікормів»], (Одеса, 21-24 вересня 2021 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2021. – 60 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, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки та виробників харчової продукції.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 31.08.2021 р., протокол № 1.

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

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України, Лауреата державної премії України в галузі науки і техніки, д.т.н., професора, чл.-кор. НААН України, ректора ОНАХТ Єгорова Б.В.

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор

Заступники голови

Поварова Н. М., канд. техн. наук, доцент

Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор

Солоницька І.В., канд. техн. наук, доцент

Члени колегії:

Olivera Djuragic

PhD dr., директор Інституту харчових технологій Університету в Новий Сад, Сербія

Andrzej Kowalski

Professor PhD hab., директор Інституту сільськогосподарської та продовольчої економіки – Національний дослідницький інститут у Варшаві, Польща

Marek Wigier

PhD, заступник директора з багаторічної програми Інституту сільськогосподарської та продовольчої економіки – Національний дослідницький інститут у Варшаві, Польща

Стефан Георгієв Драгоєв

чл. кор. проф., д.т.н. інж., заступник ректора з наукової діяльності та бізнес-партнерства Університету харчових технологій в Пловдиві, Болгарія

Еланідзе Лалі Данієловна

доктор харчових технологій, професор Інституту харчових технологій Телавського державного університету ім. Я. Гогебашвілі, Грузія

Гапонюк Олег Іванович

д.т.н., проф., зав. кафедри технологічного обладнання зернових виробництв, ОНТУ (ОНАХТ)

Хвостенко Катерина Володимирівна

к.т.н., доцент кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, голова Ради молодих вчених ОНТУ (ОНАХТ)

Гончарук Ганна Анатоліївна

к.т.н., доцент кафедри технологічного обладнання зернових виробництв, ОНТУ (ОНАХТ)

Тележенко Любов Миколаївна

д.т.н., проф., зав. кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування ОНТУ (ОНАХТ)

Козонова Юлія Олександрівна

к.т.н., доц. кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування, ОНТУ (ОНАХТ)

Капустян Антоніна Іванівна

д.т.н., доц. зав. кафедри харчової хімії та експертизи ОНТУ (ОНАХТ)

Паламарчук Анна Станіславівна

технічний секретар оргкомітету, к.т.н., доц. кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів, ОНТУ (ОНАХТ)

Кушніренко Надія Михайлівна

технічний секретар оргкомітету, к.т.н., доц. кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів ОНТУ (ОНАХТ)

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРАВИЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ НАУКОВИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ

Тележенко Л.М. д.т.н., професор
Одеська національна академія харчових технологій

Правильне харчування останнім часом - це тренд, і все більше людей його дотримуються. Разом з регулярними заняттями спортом, відмовою від куріння і виробленням позитивного світогляду воно стає новим стилем життя багатьох верств населення. Проте сучасний темп життя часто не залишає споживачам часу на приготування улюблених, корисних страв. Все більше людей користуються послугами мереж швидкого харчування, іноді на шкоду правильності раціону. З огляду на це, працівники всіх харчових галузей та науковці повинні враховувати побажання споживачів та надавати їм можливість в організації правильного харчування як через заклади ресторанного господарства так і через торгівельну мережу, що реалізує харчові продукти промислового виробництва.

Для створення харчових продуктів стабільної, прогнозованої якості необхідно перш за все мати розуміння, який саме спосіб харчування вважати правильним? На цей рахунок існує безліч теорій, і мало не щодня з'являються нові. Насправді, будь-які обмеження в харчуванні навряд чи можна вважати корисними і прийнятними для всіх. Людський організм – дуже складна система, для нормального функціонування якої потрібно і м'ясо, і рослинна їжа. Нестача корисних речовин, що містяться в харчових продуктах, може викликати серйозні проблеми зі здоров'ям. Правильне харчування полягає не в контролі калорій і жорстких дієтах, а в забезпеченні організму повноцінним раціоном, в який входять всі необхідні для нього продукти: м'ясо, злаки, овочі, фрукти.

Загальні підходи до харчового раціону нутриціологи і дієтологи формують у вигляді різних рекомендацій, як то харчова піраміда, тарілка здорового харчування тощо. Основні принципи сформульовані в них включають: різноманітність, збалансованість, відповідність до енерговитрат, дотримання режиму споживання та високі органолептичні показники продуктів. Щорічно проводиться аналіз нових тенденцій у харчуванні, який необхідно враховувати у формуванні планів наукової роботи фахівців галузі.

Події останніх років призвели до зміщення пріоритетів, що стисло можна охарактеризувати наступними трендами правильного харчування 2021 року. Перш за все це більш широке впровадження продуктів з фізіологічно функціональними інгредієнтами. Дуже популярним стало впровадження у харчування бустерів імунітету. Зростаючий інтерес до імунного здоров'я залишається потужним поштовхом для виробництва продуктів здатних підтримувати імунні функції і загальний стан здоров'я, таких наприклад, що містять цинк, селен, вітамін С і вітамін D. Як альтернатива лікам поширилось споживання трав'яних добавок (бузини, ехінацеї, астрагалу, куркуми і імбирю), які, як стверджується, допомагають зміцнити імунну систему. Розглядаються нові властивості оливкової олії, пробіотиків чайного гриба тощо. Проте дослідження, які підтверджували б ці лікувальні властивості, відсутні. На сьогоднішній день не існує перевірених продуктів, поживних речовин, трав чи інших добавок, які можуть запобігти абовилікувати хворобу, наприклад COVID-19.

Наступним трендом є підтримка психічного здоров'я. Дієти, що збагачені антиоксидантами, вітамінами (наприклад групи В), мінералами (як цинк і магній), іншими біологічно активними сполуками, як пробіотики, адаптогени, тощо. Все це потребує також додаткових досліджень фахівцями усіх галузей знань.

Більше уваги приділяється походженню харчової продукції, надаючи перевагу продуктам від місцевих виробників. За оцінками експертів, в майбутньому інтерес до покупки і споживання продуктів місцевого виробництва буде тільки зростати. Це підтримує місцеву економіку, зазвичай означає наявність більш свіжих продуктів і чинить менший негативний вплив на навколишнє середовище.

Повторюючи основні риси напрямку локалізму, дієти будуть включати продукти, що відповідають найвищим екологічним вимогам. Замість того, щоб обирати між двома крайнощами (тобто веганами чи м'ясоїдами), багато людей в основному зосередяться на продук-

тах, що надають менший вплив на клімат. Наприклад, дієта буде припускати менше споживання продуктів тваринного походження, але не усувати їх. Замість цього споживачі зможуть вибирати продукти тваринного походження з меншим впливом на довкілля. Наприклад, замінювати яловичину на курку, або вводити в раціон більше рослинних білкових страв щотижня.

Багато людей втомилися від дорогих дієт і непотрібних добавок, які обіцяють, але не приносять результатів. У 2021 року цілком ймовірно, що обмежувальні дієти і програми схуднення вийдуть з моди, оскільки люди замість цього будуть шукати більш збалансований підхід до здоров'я. Завдяки тому, що все більше фахівців в області харчування і охорони здоров'я набирають велику аудиторію в соціальних мережах, можна спостерігати, як популярні, добавки відходять в минуле за недоведеністю їхньої ефективності. Замість того, щоб приймати жменю добавок, пропагується перехід на цілісні, натуральні продукти.

Крім того, все більше людей вибирають такі стилі харчування, які вітають помірність. Більшість людей не хочуть відмовлятися від шоколаду на все життя. Замість цього люди починають брати до уваги інші важливі аспекти їжі, такі як традиції, культура і розваги.

Приготування їжі вдома може бути приємним заняттям. Проте, за прискореного темпу життя, спостерігається зростаюча тенденція до використання готових наборів їжі і наборів для здорового харчування, які економлять час, але при цьому дозволяють їсти здорову їжу вдома. Послуги з доставки готових наборів їжі за останній рік зросли в геометричній прогресії завдяки своїй корисності, зручності та доступності.

Значна увага приділяється сімейному харчуванню. Щоб поліпшити здоров'я своєї родини, дорослі будуть шукати продукти, які подобаються їх дітям, але при цьому є поживними. Крім того, з огляду на зростаючу стурбованість з приводу цукру і штучних інгредієнтів в раціоні, вони будуть віддавати перевагу продуктам, приготовленим з більш натуральних інгредієнтів.

Удосконалення харчових раціонів повинне ґрунтуватись на знанні хімічного складу сировини та харчових продуктів та їхньої харчової щільності. Важливим є забезпечення раціону не лише калорійністю та співвідношенням макрокомпонентів, але й наявністю біологічно активних сполук і врахуванні їхньої забезпеченості згідно з рекомендованими МОЗ добовими нормами.

Необхідно впроваджувати інноваційні способи переробки сировини, що дозволяють зберегти всі корисні властивості продукту.

Таким чином, в харчових галузях необхідно здійснити перенаправлення в сторону виробництва продуктів, здатних благотворно вплинути на здоров'я і використовуватися в медичних цілях. Необхідно переглянути та знизити термічну і хімічну обробку, йти від використання консервантів, барвників, ароматизаторів тощо. Впроваджувати сучасні способи технологічної обробки.

Література

1. Девис, Аделия Нутрицевтика. Питание для жизни, здоров'я и долголетия. Пер. с англ. – М.: Саттва, ООО «Профиль», 2008. – 656 с.
2. Правильное питание — для здорового образа жизни: правила составления сбалансированного рациона Оригинал статьи: <https://www.kp.ru/guide/zdorovoe-pitanie.html>
3. 10 трендов здорового питания в 2021. Оригинал статьи: <http://surgery.moscow/wp-content/uploads/2015/06/cropped-military-jets.jpg>

АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗУ ЛЮДИНИ ЯК ОСНОВА ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ВОДОПІДГОТОВКИ І БІОІНЖЕНЕРІЇ

**Стрікаленко Т.В., д.мед.н., професор
Одеська національна академія харчових технологій**

Технології підготовки води можна вибирати керуючись різними принципами: потенційним впливом отриманої води на організм споживачів; смаковими якостями напоїв чи

інших харчів, приготованих на отриманій воді; подовженням строку використання пристроїв, що потребують підготовлену воду; впливом процесу отримання води на довкілля, вартістю власне технології для отримання води певної якості тощо. Адже вода, водні розчини мають особливе значення у життєдіяльності усіх організмів і клітин, тому що переважна більшість процесів у природі здійснюється саме в них [1-3]. Без води і мінеральних солей неможливим є життя ні організму, ні клітини. Мінеральні солі складають близько 1-1.5 % загальної маси клітини, проте саме вони суттєво впливають на здійснення хімічних/біохімічних реакцій в цих клітинах – як складові ферментів, через зміну рН середовища тощо, а колообмін води є універсальним носієм продуктів обміну речовин між клітиною та зовнішнім світом [3, 4].

Біотехнологія як наука і система заходів, що забезпечують цільову спрямованість процесів життєдіяльності живих організмів для промислового одержання цінних продуктів, була започаткована працями Л. Пастера ще у 19 ст.[5, 6]. Біоінженерія практикує вивчення і застосування певних живих форм, організмів (рослинної сировини, бактерій тощо) для створення і використання різноманітних ферментів у виробництві, зокрема, харчових продуктів, медичних препаратів, біопалива т. і. [2,3,7]. Сучасний етап розвитку біотехнології, біоінженерії потребує створення надійних систем вивчення та управління властивостями живих клітин як продуцентів таких необхідних речовин [8]. Метою роботи був аналіз джерел інформації та матеріалів власних досліджень мінерального гомеостазу людини, у формуванні якого значне місце займає питна вода, для обґрунтування важливості створення оптимальних умов функціонування клітин та отримання необхідного і сталого результату у біотехнології/біоінженерних рішеннях.

Для забезпечення гомеостазу метаболізму в організмі питна вода має містити повний набір вітальних і органотропно-облігантних хімічних елементів у оптимальних концентраціях, співвідношення добового надходження яких (з водою та харчами сумарно) має складати 370:1[1,7, 9,10]. Так організм отримує вітальні йони, що приймають участь в усіх метаболічних процесах (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{4-}), а також природні органотропно-облігантні хімічні елементи (Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, F, I), які є обов'язковими компонентами окремих біологічних структур і кофакторами в біохімічних реакціях [9,11]. Вітальний йон Mg^{2+} , зокрема, активує фосфогідролази, фосфотрансферази, приймає участь у реакціях з піруваткіназою, АТФазою і його вважають найбільш активним каталізатором біохімічних реакцій [11, 12]. Йон Na^+ є активним учасником реакцій з АТФазою плазматичних мембран; K^+ – з піруватфосфокіназою та K^+ АТФазою; Na^+K^+ АТФаза є ферментом усіх клітин у тварин. До ферментів, що активуються вітальними йонами, можна віднести близько 80 % ензимних реакцій організму [12,13]. В окремих випадках йони питної води не лише активують, а можуть інгібувати ензимні реакції, наприклад, Ca^{2+} . Це, певною мірою, визначається концентрацією конкретних йонів. Так, при зростанні концентрації, наприклад, Mg^{2+} вище оптимуму, швидкість ферментативних реакцій зменшується. Це підтверджує наявність дозової залежності в системах «хімічний елемент – фермент – біосубстрат», що свідчить про важливість і необхідність гігієнічного обґрунтування вмісту йонів у воді [11-13]. Менш активні (активують близько 20 % ензимних реакцій) природні облігантні елементи: Zn^{2+} активує алкогольдегідрогеназу, лактат – і глутамат-дегідрогенази, карбо-ангідразу, аргіназу, входить до складу карбоксипептидази; Cu^{2+} активує цитохромоксидазу, тирозиназу, церулоплазмін; Mn^{2+} – фосфотрансферазу; Fe^{2+} (3^+) – цитохромоксидазу, пероксидазу, каталазу, ферродоксин; Mo^{2+} активує альдегідоксидазу і ксантинооксидазу; Co^{2+} є коферментом у складі гліцил-гліциндипептидази і метил-СоА-карбонілмутази (похідного вітаміну B_{12}); F^+ входить до складу м'язів, кісток, тканин залоз, зубів, а I^+ приймає участь у синтезі та секреції тироксину і трийодтиронину [11-13]. Безумовно, на рівні організму, обмін речовин і, зокрема, мінеральний обмін, регулюють гуморальні/нейро-гуморальні чинники, що є активаторами внутрішньоклітинних процесів. Проте активність внутрішньоклітинних ферментів, особливо у мікроорганізмів, є автономним процесом, що дозволяє «вижити» їм при зміні середовища – це добре відомо і використовується з давніх часів (випікання хліба, виробництво вина, кисломолочних продуктів тощо) [2,3,6,13]. Сучасний етап розвитку промислової біотехнології дозволив перейти до широкого використання мікробіологічних продуцентів, що потребує ретельного передбачення для забезпечення їх активності та життєстійкості усіх аспектів організації ви-

робництва. Зокрема, важливим має бути використання води певної якості, яка може зменшити інтенсивність «хімічної травми» внаслідок зміни середовища культивування клітин (зміни рівноважного стану *in vitro*, який надзвичайно важко і, одночасно, важливо контролювати для забезпечення сталого і необхідного результату) [2,7,8,13-15]. Незважаючи на те, що воду використовують «лише» для приготування поживного середовища, є суттєві відмінності у реагуванні клітин на природну та знесолену воду, а тому вони повинні бути враховані при виборі технології підготовки води на таких виробництвах.

Література

1. Bielik V., Kolisek M. Bioaccessibility and bioavailability of minerals in relation to a healthy gut microbiome/ // International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22.
2. Москалев Ю. И. Минеральный обмен. – М.: Медицина, 1985. 288 с.
3. Skrypnik K., Suliburska, J. Association Between the Gut Microbiota and Mineral Metabolism. Journal of the science of food and agriculture, 2018, 98, 7, P. 2449-2460.
4. Антонченко В. Я. Микроскопическая теория воды в порах мембран. — Киев: Наукова думка, 1983. 160с.
5. Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development: Proc. of Intern. Congr. 2005-2019. URL: www.mosbiotechworld.ru
6. Biotechnology and Quality of Life. Мат-лы междунар. научно-практ. конф. «Биотехнология и качество жизни» 18-20 Марта 2014 г.- М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014.
7. Gadd G. Metals, minerals and microbes: geomicrobiology and bioremediation. Microbiology, 2010, 156 Pt 3, P. 609-643
8. Brenner A., Persson K.M., Russell L., Rosborg I., Kozisek F. Technical and Mineral Level Effects of Water Treatment. - In: Drinking Water Minerals and Mineral Balance. Ed: Rosborg I. Springer, Environmental Science, 2015. P.103-117
9. Gintam B., Shukla R., Khan A. (2019). Water Minerals Associated in Health Risks: A Review. - Research and reviews: Journal of medical and health sciences, 2019,8. P.17-24.
10. Rosborg I. The Positive Effects of Drinking Water on Mineral Balance; Optimum Nutrient Ratios and Protection Against Toxic Elements by Nutrient Elements. Eds: Rosborg, I, Kozisek, F. Springer, Environmental Science 2019. P.161-165
11. Трофимович Е. М. Метаболизм питьевой воды. Гигиенический аспект /Мат-лы Пленума НС РФ по ЭЧ и ГОС. – М: ОМН РАН, 2016. С.428–431.
12. Ленинджер А. Биохимия. – М.: Мир. – 1985.
13. Rosborg I. Interactions Between Different Elements – the Need for Mineral Balance? In: Drinking Water Minerals and Mineral Balance. Ed: Rosborg I. Springer, Environmental Science, 2015. P. 125-128
14. Rosborg I., Kozisek, F., Ferrante M. Health Effects of De-mineralization of Drinking Water. In: Drinking Water Minerals and Mineral Balance: Importance, Health Significance, Safety Precautions. Eds: Rosborg, I, Kozisek, F. Springer, Environmental Science 2019. P.149-160.
15. Rosborg, I., Kožíšek, F. Drinking Water Regulations Today and a View for the Future. – Там же. – P. 167-175.

БІОАКТИВНІ КАЗЕЇНОВІ ПЕПТИДИ ЯК СКЛАДОВІ ХАРЧОВИХ НАНОГІБРИДІВ

**Черно Н.К., д.т.н., проф., Гураль Л.С., к.т.н., доц., Кармазін А.І., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій**

Дослідженнями останніх років доведено ефективність використання наногібридних структур як фармакопейних засобів та фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів. Кон'югація біополімерів для отримання природних матриць, використовуваних з метою стабілізації біологічно активних речовин (БАР), є сучасним трендом у розвитку технологій лікарських засобів, продуктів для спеціальних медичних цілей та продуктів оздоровчого хар-

чування. Це зумовлено їх біодеградуемістю і високою біодоступністю, що кардинально відрізняє такі матриці від синтетичних аналогів.

Білок-полісахаридні наногібриди можна отримати низкою прийомів: шляхом електростатичної взаємодії, термічною обробкою електростатичних наноконкомплексів між білками і полісахаридами за температури, вищої ніж температура денатурації білка. На відміну від нативних білків і нативних полісахаридів або електростатичних комплексів без теплової обробки, термічно оброблені наноконкомплекси показали високу стійкість проти дисоціації або агрегації при зміні рН середовища, температури або концентрації солей. Тому термооброблені наноконкомплекси мають значний потенціал як засоби для інкапсуляції та стабілізації БАР.

Ще одним перспективним шляхом наногібридизації є хімічна кон'югація. Особливою її формою є реакція Майяра, яка природно відбувається між аміногрупами білка (або пептиду) і карбонілом.

Мета роботи – створення полісахарид-пептидних наногібридів із застосуванням реакції Майяра.

Як джерело отримання пептидів використовували білок коров'ячого молока, а саме, казеїн. Казеїн – домінуючий білок молока, якому притаманна антимікробна, імуностимулювальна та інші активності. Біоактивні пептиди казеїну зашифровані та залишаються неактивними у його первинній структурі. Вони генеруються шляхом протеолізу казеїну. Генерація пептидів може відбуватися шляхом ферментативного гідролізу та мікробної ферментації *in vivo* протеазами під час травлення, такими як трипсин і мікробні ферменти кишечника, під час обробки харчових продуктів, шляхом гідролізу *in vitro* з використанням ізольованих ферментів. Під час травлення біоактивні пептиди можуть абсорбуватися з кишечника в кровотік і надавати або локальну дію в шлунково-кишковому тракті, або системну дію [1-3].

Казеїнові пептиди, окрім властивої їм харчової цінності, є багатофункціональними біоактивними сполуками та володіють антитромботичними, гіпотензивними, протизапальними, антиоксидантними, антимікробними ефектами (рис. 1) [1-3].

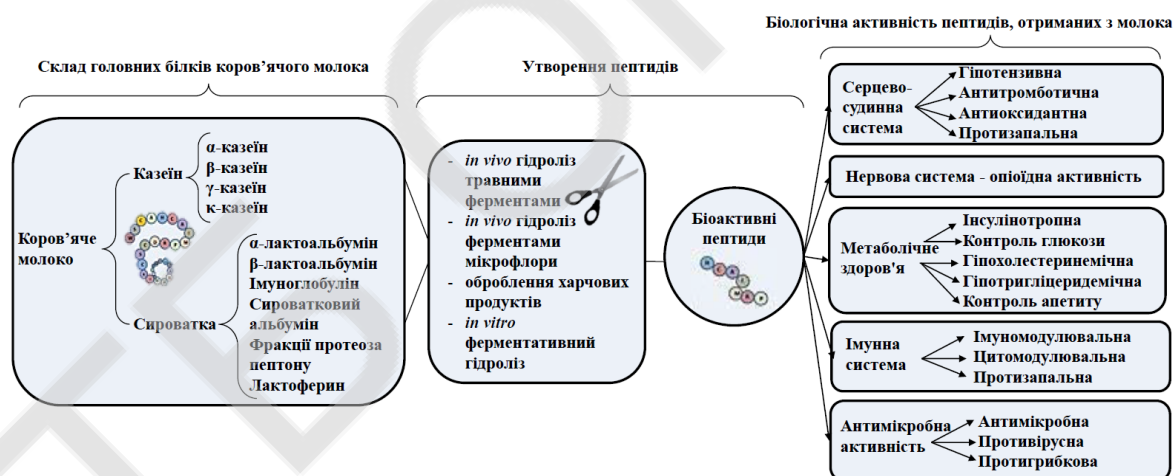


Рис. 1 – Фізіологічні функції пептидів казеїну

Вважається, що такі пептиди володіють значним комерційним потенціалом завдяки високому оздоровчому ресурсу.

Полісахаридна складова манан – полісахарид, що відноситься до категорії харчових волокон, стійкий до дії травних ферментів, має гіполіпідемічну й імунотропну властивості. У дослідженнях застосовували низькомолекулярний водорозчинний манан з підвищеною фізіологічною активністю, отриманий на кафедрі харчової хімії та експертизи ОНАХТ шляхом водної екстракції кавового шלאму, попередньо обробленого ультразвуком з наступним ферментолізом манану β-ендоманазою. Фрагментацією казеїнату натрію здійснювали папаїном. У дослідах варіювали термін ферментолізу, співвідношення фермент : субстрат; рН реакційного середовища 6,5. Після завершення процесу гідролізу білка фермент інактивували термічним обробленням. Осад, що утворився після ферментолізу казеїнату натрію, відокремлювали центрифугуванням. Надосадову рідину з продуктами фрагментації білка висушували.

У результаті отримали біоактивні пептиди, відповідно, досягли підвищення вмісту ві-

льних аміногруп у пептидній складовій – потенційних реакційних центрів для взаємодії з вуглеводами за реакцією Майяра, яка є одним з перспективних шляхів наногібридизації й яка природно відбувається між аміногрупами білка або пептиду і карбонілом. В залежності від умов ферментолізу молекулярні маси пептидів за даними гель-хроматографії на Sephadex G-100 і G-15 мали значення у діапазонах <1, 1...65 кДа, 1...42 кДа (рис. 2).

У складі мананової компоненти за даними гель-хроматографії на Sephadex G-100 присутні фрагменти, молекулярні маси яких знаходяться у діапазоні значень 11...79 кДа (рис. 3); вміст редуруючих груп 10,7...11,4 %.

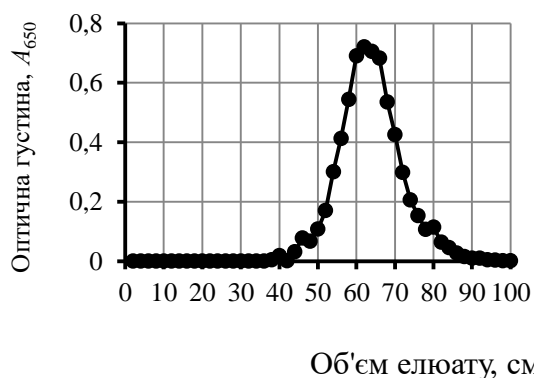


Рис. 2 – Вихідна крива гель-хроматографії продуктів гідролізу казеїнату Na папайном упродовж 120 хв на Sephadex G-100

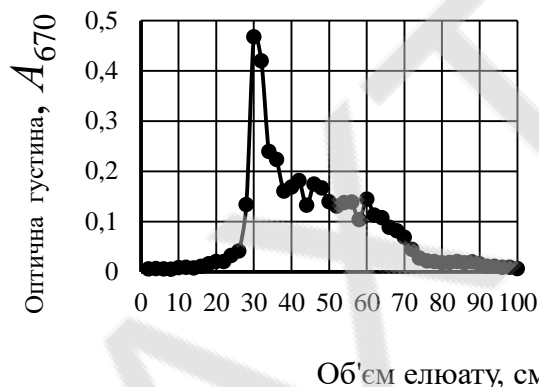


Рис. 3 – Вихідна крива гель-хроматографії низькомолекулярного водорозчинного манану на Sephadex G-100

За реакцією Майяра отримали пептидо-мананові комплекси, при варіюванні масового співвідношення манан : пептиди від 1:1 до 1:8. У комплексах визначали співвідношення вуглеводної та пептидної складових, значення середніх молекулярних мас, вміст аміно- та оксогруп. За результатами досліджень визначено умови, варіюванням яких можливе отримання комплексів різної молекулярної маси і, відповідно, різного цільового призначення – для використання як самостійних фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів або наногібридних контейнерів для низькомолекулярних БАР з метою підвищення їх біодоступності.

Література

1. Simone Marcone, Orina Belton, Desmond J. Fitzgerald (2017). Milk-derived bioactive peptides and their health promoting effects: a potential role in atherosclerosis. *Br. J. Clin. Pharmacol.*, 83(1), 152–162.
2. Adriano Brandelli, Daniel Joner Daroit, Ana Paula Folmer Correa (2015). Whey as a source of peptides with remarkable biological activities. *Food Research International*, 73, 149–161.
3. Lubhandwa S. Bisworo, Mauricio G. da Costa Sousa, Taia M. B. Rezende, Simoni C. Dias, Octavio L. Franco (2018). Antimicrobial Peptides and Nanotechnology, Recent Advances and Challenges. *Front. Microbiol.*, 9, 1–14.

ЯКІСТЬ ВІВСЯНИХ ПЛАСТИВЦІВ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ У ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ УКРАЇНИ

Соц С.М., к.т.н., доцент, Хоренжий Н.В., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Упродовж минулого сторіччя обсяги вирощування вівса в світі та в Україні поступово зменшувались у бік більш врожайних культур. Наразі на частку вівса припадає лише близько 1,3 % усього виробництва зерна в світі [1] та 0,6-0,7 % в Україні [2]. Однак сучасний інтерес до цього виду зернових зростає через вміст в ньому різних біоактивних сполук, які можуть позитивно впливати на здоров'я людини, таких як β -глюкан, авантраміди, токоли, стероли, фітинова кислота та авенакозиди. Ці сполуки беруть участь у зниженні ризику серцево-судинних захворювань, цукрового діабету 2 типу, шлунково-кишкових розладів, раку [3].

В Україні з вівса виробляють крупу цілу неподрібнену (вищого, першого і другого сортів), з якої у подальшому виготовляють крупу плющену (вищого, першого і другого сортів), пластівці пелюсткові та "Геркулес" [4]. З вівсяної крупы вищого сорту роблять вівсяні пластівці «Екстра» номерні в залежності від часу варіння (№ 1 – з цілої вівсяної крупы, № 2 – дрібні пластівці з різаної крупы та № 3 - пластівці, що швидко розварюються). В окрему виділяють вівсяні пластівці «Екстра», які виробляються за технологією, розробленою та запатентованою фірмою «Бюлер», за ліцензією, яку мають лише три підприємства на Україні: ТОВ «Сквирський комбінат хлібопродуктів», ТОВ «Добродія Фудз» та ТМ «Новоукраїнка».

Вівсяні пластівці в свою чергу є сировиною для виробництва улюблених багатьма споживачами мюслів та батончиків, дитячого харчування, і навіть використовують при випічці борошняних виробів та хлібу. При чому рівень споживання вівсяних пластівців пересічними громадянами не тільки в Європі, а й в Україні щороку зростає [5].

Нині велику увагу споживачі приділяють якості продукції, що випускається підприємствами, та представлені на полицях супермаркетів поряд із закордонними аналогами. Від якості та ціни залежить успішне просування продукту на споживчому ринку і його здатність конкурувати з аналогічними товарами. У зв'язку з цим актуальними є питання по вивченню справжності, ідентифікації і особливо, фальсифікації вівсяних пластівців.

Метою роботи є аналіз показників якості вівсяних пластівців, представлених в роздрібній мережі торгівлі м. Одеса. Завданнями дослідження є: проведення ідентифікації зразків круп з визначенням відповідності найменуванню, сорту, номеру, марки; визначення відповідності якості товару вимогам чинних нормативних документів.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження є 10 зразків: зразок № 1 пластівці вівсяні «Преміум № 2» ТМ «Новоукраїнка» (ТОВ «УКР-АГРО-ПРОДУКТ»), зразок № 2 пластівці вівсяні дрібнозернові «De luxe Foods & Goods Selected» (Німеччина), зразок № 3 вівсяні пластівці Екстра № 1 ТМ «Моя їжа» (ТОВ «РП Дніпро»), зразок № 4 вівсяні пластівці Екстра № 2 ТМ «Геркулес» (ТОВ «ТРАНС-Чорноморський Інтермодальний Термінал»), зразок № 5 пластівці вівсяні швидкого приготування ТМ «Хатинка» (ТОВ «БукПак»), зразок № 6 пластівці вівсяні ТМ «Сквирянка» (ТОВ «Сквирський комбінат хлібопродуктів»), зразок № 7 вівсяні пластівці № 1 ТМ «Добродія» (ТОВ «Добродія Фудз»); зразок № 8 крупа вівсяна (плющена) ТМ «Жменька» (ТОВ «Фабрика бакалейних продуктів»); зразок № 9 крупа вівсяна плющена ТМ «ТРАPEZA» (ТОВ «Трапеза»), зразок № 10 крупа вівсяна плющена ТМ «Holm's» (ТОВ «Надія»). Усі дослідження проводилися на базі кафедри переробки зерна ОНАХТ згідно стандартизованих методик: колір, запах, смак – згідно ГОСТ 26312.2, зараженість - згідно ГОСТ 26312.3, вміст домішок – згідно ГОСТ 26312.4, вміст золи – згідно ГОСТ 26312.5, кислотність – згідно ГОСТ 26312.6, вологість – згідно ГОСТ 26312.7, вміст металомангнітних домішок – згідно ГОСТ 20239.

Результати та обговорення. Контроль якості досліджуваних зразків на першому етапі проводили шляхом ідентифікації продукції за маркуванням. Всі досліджувані зразки вівсяних круп'яних продуктів фасовані у дрібну упаковку.

Проаналізувавши стан пакування та дані маркування досліджуваних зразків вівсяних круп'яних продуктів, можна зазначити наступне: обсяг інформації зазначеної на них відповідає вимогам нормативних документів і зауважень не було до зразка № 1. Інші зразки не містили необхідної повної інформації. Наприклад, у зразках № 2 – відсутнє зазначення нормативно-технічного документу, згідно якому виготовляли пластівці, що вочевидь пояснюється його закордонним походженням. Крім того, відсутня дата виготовлення зразку, що не припустимо навіть за міжнародними нормами. У зразків № 5, 6, 7 та 9 на упаковці не вказана поряд з масою нето продукту допустимі межі розходжень (похибку) при зважуванні в упаковку чи гранично допустимі її норми, що не відповідає вимогам ГОСТ 8.579-2002. На упаковці зразків № 2, 3, 7, 8, 10 відсутня інформація про сертифікацію, у зразків № 2-5, 8 на пакуванні не міститься відмітка про відсутність ГМО. Виробники зразків № 3 та 4, як зазначалось раніше, не входять до групи підприємств, ліцензованих на виробництво пластівців Екстра, тому не мають право зазначати на упаковці таке найменування товару. Перевірка ваги-нетто досліджуваних зразків показала, що кількісна фальсифікація не має місця в жодному з них.

На основі проведених експериментальних досліджень по визначенню якісних показ-

ників 10 дослідних зразків (табл.1), можна зазначити наступне. У досліджуваних зразків № 2, 10 сторонній (кислий або гіркуватий) присмак, що на фоні заявлених дат виготовлення свідчить про несвіжість сировини (зерна та круп) та вкрай незадовільні умови зберігання продукції в торгових мережах.

Таблиця 1 – Показники якості вівсяних пластівців

Показники	Зразок №									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запах	Властивий вівсяним крупам без пліснявого, затхлого та інш. сторонніх запахів									
Колір	Білий з відтінками від білого до жовтого									
Смак	Властивий	Кислий	Властивий			Властивий			Гіркуватий	
Вологість, %	11,7	10,7	11,8	11,4	10,4	10,8	10,4	9,9	11,2	10,6
Вміст золи у перерахунку на суху речовину, %	2,05	2,81	2,18	1,89	1,99	2,11	1,84	1,89	1,95	2,13
Кислотність, ° Н	3,0	3,9	3,4	3,0	3,1	3,2	2,6	3,5	3,9	4,5
Мучка, %	0,18	1,14	0,16	0,52	0,22	0,28	0,08	0,14	0,60	0,32
Сміттєва домішка, у тому числі:	0,88	4,66	0,50	2,76	1,44	0,84	0,24	0,46	3,08	1,06
мінеральна домішка, %	0,68	3,84	0,32	2,22	1,18	0,24	0,14	0,30	2,46	0,72
квіткові плівки, %	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
шкідлива домішка, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Вміст сміттєвої та мінеральної домішки у досліджуваних зразка, окрім зразків № 6, 7, не вдовольняє вимогам чинної нормативної документацію на відповідну продукцію з вівса, що свідчить про незадовільну ефективність сепарування у підготовчому відділенні крупозаводу. Вміст золи корелює із вмістом квіткових плівок, у всіх зразках задовольняє вимогам чинного нормативного документу на відповідну продукцію та мінімальний рівень – у зразка № 7, що свідчить про найбільшу ефективність процесу лушення вівса через більшу досконалість технологічного обладнання, правильно підібрані режими лушення. В жодному із досліджуваних зразків не виявлено ані шкідливої, ані металомангітної домішки, ані зараженості шкідниками хлібних запасів. Таким чином, за усіма показниками відповідає вимогам нормативно-технічної документації до якості відповідних вівсяних круп'яних продуктів лише зразки № 6, 7.

Висновки. Таким чином, в результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що усім виробникам досліджуваних зразків слід більш відповідально ставитися до інформації, представленої на пакуванні, та до якості їх продукції – окрім виробників досліджуваних зразків № 6, 7.

Література

1. Oats in healthy gluten-free and regular diets: A perspective / Smulders M.J.M., et al // Food Res Int. 2018 Aug. Vol. 110. P.3-10.
2. Державний комітет статистики України. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (цитовано 20.01.2021)
3. Martinez-Villaluenga C., Peñas E. Health benefits of oat: current evidence and molecular mechanisms // Current Opinion in Food Science, 2017. Vol.14. P. 26-31.

4. Шутенко Є.І., Соц С.М. Технологія круп'яного виробництва: навч. посіб. Київ: Освіта України, 2010. 272 с.
5. Шевчук П. Як змінюється культура споживання каш в Україні [Електроний ресурс] // URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2018/12/14/643517/> (цитовано 16.0.2021)

EXPERTISE AND ANALYSIS OF PYRAMID TEA BAGS BY OPTICAL MICROSCOPY AND FTIR-SPECTROSCOPIC METHODS AND MICROPLASTIC DEBRIS FORMATION IN BREWED TEA

Malynka O.V.¹, candidate of chemical sciences, associate professor, Malynka Y.O.², candidate of chemical sciences, Petryk K.O.¹, master

¹Odessa National Academy of Food Technologies

²Odessa Region of the SFS Tax and Customs Expertise Department

Environmental pollution with microparticles and nanoplastics, which are products of schedule of plastic waste, led to water pollution and food micro and nanoplastics, which has become a global problem. Recently, it has been found that the source of micro- and nanoplastic in foods is polymeric packaging of goods (PET bottles with water and beer, plastic bags for brewing tea). Thus, the authors [1] show that when brewing a cup of tea from one plastic bag with tea at a brew temperature of 95 °C, an abnormally large amount of nano and microplastics is released (approximately 11.6 billion microplastic particles and 3.1 billion nanoplastic particles). In this case, the source of plastic is not the environment, and the packaging of a food product that pollutes tea during its preparation. In this regard, it is an urgent definition of the composition and structure of plastic tea bags, which is necessary to determine the mechanism of plastic entering tea.

A research aim was a study of structure, morphology and composition of plastic packages that is intended for brewing of tea, by the methods of optical microscopy and FTIR-spectroscopy.

The analyzed samples of teabags were bought in supermarkets and at a fast food restaurant in Odessa, Ukraine. Eight brands were selected: CURTIS (1), Mc Donalds CURTIS (2), LIPTON (3), ПРЕМІЯ (4), COLOMBO (5), LOVARE Delicatea (6), SONNET (7) та LOYD (8). The shape of all tea bags-pyramids is a triangular pyramid (Fig. 1). The tea bag contains three components. The first is a pyramid with tea. Next is the string that connects the pyramid to the tag. Only pyramids and strings come into contact with hot water during tea brewing.



Fig.1 - Pyramid shaped tea bag with tea

When analysed by FTIR-spectroscopy (Fig. 2), it was found that the tea bags are made of three types of plastics: A - polyethylenetherephthalate (PET), B - polypropylene (PP), C - polylactide (PLA). FTIR spectra of pyramids (samples 1-7) as well as strings (sample 3) show the corresponding infrared absorption bands of PET, FTIR spectra of strings (samples 1-7) show the corresponding infrared absorption bands of PP, FTIR spectra of pyramids (sample 8) as well as

string (sample 8) show the corresponding *infrared absorption bands* of PLA.

Optical microscopy revealed that pyramids for the structure are divided into those that are made of nonwoven materials with a fiber diameter of 12-18 μm or fabric weave mesh type with a fiber diameter of 48-54 μm . The surface density of nonwovens is 18.5-20.3 g/m^2 , the surface density of fabrics is 22.0-22.7 g/m^2 .

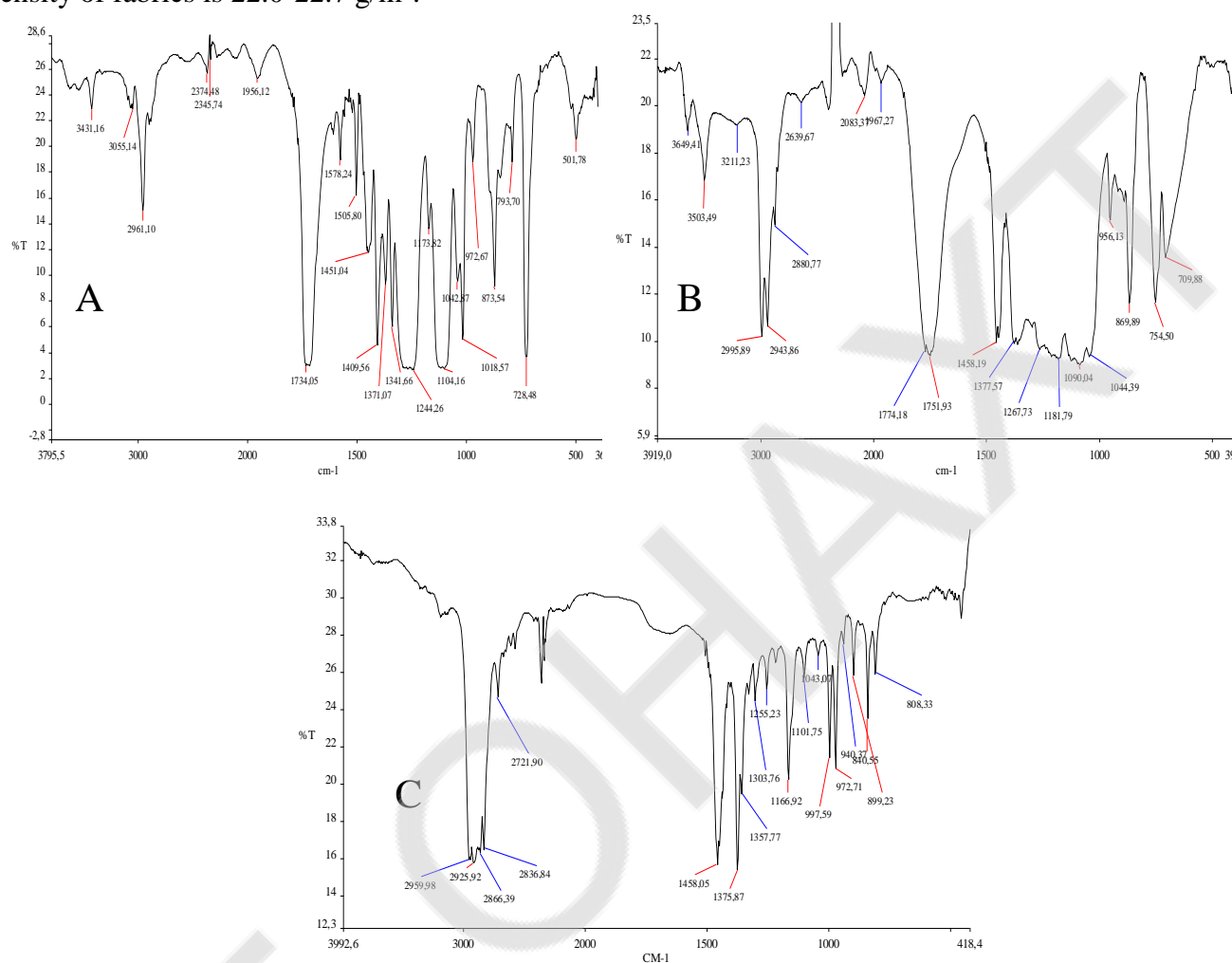


Fig. 2 - FTIR spectra of pyramids and strings

It is established that the shape of the particles of microplastic, which is formed in beverages during the brewing of tea, both from the pyramids and the strings of the bags, due to the primary structure of the bags. Microplastic has the form of fiber fragments of pyramids and strings, fragments of places of combination of pyramids with strings, particles which are on a fiber surface.

In some cases, the presence in the composition of the finished tea drinks is a small amount of microplastic, which does not belong to the materials from which the structural elements of the bags are made: pyramids or threads. This foreign microplastic is included as a contaminant in both the pyramids and the strings. Contamination by foreign microplastics is possible during the manufacture of textile materials (fabrics, nonwovens, strings), packaging of tea in bags-pyramids or microplastics is a contaminant component of plant materials.

The source of microplastics from tea bags are polymeric materials of pyramids and strings (PP, PET and PLA). It should be noted that most of the tested samples have strings that are made of PP. It is known that microplastic with PP has toxic properties against human cells. Thus, plastic tea bags are a potential risk factor for human health [2]. Therefore, there is a need to inform the consumer about the material of the tea bag and the health hazards.

References

1. Hernandez L.M., Xu E.G., Larsson H.C.E., Tahara R., Maisuria V.B., Tufenkji N. Plastic Teabags Release Billions of Microparticles and Nanoparticles into Tea. *Environ. Sci. Technol.*-

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЙОДУ У ЗЕРНІ МАША ПРОРОЩЕНОМУ У РОЗЧИНІ ЙОДИДА КАЛІЮ

¹Білецька Я.О., д.т.н., доцент, ²Рижкова Т.М., д.т.н., професор

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

²Харківська державна зооветеринарна академія

Усебічні дослідження науковців і світова статистика констатують постійне збільшення кількості людей з ендокринними порушеннями, що сприяє розвитку ринку функціональних харчових продуктів. Враховуючи напрямки розвитку, висвітлені у проєкті ООН «Здоров'я нації у боротьбі з ендокринними захворюваннями». Актуальним є розробка харчового інгредієнту який можливо використовувати під час багатьох кулінарних страв та вводити у склад різних харчових продуктів, які виробляються на харчових підприємствах. Одним із улюблених рецептурних інгредієнтів у слов'янських народів є борошно [1]. Борошно збагачують 30 % країн світу серед яких Сполучені Штати Америки, Канада, Бельгія. Українського виробника борошна у 2022 році зобов'язують додавати в продукцію вітаміни і мінерали. Раціонально під час розробки технології збагаченого борошна у якості сировини використовувати зернобобові, а саме зерно маша. Відомо [2], що рослинний білок, який входить до складу зернобобових, здатний акумулювати неорганічні форми мікроелементів із розчинів в яких їх пророщено. Із накопиченням у білковій фракції [3]. Тому дослідження солодів, як перспективної сировини для отримання борошна пророщених бобових збагачених на йод є необхідним та своєчасним.

Метою роботи є дослідження вмісту йоду у зерні маша пророщеному у розчині йодида калію (KI). Відповідно до поставленої мети потрібно виконати наступні завдання:

— вивчити зміну органолептичних показників солоду маша пророщеному у розчині йодида калію залежно від умов пророщення;

— дослідити вміст масової частки йоду у солоді зерна маша, залежно від умов пророщення;

Об'єктом дослідження є скоростиглі сорти зерна маша «Барака», «Хаям», «Ердем» (Туреччина) включений до Державного реєстру з 2019 року. Врожай 2020 року з колекційного розсадника «Агротек» м. Київ (Україна). Характеристика розчинів для пророщення: зразок 1 – зерно пророщене у воді (контроль), зразок 2 містив 15,2 г KI на 1000 см³ H₂O кількість йоду у розчині становила 20 мкг. Зразок 3 містив 38 г KI на 1000 см³ H₂O, кількість йоду у розчині становила 50 мкг. Зразок 4 містив 76,5 г KI на 1000 см³ H₂O, кількість йоду у розчині становила 100 мкг. Вміст масової частки йоду визначали на вольтамперометричному аналізаторі «АВА-2» (ТМ Буревесник, Росія). Результати досліджень, зображені у табл. 1.

Аналізуючи експериментальні дослідження можливо стверджувати, що найбільший вміст акумульованого йоду визначено в солоді маша із вмістом білка у нативному зерні 23,18 % – сорт «Ердем». Солод якого мав 17; 42; 88 мкг/г йоду при солодощенні зерна у розчинах носіях 20, 50, 100 мкг йоду (відповідно) протягом 12 год. 20; 51; 103 мкг/г йоду при солодощенні зерна у розчинах носіях 20; 50; 100 мкг йоду (відповідно) протягом 24 год. Та 22; 51; 119 мкг/г йоду при замочуванні зерна у розчинах носіях 20; 50; 100 мкг йоду (відповідно) протягом 48 год. Зерна сорту «Ердем», які пророщували за вищенаведеними концентраціями протягом 72 год., мали вмість йоду 25; 64; 139 мкг/г. Але за органолептичними показниками зернова маса була, не придатна до використання 90 % зерен почорнілих, гнилих. Найменший вміст акумульованого йоду визначено в солоді маша із вмістом білка у нативному зерні 14,25 % – сорт «Хаям». Пророщені зерна якого мали 8; 25; 51 мкг/г йоду при замочуванні зерна у розчинах носіях 20; 50; 100 мкг йоду (відповідно) протягом 12 год. Та 9; 31; 65 мкг/г йоду при замочуванні зерна у розчинах носіях 20; 50; 100 мкг йоду (відповідно) протя-

гом 24 год. Та 12; 41;74 мкг/г йоду при замочуванні зерна у розчинах носіях 20; 50; 100 мкг йоду (відповідно) протягом 48 год. Зерна сорту «Ердем», які пророщували за вищенаведеними концентраціями протягом 72 год., мали вміст йоду 10; 41;79 мкг /г, але за органолептичними показниками зернова маса була, не придатна до використання.

Таблиця 1 – Зміна органолептичних показників та вміст йоду у солоді зерна маша, залежно від умов пророщення

Сорт маша	Вміст білка, %	Масова частка йоду мкг/г				Органолептичні показники, бал $X^1/X^2/X^3$
		0	20	50	100	
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	
Вміст йоду в пророщеному зерні через 12 год після солододорощення, мкг/г						
«Барак»	17,23	–	11	32	69	5/5/5
«Ердем»	23,18	сліди	17	42	88	5/5/5
«Хаям»	14,25	–	8	25	51	5/5/5
Вміст йоду в пророщеному зерні через 24 год після солододорощення, мкг/г						
«Барак»	17,23	–	12	43	79	5/5/5
«Ердем»	23,18	сліди	20	51	103	5/5/5
«Хаям»	14,25	–	9	35	61	5/5/5
Вміст йоду в пророщеному зерні через 48 год після солододорощення, мкг/г						
«Барак»	17,23	–	14	44	93	5/5/5
«Ердем»	23,18	сліди	22	51	119	5/5/5
«Хаям»	14,25	–	12	41	74	5/5/5
Вміст йоду в пророщеному зерні через 72 год після солододорощення, мкг/г						
«Барак»	17,23	–	18	49	100	4/2/2
«Ердем»	23,18	сліди	25	64	139	4/3/2
«Хаям»	14,25	–	10	41	79	4/2/1

Примітка* Органолептичні показники через: X^1 – 12 год солододорощення; X^2 – 24 год солододорощення; X^3 – 48 год солододорощення. Значення органолептичних показників в балах: 1 – дуже погані, не придатні до використання 90 % зерен почорнілих, гнилих; 2 – ≤ 70 % зерен зіпсованих, почорнілих, гнилих; 3 – ≤ 30 % зерен зіпсованих, почорнілих, гнилих; 4 – ≥ 10 % зерен зіпсованих, почорнілих, гнилих; 5 – гарне без зіпсованих зерен.

Із отриманих даних можливо припустити, що на сутінь акумуляції йоду має вміст білка у нативному зерні. Питанням, що характеризує ефективність використання цієї розробки, є визначення ступеня локалізації йоду у білковій фракції. Це важливо тому, що органічні сполуки йоду мають найбільшу біодоступність і ступінь утримання в організмі людини є не токсичні. Тому перспективою подальших досліджень є вивчення розподілу йоду за анатомічними частинами пророслого зерна.

Література

1. Biletska Y., Plotnikova R., Danko N., Bakirov M., Chuiko M., Perepelytsya A. Substantiation of the expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for special dietary consumption // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2019. Vol. 5, Is. 11 (101). P. 48–55. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/193515/195994>
2. Biletska Y. Development of technology of soybean flour with iod / Y. Biletska, R. Plotnikova R. Bakirov M. // Food science and technology. 2020. (1) том 14, p. 24-31. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/103824>
3. Biletska Y., Djukareva G., Nekos A., Husliev A., Krivtsova A., Bakirov M., Polupan V., Onyshchenko V., Sokolova E. Investigation of change of quality indicators of gluten-free bread during storage // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020 Vol. 5, Is. 11 (107). P. 54–61. <http://journals.uran.ua/eejet>

ПАЛЬМОВОЕ МАСЛО: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Губина-Вакулик Г.И., д.мед.н., профессор, Горбач Т.В., к.б.н., доцент,
Денисенко С.А., к.б.н., доцент
Харьковский национальный медицинский университет

Пальмовое масло, полученное из масличной пальмы (*Elaeis guineensis*), является одним из наиболее широко используемых кулинарных масел. Среди основных масличных культур плоды пальмы составляют наименьший процент (5,5 %) всех возделываемых земель для выращивания масел и жиров во всем мире, но дают наибольший процент (32 %) от общего объема производства. На сегодняшний день пальмовое масло является очень конкурентоспособным и завоевало основную долю мирового рынка пищевых масел и жиров. Пальмовое масло состоит из 50 % насыщенных жирных кислот, 40 % мононенасыщенных жирных кислот и 10 % полиненасыщенных жирных кислот. В сыром виде пальмовое масло содержит высокие концентрации каротиноидов (предшественник витамина А), токоферолы и токотриенолы, но большинство из них удаляется во время его очистки. В научной литературе широко обсуждается вопрос о пользе или вреде пальмового масла. Большинство исследований проводилось в неевропейских странах, где пальмовое масло является основным кулинарным маслом.

Проводимые научные дискуссии на открытых площадках (Симпозиум итальянского фонда питания) не делает конкретных выводов о последствиях потребления пальмового масла, хотя акцентируют внимание, что согласно международным рекомендациям потребление насыщенных жирных кислот должно быть <10 % от общей энергии в рамках сбалансированной диеты [Marangoni F, 2017]. Испанские специалисты в области пищевой промышленности высказываются, что «умеренное потребление пальмового масла в рамках здорового питания не представляет риска для здоровья» [Gesteiro E., 2019]. В противовес этому ряд исследований подтвердил связь высокого содержания насыщенных жиров в пальмовом масле с пагубным атерогенным профилем [Brown E., 2005,]. И если ранние исследования свидетельствуют о пагубном влиянии диеты, содержащей пальмовое масло - неблагоприятный липидный профиль, репродуктивная токсичность и токсичность для почек, легких, печени и сердца [Edem D.O., 2002], то в более поздних научных изданиях упор делается на обеспечение населения продуктами питания, рабочими местами, а также на получении дохода и сырья [Boateng L., 2016].

В настоящее время в Украине кулинарный жир из пальмового масла используется очень широко, что, совместно с выше изложенным, обеспечивает актуальность темы о влиянии пальмового масла на здоровье человека.

Цель исследования – в эксперименте на лабораторных крысах исследовать влияние включения в их рацион пальмового масла на метаболические и гистологические показатели состояния желудочно-кишечного тракта в сравнении с влиянием подсолнечного масла.

Материал и методы. Исследование проведено на 30 крысах-самках популяции WAG массой 120-140 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Крысы были разделены на 3 группы (по 10 особей в каждой): 1) контрольная группа (гр.К), находились на стандартном рационе питания; 2) крысы, в питании которых ежедневно дополнительно к обычному рациону использовали подсолнечное масло в количестве 10 г/кг массы тела (группа сравнения – гр.С); 3) крысы, в питании которых ежедневно дополнительно использовали кулинарное пальмовое масло в количестве 10 г/кг массы тела (основная группа – гр.О), – т.е. в гр.С и в гр.О в рацион добавляли избыточное количество жира. Эксперимент продолжался 9 недель. Крыс выводили из эксперимента путем декапитации под легким тиопенталовым наркозом. Для биохимических исследований использовали краниальную кровь и гомогенат пече-

ни, приготовленный на 0,25М трис-НСl буфере, рН 7,4. В сыворотке крови определяли активности щелочной фосфатазы, γ -глутамилтрансферазы (γ ГТТ), АЛАТ, а также уровень протеинов и липидов спектрофотометрическими методами с помощью наборов реактивов фирмы "Филисит-Диагностика" (Днепр). В гомогенатах печени определяли содержание триглицеридов, фосфолипидов, холестерина с помощью наборов реактивов фирмы "Ольвекс".

Для морфологических исследований образцы ткани печени и тонкого кишечника были залиты в парафин, затем сделаны срезы толщиной 5 мкм. Кроме окраски микропрепаратов гематоксилином-эозином, пикрофуксином по Ван Гизону и постановки ШИК-реакции, использовали гистохимическое окраски галоцианин-хромовым квасцами по Эйнарсону (на суммарные нуклеиновые кислоты). Осуществили также иммуногистохимическое исследование печеночной ткани на апоптоз с антителами к caspasa-3 и слизистой тонкого кишечника с антителами к Ki-67 для определения активности пролиферации железистого эпителия. Микрофотографии получены на микроскопе Axiostar-plus (ФРГ) с помощью фотокамеры ProgResC10plus (ФРГ). Измерения микроструктур проводили с использованием программного обеспечения ВидеоТесТ (РФ). Статистический анализ проведен методами вариационной статистики по Манну-Уитни и по Стьюденту.

Результаты. Активность ферментов крови, сигнализирующих о повреждении гепатоцитов, у животных гр.С не отличается от значений в гр.К, тогда как у животных гр.О обнаружено их достоверное увеличение.

В гомогенатах печени крыс гр.С повышено содержание фосфолипидов, снижен уровень триглицеридов, концентрация холестерина не отличается от уровня в гр.К, содержание НЭЖК – достоверно повышено. В печени животных гр.О значительно увеличивается содержание триглицеридов при снижении концентрации фосфолипидов, еще более повышено содержание холестерина и НЭЖК.

Гистологически доказано формирование небольшой паренхиматозной жировой дистрофии гепатоцитов в гр.С, тогда как в гр.О – дистрофия сильно выражена, встречаются мелкие участки некроза печеночной ткани, выраженный апоптоз и перипортальная макрофагально-лимфоцитарная инфильтрация.

Стенка тонкой кишки именно в гр.О значительно повреждена: количество ворсинок уменьшено, эпителий ворсинок десквамирован, содержимое бокаловидных клеток скудное, с уменьшенной концентрацией гликопротеидов. Собственная пластинка слизистой обильно инфильтрирована макрофагами и лимфоцитами. При этом, отмечаемое при вскрытии большое количество газов в кишечнике свидетельствует о нарушении его функции и о поступлении в печень с венозной кровью токсинов, образующихся в полости кишечника.

Интегральным подтверждением более плохой усвояемости пальмового масла и возможного патологического воздействия, по сравнению с подсолнечным маслом, является более низкий набор массы тела животными за время эксперимента: 39 % – гр.С и 25 % – гр.О. Кроме того, если в гр.С имела место небольшая гиперлипидемия, то в гр.О – более значительная и, что очень важно, развилась гипопроteinемия, что подтверждает нарушение функции тонкого кишечника.

Предположительно механизм патологического действия пальмового масла связан с пониженной усвояемостью его липидов [Marangoni F, 2017], повреждением микробиоты кишечника, а затем разрушением эпителиального слоя слизистой оболочки с развитием энтерита (энтероколита).

Заключение. Доказано развитие патологических воспалительных изменений в стенке тонкого кишечника и печени с нарушением их функции и развитием гипопроteinемии. При экстраполяции полученных результатов на человека нужно учесть, что у человека относительное количество потребляемого пальмового масла, очевидно, меньше, и период формирования повреждения кишечника и печени более длительный.

Данное исследование выполнено при участии студентов ХНМУ Радзивил И., Оситайшвили К., Rhea Singh, Галайда А., Саранча Т. О., Пальчинський В. О.

REVIEW OF GENETIC METHODS OF PRODUCTION AND FLOUR QUALITY REQUIREMENTS FOR FROZEN PRODUCTS

Zhygunov D., Ph.D., Associate Professor, Barkovska Y., postgraduate student,
Yehorshyn Y., master
Odessa National Academy of Food Technologies

In the baking industry for the last time the technology of manufacturing of products from pre-frozen dough has undergone a great increase. Over the past 10 years, the production and commercial use of frozen dough has increased significantly due to a number of advantages: an expanded range of finished products, faster production and increased shelf life. For example, in Europe, more than 70 % of all produced bread is frozen. But from the other hand, production of frozen dough has moved the flour-milling industry to new requirements to the all components of dough (grain and flour, obtained from it, yeast), machinery, package and transport [1].

The processes of freezing and thawing exert some influence on the dough – the fractional composition of proteins changes, gluten is strengthened, its hydrating ability decreases, elasticity increases, the amount of gluten washed after thawing of the dough decreases. This leads to a deterioration of the structural and mechanical properties of the dough after thawing (it liquefies) and a decrease in the gas holding capacity and shape stability of the dough blanks [1]. Based on the above, strong flour with specific quality indicators is required for the production of frozen products. Long-term assessment of the quality of flour for frozen bakery products in Ukraine [2] showed its absence in the range of Ukrainian plants. This is due to differences in the requirements for the Ukrainian range of flour (patent flour, 1-st, 2-nd grade) and flour for frozen bakery products.

This problem can be solved using the 1st proposed method - called agrotechnical or genetic. Since many years of research have shown that the chemical composition of grain and its technological properties to some extent depend on the characteristics of the species and variety of wheat, as well as on 'growing conditions' [3]. The chemical composition of flour and its quality indicators, in turn, are determined by the chemical composition of the grain, variety and yield of flour.

Significant differences in the quality of wheat determine its use for the production of flour for various purposes. The best results will be obtained with wheat varieties of strong gluten. Thus, it is advisable to select specific wheat varieties with strong index deformation of gluten (no less than 70 un.) and high values of dough deformation energy (W no less than 250, 10-4J) with curve configuration ratio (P/L in the range 0,8-1,0) or make appropriated blends for obtaining the desirable indicators.

The first direction, which is carried out in the grain cleaning department of the flour mill - is the formation of blending batches, namely through the use of grain varieties with high baking properties. Over the past 10 years, the Odessa Breeding and Genetic Institute, at the head of Rybalka O., has developed varieties of strong and extra-strong wheat (such as Kuyalnik, Selyanka, etc.), which are perfect for such purposes. However, this method cannot always be used due to the fact that in Ukraine wheat is grown for special purposes in small quantities and at high cost.

References

1. Rosell, C. M., & Gómez. Frozen dough and partially baked bread: an update // Food Reviews International. – 2007. – 23(3).
2. Жигунов, Д.А. Анализ качества пшеничной муки целевого назначения / Д.А. Жигунов, О.С. Волошенко, И.В. Брославцева // Хранение и переработка зерна. – 2013. – № 3. – С. 41-43.
3. 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

TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH CAROTENE-CONTAINING PLANT RAW MATERIALS

**Hryshchenko A., Associate Professor, Bondarenko Yu., Associate Professor
Hrabovskyi V., student
National University of Food Technologies**

Introduction. By-products of fruits and vegetables are promising raw materials for the production of fortified bakery products. In particular, it is advisable to use carotene-containing products containing a significant amount of dietary fiber, pectin, and minerals. Scientists have proved the expediency of using vegetable juice and puree in the technology of flour confectionery and bakery products.

However, the research results show that the content of valuable components in the pomace is much higher than their content in the juice. In addition, pomace has a significantly longer shelf life compared to juice and puree. The pomace is obtained in large quantities in the juice production technology. In the technology of organic juices, only fresh fruits and vegetables are used, so that the pomace can be used for the production of other products. In order to extend the shelf life of the pomace, they are dried and can be additionally crushed. It is such pomace that is a valuable raw material and a source of dietary fiber, minerals and vitamins. In carrot and pumpkin pomace, a valuable component - beta-carotene, works as an antioxidant, which helps the human body fight cell damage, slows down their aging and helps to reduce various negative effects associated with aging [1, 2, 3].

Materials and methods. The work investigated dried carrot and pumpkin pomace, bread from first grade wheat flour. Dough for laboratory baking was prepared by the straight dough procedure. The influence of pomace on bread quality indicators, specific dough volume and shape stability of products was determined.

Results. Based on the results of laboratory test vials, it was found that carrot and pumpkin pomace affects the quality of bread in different ways. An increase in the dosage of pumpkin pomace leads to a significant darkening of the crumb and the appearance of a too pronounced smell of dried pomace. This is due to the fact that the color of the pumpkin pomace is light brown, and the pomace itself has a specific smell. Investigated the structural and mechanical properties of yeast dough with pomace. Dried pomace was added to the mass of second grade flour in the amount of 5, 10 and 15%. It was found that after 3 hours of proofing, the spreading of the dough balls decreases with an increase in the dosage of pomace. The specific volume of the dough with pomace is less in comparison with the control (Table 1). However, gas formation in the pomace dough increases, this is due to the presence of monosaccharides in the pomace composition, which are available for yeast.

Table 1 – Structural and mechanical properties of wheat dough with carrot pomace and the specific volume of bread.

Indicator	Control	Carrot pomace, % to the mass of flour			Pumpkin pomace, % to the mass of flour		
		5	10	15	5	10	15
Specific volume of dough, cm ³ / 100 g	310	280	200	190	270	195	180
Blurring of the dough ball, cm	11,0	9,5	9,0	7,5	9,0	8,3	7,5
Specific volume of bread, cm ³ / 100 g	220	200	180	160	195	175	115

Despite the increase in gas formation, the specific volume of dough and products decreases. This is caused by an increase in the water absorption capacity of the dough and a decrease in its

moisture content, which causes a decrease in the specific volume and porosity of the bread. Despite the organoleptic characteristics of products (taste, smell, crumb color), it is recommended to add carrot pomace up to 10%, and pumpkin pomace - up to 5% to the mass of flour in the recipe.

Conclusions. Dried pumpkin and carrot pomace increases the water absorption capacity of the dough, as a result of which its viscosity increases. The water absorption capacity of the dough is increased due to the high content of pectin and dietary fiber in the dried powder. During the proving, the pomace products have less volume and less loosened crumb. Therefore, research should be continued towards finding ways to improve the quality of products.

References

1. Дослідження антиоксидантів у рослинних добавок, отриманих за криогенними технологіями / О. Ф. Аксьонова, І. С. Пілюгіна, М. В. Артамонова, Н. В. Шматченко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. Харків. НТУ «ЗП», 2016. №19(1191).
2. Effect of Carrot intake in the prevention of gastric cancer: A Meta-Analysis / Fallahzadeh H. et al. // J Gastric Cancer. 2015. Vol. 15(4). P. 256-61. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4722993/> (дата звернення 6.05.2018)
3. Stability and contribution of beta carotene added to whole wheat bread and crackers / Ranhotra G.S. et. al. // Cereal chemistry. 1995. Vol. 72(2). – P. 139-141

БІОПОЛІМЕРНИЙ КОМПЛЕКС РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У СКЛАДІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Охотська М.І., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій

Розробка технологій отримання функціональних продуктів харчування нешкідливих, природного походження, екологічно безпечних, чистих, які не мають протипоказань для застосування в харчовій промисловості та містять компоненти, здатні позитивно впливати на загальний стан здоров'я людини, є одним з головних пріоритетів у формуванні не тільки фізіологічно здорових представників нації, але і екосвідомості у майбутнього покоління [1].

Для створення таких функціональних продуктів харчування доцільно використовувати інгредієнти рослинного походження, які спроможні при їх споживанні у складі продукту поліпшувати регуляцію перистальтики кишечника, стан мікробіоти людини та інші. Для отримання рослинних інгредієнтів можливе використання відходів цукрового виробництва, а саме біополімерного комплексу жому цукрового буряку (БПКЖЦБ). На сучасному ринку функціональних продуктів харчування перевага надається продуктам у складі яких є комплекс складних вуглеводів – харчових волокон [2]. Це пояснюється їх потенційною здатністю до забезпечення оптимальних умов для збільшення кількості корисних представників біотопу людини та їх здатності до сорбції низькомолекулярних метаболітів, токсинів, радіонуклідів.

Метою досліджень є експериментальне підтвердження можливості використання біополімерного комплексу жому цукрового буряку в якості складової пшеничного хліба.

Пропонується ввести БПКЖЦБ до традиційної рецептури приготування пшеничного хліба з борошна вищого гатунку, але після хімічної модифікації жому цукрового буряку (ЖЦБ), який у нативному стані не відповідає вимогам до продуктів харчування. Хімічна модифікація ЖЦБ долучала до себе декілька етапів: гідротермічну обробку жому гідроксидом натрію на протязі 20-30 хвилин за температури 60-65 °С, а далі водним розчином пероксидводню С (H₂O₂)=0,75 %, 1,5-2 години за температури 60-65 °С. Отриманий БПКЖЦБ промивали водою до рН=7 та висушували [3, 4]. Перед додаванням БПКЖЦБ до пшеничного борошна його подрібнюють до дисперсного складу часток 0,25-0,5 мм. Усі технологічні етапи від замішування до випікання тіста проводились за традиційною схемою. В якості контрольного зразку – пшеничний хліб без додавання БПКЖЦБ. Окрім можливості приготування хлі-

ба з БПКЖЦБ, досліджували також залежність якості м'якіша від співвідношення – борошно : БПКЖЦБ та його дисперсного складу. За результатами випічки проведено органолептичну оцінку якості зразків пшеничного хліба (табл. 1).

Таблиця 1 – Органолептична оцінка якості пшеничного хліба.

№	Найменування зразка	Зовнішній вид хлібу			Характеристика м'якішу		
		Поверхня	Форма	Колір	Пористість	Еластичність	Колір м'якішу
1	Контрольний зразок (хліб)	рівна	овальна	коричневий, з рум'яним відтінком	дрібна, ажурна, нерівномірна	м'який, ніжний, шовковистий	світлий, з жовтуватим відтінком
2	Кількість БПКЖЦБ у хлібі 5 %, розмір часток 0,25-0,5 мм	рівна	овальна	коричневий, з рум'яним відтінком	дрібна, ажурна, нерівномірна	м'який, ніжний, шовковистий	світлий, з сіруватим відтінком
3	Кількість БПКЖЦБ у хлібі 10 %, розмір часток 0,25-0,5 мм	рівна	овальна	світло-коричневий	дрібна, ажурна, нерівномірна	м'який, ніжний, шовковистий	світлий, з сіруватим відтінком
4	Кількість БПКЖЦБ у хлібі 5 %, розмір часток 0,5 мм	рівна	овальна	коричневий, з рум'яним відтінком	дрібна, ажурна, нерівномірна	м'який, ніжний, шовковистий	світлий, з сіруватим відтінком
5	Кількість БПКЖЦБ у хлібі 10 %, розмір часток 0,5 мм	рівна	овальна	світло-коричневий	дрібна, ажурна, нерівномірна	при натисканні відновлювався важко	світлий, з сіруватим відтінком

На підставі отриманих даних встановлено, що БПКЖЦБ не погіршує органолептику пшеничного хліба: м'якіш є еластичним, ажурним, при натисканні відновлюється; за зовнішнім виглядом поверхня хліба рівна, а колір світло-коричневий з рум'яним відтінком. При додаванні у рецептуру 10 % БПКЖЦБ з дисперсним складом часток 0,25-0,5 мм отримаємо оптимальні характеристики пшеничного хліба. Подальші дослідження будуть спрямовані на оптимізацію співвідношення борошно: БПКЖЦБ, технологічних параметрів отримання пшеничного хлібу з БПКЖЦБ та визначення терміну придатності готового продукту.

Внесення до рецептури пшеничного хлібу біополімерного комплексу рослинного походження не потребує змін у технологічному процесі, а також може сприяти зниженню енергетичної цінності пшеничного хлібу та долучити його до категорії функціональних продуктів харчування.

Література

1. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблема безпеки харчових продуктів: Навчальний посібник / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, Л.Р. Димитрієвич // – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 441 С.
2. Пребиотики: химия, технология, применение / Л.В. Капрельянц. – Киев: Снтер Принт, 2015. – 252 с.
3. Патент на винахід № 26442 Україна, МПК А23L 1/0524 Спосіб одержання харчової добавки з адсорбивною здатністю [Текст] Капрельянц Л.В., Гоцуленко М.І.; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. № и 2007 03843; заявл. 06.04.2007; опубл. 25.09.2007, Бюл. № 15.

4. Охотська М.І. Дослідження біфункціонального харчового інгредієнта на основі біополімерного комплексу рослинного походження. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології. – 2019. – Т. 21, № 91. – С. 38 – 42.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ АЙТРЕКИНГА ПРИ ОЦЕНКЕ ФРУКТОВЫХ ДЕСЕРТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИМОЛОСТИ

Ворона К.М., аспирант, маг.т.н., Зенькова М.Л., к.т.н., доцент
Белорусский государственный экономический университет

При разработке новых видов продукции необходимо учитывать мнение покупателей как в оформлении упаковки, так и в части состава продукта. Помимо стандартной органолептической оценки товара либо оценки информации, нанесенной на этикетку, возможно применение техники айтрекинга. Айтрекинг – это метод окулографии, позволяющий отслеживать взгляд человека и определять его координаты [1]. В связи с тем, что доказана связь окуломоторной активности с физиологическими и психическими процессами и состояниями, техника айтрекинга широко применяется в различных сферах. Окуломоторика выступает как яркий феномен биодинамики, характеризующийся многообразием видов и переходных форм [2]. Особый интерес в данном процессе представляют так называемые «точки фиксации» – области, в которых взгляд пользователя задерживается на продолжительное время, чтобы обработать воспринимаемое изображение. По результату обработки точек фиксации получают три варианта визуализации: тепловая карта, туманная карта, карта перемещения взора. Данная техника использована нами при анализе выбора фруктовых десертов с целью получения информации для разработки фруктовых десертов с использованием жимолости.

В работе представлено несколько вариантов применения техники айтрекинга для оценки предпочтений покупателей с помощью карты перемещений взора, адаптированной в виде анкетирования респондентов. Исследования проведены среди 100 респондентов. На рисунке 1 представлены фруктовые десерты, изготовленные промышленным способом.



Образец №1

Образец №2

Рис. 1 – Внешний вид фруктового десерта

В первую очередь (1 точка фиксации) покупатель обращает внимание на изображение ягод, как символ натуральности продукта. Затем (2 точка фиксации) покупатель читает наименование продукта. После взгляд фиксирует точку № 3, а именно стеклянную банку, благодаря которой видно содержимое продукта. Следующей точкой фиксации (№ 4) является плашка «100 % натуральный продукт/100 % качество», подтверждая первую ассоциацию покупателя о натуральности продукта. 5 точкой фиксации в данном ракурсе выступает масса нетто продукта, которая обосновывает выбор покупателя по цене: выбор падет на большую массу при меньшей розничной цене. Для оценки следующей точки фиксации (№ 6) банка переворачивается и в процессе взгляд фиксируется на чистоте тары и целостности этикетки. Точкой фиксации № 7 являются знаки качества и сертификации продукта, т.к. данные символы занимают порядка 30 % этикетки, тем самым привлекая внимание покупателя на знаках, подтверждающих качество товара. Точкой фиксации № 8 является оставшийся блок текста. Имея малый шрифт без акцентов точка фиксации не разбивается на несколько.

Применив технику айтрекинга для образца № 2, поведение покупателей можно представить по точкам фиксации взгляда следующим образом. Точкой фиксации № 1 является оформление банки в стиле «ЭКО» и «Ручная работа», а именно крышка дополнительно запе-

чатана в крафтовую бумагу и обмотана бечевкой. Данный прием располагает покупателя доверять натуральности продукта и ассоциируется с ручной работой. Точкой фиксации № 2 являются изображенные на этикетке ягоды жимолости, которые удостоверяют покупателя в составе продукта. Далее точка фиксации (№ 3) смещается на наименование «Томленные ягоды», также ассоциируя покупателя с ручной работой продукт. Точкой фиксации № 4 выступает плашка «100 % натурально», подтверждая первоначальную ассоциацию покупателя. Далее точкой фиксации №5 служит состав, который также подтверждает натуральность продукта. Точкой фиксации №6 является прозрачная стеклянная тара, благодаря которой идентифицируется содержимое продукта. Точкой фиксации № 7 является бренд выбранного продукта, что в последующей приведет покупателя за повторной покупкой к данному продавцу/изготовителю. Точкой фиксации № 8 является масса нетто продукта. После переворота банки взор падает на точку фиксации № 9 – «Ручная работа», что в свою очередь подтверждает первые ассоциации покупателя и переводит их в убеждения, тем самым подталкивая к покупке товара несмотря на более высокую розничную цену. Точкой фиксации № 10 являются знаки, подтверждающие качество продукта и способы употребления. Точкой фиксации № 11 является штрихкод продукта, занимаемый 20 % от общей площади этикетки. Точкой фиксации №12 является оставшийся блок маркировки, который покупатель исследует в случае заинтересованности в изготовителе, пищевой ценности и др. В результате исследований установлено, что покупатель акцентирует внимание не только на содержимом тары, но и на информации, размещенной на этикетке. Благодаря данной информации покупатель получает подтверждение натуральности продукта, информацию о составе продукта, подтверждение качества и др.

Технику айтрекинга возможно применить к оценке размещения товаров на стеллажах. При этом точкой фиксации №1 покупатели отмечают наличие цветов темного оттенка или яркого оттенка (например, зеленый или красный). Точкой фиксации № 2 является объем/масса продукта. Точкой фиксации № 3 является акционный ценник, подсознательно толкая покупателя на выгодную покупку. Точкой фиксации № 4 является тара редкого формата, например, круглая, треугольная и др. Данный аспект подталкивает покупателя на приобретение «новинки». Точкой фиксации № 5 является бренд. Если у покупателя имеются сформировавшиеся предпочтения по бренду, то выбор падет на покупку проверенного бренда.

Нами проанализирован десерт собственного производства, производимый под товарной маркой «Местное известное», реализуемый в торговых объектах «Green». В первую очередь покупатель обращает внимание на бренд (точка фиксации № 1). Бренд позволяет «зацепить» взгляд покупателя красочностью, обеспечивая при этом узнаваемость и доверие покупателя. Точкой фиксации № 2 является содержимое тары. Покупатель оценивает внешний вид продукта, консистенцию, наличие вкраплений, а также свежесть продукта. Точкой фиксации № 3 является вид потребительской тары (стакан, бутылка и др.) и ее эргономичность. Прозрачная тара обеспечивает ускорение оценки внешнего вида. Точкой фиксации № 4 является наличие дополнительных приборов, например, трубочка, вилка либо ложка. Это позволяет покупателю оценить товар на возможность взять в дорогу.

Анализируя материалы исследований необходимо отметить, что техника айтрекинга может использоваться для оценки предпочтений покупателей при разработке новых видов продукции.

Литература

1. Компаниец, В.С., Лызь, А.Е. Возможности и перспективы применения инструментальных методов исследования пользовательского опыта [Текст] / В.С. Компаниец, А.Е. Лызь. – Таганрок: Информатика, вычислительная техника и управление, 2011. – С. 7-11.
2. Барабанщиков, В.А., Жегалло, А.В. Айтрекинг. Методы регистрации движений глаз в психологических исследованиях и практике [Текст] / В.А. Барабанщиков, А.В. Жегалло. – Москва: Когито-Центр, 2014. – С. 88-90.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ ЯГОДНЫХ МОРСОВ ПО АНТОЦИАНОВОМУ СОСТАВУ

Саманкова Н.В., к.т.н. доц., Лилишенцева А.Н., к.т.н. доц., Зувев З.А., студент
Учреждение образования Белорусский государственный экономический университет

В последние годы проблема натуральности соковой продукции становится всё более актуальной. Фальсификация соков и напитков из натурального сырья приносит изготовителям большие прибыли и распространена во многих странах мира. Под натуральностью понимается производство пищевых продуктов без применения различных искусственных добавок – ароматизаторов, красителей, стабилизаторов вкуса и цвета, консервантов и т.п. В идеале натуральными пищевыми продуктами можно считать только те, которые выработаны из пищевого сырья, полученного без применения искусственных препаратов.

Качество соков и соковой ягодной продукции – совокупность характеристик, исследуемых аналитическими и описательными методами, позволяющая отличать продукты друг от друга, устанавливать их происхождение, оценивать их потребительский уровень. Для контроля качества при исследовании соков сегодня в качестве нормативного документа используют Свод правил для оценки качества фруктовых и овощных соков Ассоциации соковой промышленности Европейского Союза (A.I.J.N). В этом документе приведены физико-химические показатели, абсолютные количественные значения и интервалы, изменения которых обоснованы природными свойствами исходного сырья, для 20 наиболее популярных видов соков, однако для окрашенного сырья недостаточно знать только аминокислотный, элементный, углеводный состав и содержание органических кислот.

Согласно техническому регламенту таможенного союза 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию», морс – жидкий пищевой продукт, который произведен из сока и (или) пюре, полученных из ягод путем их механической обработки с добавлением питьевой воды, сахара, и (или) сахаров, и (или) меда, и минимальная объемная доля такого сока и (или) такого пюре в котором составляет не менее чем 15 процентов. При производстве морса такой сок и (или) такое пюре могут смешиваться с продуктом, полученным путем водной экстракции выжимок этих же ягод [1].

Для установления подлинности компонентного состава, входящего в ягодный морс используют совокупность физико-химических и органолептических показателей. Так как данный вид продукции является окрашенным природными антоцианами, целесообразно в качестве критерия аутентичности морсов использовать их антоциановый состав.

Антоцианы представляют собой группу природных фенольных соединений, которые придают окраску фруктам, овощам и цветкам. Они также проявляют ряд фармакологических эффектов, включая снижение частоты ишемической болезни сердца, повышают остроту зрения, поддерживают нормальный тонус сосудов, а также проявляют антиканцерогенные, антимутагенные, противовоспалительные и антиоксидантные свойства. Качественный состав антоцианов, как правило, специфичен для конкретного вида растений и довольно стабилен [2].

Для проведения исследований по идентификации были представлены образцы ягодных морсов, приобретённые в торговых объектах г. Минска:

— морс клюквенный для дошкольного и школьного питания торговой марки «АВС», осветлённый, асептически упакованный. Состав: сок клюквенный концентрированный, сахар, регулятор кислотности лимонная кислота, вода питьевая подготовленная. Минимальная объемная доля сока – 16,5 %;

— морс клюквенный торговой марки «Сочный», асептически упакованный. Состав: сок клюквенный концентрированный, пюре из клюквы, сахар, регулятор кислотности лимонная кислота, ароматизатор натуральный «Клюква», вода питьевая подготовленная. Минимальная объемная доля сока и пюре – 15 %.

— морс клюквенный для детского питания торговой марки «Чудо-Ягода», асептически упакованный. Состав: сок клюквенный концентрированный, сахар, натуральный аромати-

затор, вода. Минимальная объёмная доля ягодного сока не менее 15 %.

Согласно литературным данным антоцианы в клюкве представлены порядка тринадцатью соединениями, преобладающим из которых является Cyanidin-3-O-galactoside [3].

Определение содержания антоцианов в исследуемых образцах проводилось фотоколориметрическим методом, в пересчёте на Cyanidin-3-O-galactoside. Измерения оптической плотности проводили в диапазоне длин волн 400 – 600 нм через каждые 5 нм. В результате исследований было установлено, что абсорбционный максимум во всех образцах наблюдался при длине волны 535 нм, что соответствует Cyanidin-3-O-galactoside. Далее были проведены расчеты содержания антоцианов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание антоцианов в исследуемых образцах морсов

Наименование образца	«АВС» клюквенный	«Сочный» клюквенный	«Чудо-Ягода» клюквенный
Содержание антоцианов, мг/100 г	2,14±0,1	1,20±0,2	1,44±0,1

Из таблицы 1 видно, что содержание антоцианов в исследуемых морсах незначительно 2,14 – 1,20 мг/100 г, из-за малого количества плодовой части в составе морсов (15 – 16 %), а также из-за использования в качестве основного сырья восстановленных соков. Хотелось бы отметить, что в морсах торговых марок «Сочный» и «Чудо-Ягода» содержание антоцианов практически в два раза меньше, чем в клюквенном морсе торговой марки «АВС», при чем количество плодовой части во всех образцах морсов примерно одинаково. Такое различие может объясняться нарушением технологических параметров получения морсов и (или) соков, входящих в морс. Поэтому для установления подлинности морсов по антоциановому составу следует также изучить эти показатели в ягодном сырье и (или) полуфабрикатах, входящих в состав. Для увеличения содержания антоцианов в морсах можно использовать технологию, предусматривающую экстракцию выжимок.

Таким образом, при исследовании оптической плотности всех образцов морсов наибольшее её значение отмечено при длине волны 535 нм, что свидетельствует о содержании Cyanidin-3-O-galactoside, а соответственно – и о натуральности используемого изготовителем сырья.

Литература

1. Евразийская экономическая комиссия // Технический регламент на соковую продукцию: ТР ТС 023/2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20> – Дата доступа: 25.05.2021.
2. Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
3. Полифенольные компоненты северных дикорастущих ягод, антиоксидантный и противовоспалительный потенциал их экстрактов/ Е.А. Белова [и др.] // Вестник СурГУ. Медицина. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://surgumed.elpub.ru/jour/article/view/127>. – Дата доступа: 25.05.2021.

БИОКОНВЕРСИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА С ПОЛУЧЕНИЕМ УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КОМБИКОРМОВ

Кардаш Ю.Н., к.т.н.

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет»

Введение. Свекловичный жом, образующийся в значительных количествах (70–90% от массы свеклы) при получении пищевого сахара, можно отнести к вторичным сырьевым ресурсам. В настоящее время промышленность ориентирована на его использование, в основном, в переработанном виде. Это приводит к потере (до 40%) имеющихся в нем питательных веществ. Кроме того, избыточное содержание воды в жоме затрудняет и удорожает

его транспортировку.

В состав жома входит (% к общей массе): пектиновых веществ – 48–50, клетчатки – 22–25, гемицеллюлоз – 21–23, азотистых веществ – 1,8–2,5, минеральных веществ – 0,8–1,3, а также содержатся витамины (В1, В2, В6, С и др.), ферменты, небольшие количества жира и фитостеринов [1]. Вследствие этого жом может считаться одним из основных компонентов кормов, используемых в животноводстве, а также относится к наиболее перспективному сырью для получения низкоэтерифицированного пектина, который находит широкое применение в медицине, фармакологии, кондитерской промышленности.

В странах СНГ к инновационным направлениям относят разработку и внедрение технологий, направленных на получение из свекловичного жома осветленных свекловичных волокон, биологически активных добавок, пектина; Также перспективным является комплексное использование сырья и организация малоотходных отходных технологий переработки образующихся вторичных ресурсов с применением микробиологической биотрансформации сырья, главным образом в направлении обогащения его белком, синтезируемым бактериями, дрожжами или грибами в целях получения кормов и кормовых добавок.

Имеются рекомендации и опыт получения белковых кормовых препаратов на основе отходов пищевой промышленности (клеточный сок картофеля, картофельная мезга, свекловичный жом) способом глубоинной ферментации с помощью мицелиальных грибов родов *Penicillium*, *Gliocladium*, *Aspergillus* [2]. Однако получение белковых продуктов данным способом требует стадии отделения образовавшейся биомассы от жидкой среды путем фильтрации или сепарации, что в некоторой степени усложняет технологию, и, кроме того, требует утилизации образующихся сточных вод. Избежать этих сложностей можно путем твердофазной ферментации, которая позволяет обогатить растительный субстрат белком под действием микроорганизмов или ферментных препаратов для повышения его перевариваемости и питательной ценности.

Цель работы - исследование процесса биоконверсии субстратов на основе свекловичного жома с получением углеводно-белковой кормовой добавки способом твердофазной ферментации.

Материалы и методы. В качестве субстрата для биоконверсии использовался свекловичный жом, полученный в лабораторных условиях при условиях, аналогичных производственным, при получении сахара-песка. Определен его химический состав по основным компонентам – легкогидролизуемые полисахариды, клетчатка, сырой протеин, истинный белок, характеризующим возможность использования для последующей биотрансформации с целью обогащения белком. Содержание основных компонентов определялось по методикам, применяемым для растительного сырья [3, 4].

Биоконверсия субстратов осуществлялась способом твердофазной ферментации монокультурами и ассоциациями мицелиальных грибов при влажности субстрата 75 %. В полученных после ферментации продуктах определяли содержание сырого протеина [3] как основного показателя пригодности использования в качестве кормовой добавки для рациона крупного рогатого скота.

Результаты и выводы. В приведенных таблицах представлены результаты определения химического состава используемого для биоконверсии субстрата (таблица 1), результаты определения содержания сырого протеина в полученном после ферментации продукте (таблица 2).

Таблица 1 - Химический состав свекловичного жома

Наименование компонентов	Содержание компонентов, % от абсолютно сухого сырья
Легкогидролизуемые полисахариды	19,1
Клетчатка	21,3
Истинный белок	3,7
Сырой протеин	4,9
Зольные вещества	3,5

Из приведенных данных следует, что по своему составу свекловичный жом может быть использован в качестве субстрата для биоконверсии, так как содержит значительное

количество полисахаридов и азотистых веществ.

При осуществлении твердофазной ферментации важное значение имеют способы предварительной обработки субстрата и виды применяемых культур. Подбор культур осуществляли на основе имеющихся литературных данных о составе их биомассы, о способности вырабатывать ферменты, наиболее полно деградирующие компоненты субстрата [5,6].

Таблица 2 – Показатели процесса биоконверсии свекловичного жома монокультурами и ассоциациями мицелиальных грибов

Используемые культуры грибов	Содержание сырого протеина, % от массы абсолютно сухого субстрата
<i>Trichoderma viride</i>	9,4
<i>Penicillium notatum</i>	11,3
<i>Aspergillus niger</i>	13,4
<i>Aspergillus sp.</i> ТБ 03	17,0
<i>Trichoderma viride, Aspergillus niger</i>	16,1
<i>Penicillium notatum, Aspergillus niger</i>	10,4
<i>Trichoderma viride, Aspergillus sp.</i> ТБ 03	19,2

По результатам эксперимента большее содержание сырого протеина в конечном продукте получено при использовании для биоконверсии свекловичного жома микромицетов *Aspergillus sp.* ТБ 03, а также ассоциации микромицетов *Aspergillus sp.* ТБ 03 и *Trichoderma viride*. Оно составило 17 % и 19,2 % соответственно. Эти результаты можно считать достаточно удовлетворительными, т.к. они сопоставимы с данными, полученными при твердофазной ферментации других видов растительного сырья мицелиальными грибами. В частности, при использовании стержней кукурузных початков в процессе твердофазной ферментации мицелиальными грибами содержание сырого протеина в конечном продукте составляет 10–14,5 %, а при использовании соломы, в зависимости от способа предварительной обработки, – 9,5–17,6% [4].

Литература

1. Демина, Н.В., Донченко, Л.В., Ковалева С.Е. Возможность использования вторичных сырьевых ресурсов свеклосахарного производства для дальнейшей переработки / Н.В.Демина, Л.В. Донченко, С.Е. Ковалева // Научный журнал Кубанского ГАУ. – 2006. – № 2, - С. 58-62.
2. Погорелова, Ю.Н., Бондаренко, Ж.В. Новые направления использования свекловичного жома в Республике Беларусь / Ю.Н. Погорелова, Ж.В. Бондаренко // Труды БГТУ. Сер. IV. Химия и технология орган. в-в. 2009. – Вып. XVII. – С.266-269.
3. ГОСТ 13496.4-2019 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина – Режим доступа // <https://tnpa.by/#!/DocumentCard/470874/619431>.
4. Бакай, С.М. Биотехнология обогащения кормов мицелиальным белком / С.М. Бакай – Киев: Урожай, 1987. – 168 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР ЯК ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ЗАКВАСОК

Михонік Л.А., к.т.н., доц., Гетьман І.А., аспірант
Національний університет харчових технологій

Вступ. В умовах погіршення хлібопекарських властивостей борошна та необхідності коригування технологічного процесу все більше користуються популярністю технології приготування хліба з використанням заквасок. Спеціалісти відмічають зростання попиту на національні хлібобулочні вироби, виготовлені на натуральних спонтанних заквасках, оскільки

рушійною силою зброджування водно-борошняної суміші є природна мікрофлора самої сировини. Приготування хлібних виробів на спонтанних заквасках більш доцільно реалізувати на пекарнях, міні-пекарнях, в готельних, ресторанных і туристичних комплексах, де невеликі обсяги виробництва, мінімальні площі та обмеженість в ресурсах [1]. Розширити асортимент «інноваційних» виробів з підвищеною харчовою цінністю можливо за рахунок використання нетрадиційної сировини, зокрема, борошна круп'яних культур як живильного середовища для приготування заквасок спонтанного бродіння. Більшість видів борошна круп'яних культур, порівняно з сортовим пшеничним, мають вищу біологічну цінність, кращий амінокислотний склад та підвищений вміст мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон [2].

Матеріали та методи. Для досліджень використано наступні види борошна круп'яних культур: рисове (ТМ «Органік Еко Продукт»), вівсяне (ТМ «Альта Віста»), ячмінне (ТМ «Органік Еко Продукт»), борошно зеленої гречки (ТМ «Органік Еко Продукт»), пшеничне борошно I сорту (ТМ «Народна»), житнє обдирне борошно (ТМ «Альта Віста»).

Крупність борошна (гранулометричний склад) визначали за допомогою лабораторного розсійника з відповідними наборами сит згідно методики [3].

Досліджували показники вуглеводно-амілазного комплексу борошна. Активність амілолітичних ферментів оцінювали непрямими методами: α -амілази – за автолітичною активністю, β -амілази – за цукроутворювальною здатністю. Автолітичну активність визначали за методом автолітичної проби, газоутворювальну здатність – волюмометричним методом за методиками [4].

Титровану кислотність, масову частку вологи та активність молочнокислих бактерій заквасок визначали згідно методик [3]. Мікробіологічні дослідження складу мікробіоти заквасок проводилися шляхом висіву останніх на відповідні селективні середовища, які забезпечують сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів [5].

Результати. Технології виробництва різних видів борошна круп'яних культур, а також особливості їх хімічного складу обумовлюють формування технологічних властивостей цих видів борошна, що відрізняються від пшеничного та житнього борошна, і впливають на перебіг біохімічних і мікробіологічних процесів під час виготовлення хліба. Відомо, що хлібопекарські властивості борошна значною мірою залежать від його гранулометричного складу [6].

Аналіз гранулометричного складу показав, що борошно круп'яних культур характеризується меншою дисперсністю частинок (більшою крупністю), порівняно з пшеничним сортовим та житнім обдирним борошном. У вівсяному борошні 92,2 % частинок знаходиться в межах 219...670 мкм, у гречаному борошні 99 % частинок мають розміри 264...670 мкм, а фракції менше 144 мкм практично відсутні, що ймовірно, негативно впливатиме на структурно-механічні показники тіста та показники якості готових виробів з додаванням цих видів борошна. Про кращу дисперсність ячмінного борошна свідчить присутність 65 % частинок розміром менше 210 мкм, при цьому фракції 264...670 мкм становлять лише 35,8 %. Рисове борошно характеризується найвищою дисперсністю (81,8 % фракції менше 144 мкм).

Проведені дослідження вуглеводно-амілазного комплексу показали, що борошно круп'яних культур, порівняно з пшеничним, характеризується нижчими значеннями показника сумарного газоутворення та нижчою активністю амілолітичних ферментів, але використання їх у кількості не більше 20 % до маси пшеничного борошна не погіршує якість готових виробів.

З борошна круп'яних культур готували закваски спонтанного бродіння з метою використання їх в технології хліба. Кожна із схем розведення заквасок мала свої особливості залежно від виду круп'яної культури. Спостерігали інтенсивне накопичення кислотності в гречаній та вівсяній заквасках до (18 ± 2) град. Вони схильні до «перекисання», тому доцільно збільшувати масову частку вологи до $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$, що сприятиме зниженню інтенсивності кислотонакопичення в результаті дефіциту поживних речовин для молочнокислих бактерій та дріжджів. Поряд з цим, дані види заквасок характеризувались більшою кількістю молочнокислих бактерій в складі мікрофлори ($3,1 \times 10^9$ КУО/г – для гречаної, $3,9 \times 10^9$ КУО/г – для вівсяної), що корелювало з кислотністю та активністю молочнокислих бактерій $((55 \pm 10)$ хв – для гречаної, (45 ± 10) хв – для вівсяної). Інтенсивне кислотонакопичення обумовлюється ная-

вністю в хімічному складі борошна необхідних поживних речовин для живлення молочнокислих бактерій, які особливо потребують в середовищі достатньої кількості білкових речовин (амінокислот, зокрема), вітамінів, цукрів. Крім того, геміцелюлози (β -глюкан, зокрема), які містить вівсяне борошно, також сприяють їх розвитку.

Рисова закваска, порівняно з вищеописаними, має нижчу кислотність – (13 ± 2) град, але характеризується достатньо високим вмістом молочнокислих бактерій, а саме $1,2 \times 10^9$ КУО/г. Рисове борошно особливе наявністю в своєму складі легкозасвоюваних вуглеводів, вітамінів В₄, В₆, РР, Е, Н, які покращують життєдіяльність бактерій.

Ячмінна закваска мала найменшу кількість молочнокислих бактерій - $4,5 \times 10^8$ КУО/г, що корелює з нижчою кислотністю - (15 ± 2) град та свідчить про недостатню кількість поживних речовин для живлення.

Висновки. Особливості хімічного складу, зокрема, стан біополімерів досліджених видів борошна круп'яних культур створюють передумови для використання його як поживного середовища для заквасок. Борошно досліджуваних круп'яних культур можливо використовувати в технології галузі, як самостійно, так і в складі закваски при оптимальному дозуванні не більше 20 % до маси борошна. Процес розведення закваски спонтанного бродіння залежно від виду використаного борошна має свої особливості та вимагає дотримання чітко регламентованих оптимальних параметрів, які дозволяють отримати напівфабрикати високої якості.

Література.

1. Дробот В.І., Сильчук Т.А. Використання закваски спонтанного бродіння при виробництві житньо-пшеничного хліба. *Наукові праці НУХТ*. – 2016. Т.22, – №1. – С. 180-184.
2. Hetman I.A., Mikhonik L.A., Naumenko O.V. Perspectives of usage spontaneous fermentation starters of cereal crops cultures in bread technologies. *Science and innovations in the 21st century*: матеріали I Всеукраїнської Інтернет-конференції студентів та молодих вчених, 12 травня 2021 р. Мелітополь: Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021. С. 12-15.
3. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва. Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.
4. Дробот, В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник. Київ: Кондор-Видавництво, 2015. 958 с.
5. Афанасьєва О.В. Микробиологія хлібопекарного виробництва. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
6. Гетьман І.А., Михонік Л.А., Кухаренко І.О. Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна круп'яних культур і його сумішей з пшеничним. *Харчова промисловість*. 2020. № 27. – С. 46-52. DOI: 10.24263/2225-2916-2020-27-7.

INFLUENCE OF THE NEWEST METHODS OF CULINARY PROCESSING AND BIOTECHNOLOGICAL FEATURES OF HYDROBIONTS ON THE CHANGE OF DISH QUALITY INDICATORS

Cui Zhenkun^{2,3}, Ph.D student, Tatiana Manoli^{1,2}, PhD, Associate Professor, Tatiana Nikitchina¹, PhD, Associate Professor

¹Odessa National Academy of Food Technologies,

²Sumy National Agrarian University,

³School of Food Science Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China

Recently, the issue of health, healthy lifestyle (HLS) of the population and attracting investments in areas directly related to these areas has become increasingly popular [1-4]. Understanding the need to improve the quality of life and human health is now one of the leading tasks of modern society. HLS principles - physical and mental activity; balanced diet; relaxation and peace of mind; beauty and face and body care have become the basis of the world famous

concept of Wellness (from the English "be well" - "to have a good feeling") [1]. At the same time, the main objectives of the Wellness concept are to prevent diseases, to maintain healthy activity for many years through proper nutrition, physical and mental stress.

China does not stay away from global trends. The rising living standards of China's population and the growing popularity of healthy lifestyles, as well as open access to developments and discoveries in the field of nutrition, are contributing to the formation of a significant domestic food market, which is deficient in a variety of healthy natural foods, despite the fact that China has a powerful fishing fleet and a significant raw material base [5, 6]. Over the past two decades, 89 % of the world's aquaculture production has come from China. China demonstrates an absolute dominance in shellfish production of 14,2 million tons compared to 2,6 million tons produced by the rest of the world [7].

In terms of its composition and nutritional value, the muscle tissue of squid is close to the composition of the muscle tissue of high-protein fish species (cod, pike perch) [8]. Squid is rich in nutrients, high in protein and low in fat, rich in essential amino acids, and the composition of essential amino acids is close to the protein of a whole egg. It is a nutritious and healthy product with a good taste. Each 100 g of fresh squid protein contains 16-18 % protein, fat 1-2 %, vitamin A 35 mcg, thiamine 20 mcg, riboflavin 60 mcg, niacin 1600 mcg, vitamin E1 600 mcg, potassium 290 mg, sodium 110 mg, calcium 44 mg, magnesium 42 mg, iron 0,9 mg, manganese 0,08 mg, zinc 2,38 mg, copper 0,45 mg, phosphorus 19 mg, selenium 38.18 mg [9]. Of particular importance is taurine (3,6 mg% on dry matter), which is able to lower blood cholesterol levels, exhibiting a cardioprotective effect [10].

The fractional composition of squid mantle proteins is represented by sarcoplasmic proteins by 54,71 % and myofibrillar proteins by 35,20 % [11, 12]. The fraction of connective tissue proteins is of particular interest. In accordance with modern nutritional theory, the role of connective tissue proteins has been revised. The positive effect of the components of the connective tissue on the digestion process has been established. It has been shown that collagen and elastin have the properties of dietary fibers of animal origin, exhibit radioprotective properties, actively stimulate the secretory and motor functions of the stomach and intestines, and have a beneficial effect on the state and function of beneficial intestinal microflora. At present, biologically valuable food products and supplements with a therapeutic and prophylactic effect are being created on the basis of collagen and other proteins of the connective tissue [13]. Compared to fish, squid meat contains much more water-soluble proteins and relatively few myofibrillar proteins. Moreover, it is rich in extractives. These features determine the significant loss of all soluble substances in the muscle tissue of squid during processing.

The duration of intravital and postmortem changes in the squid mantle was investigated. After 30 minutes after removing the squid from the water, the first signs of intravital changes due to agony gradually appear. During this period, the body's need for energy is covered by endogenous nutrition, as a result of which there is a decrease in the content of protein and glycogen in the mantle. After 15 h of storing it in a storage bin, bacterial spoilage of squid sets in [13].

In the process of heat treatment, squid meat loses 40-55 % in weight, while the loss of fish raw materials is no more than 25 %. The food substances lost during the heat treatment of squid are mainly nitrogenous substances of a non-protein nature and, to a much lesser extent, proteins. Loss of nutrients depends on the duration of heat treatment and temperature [14].

Analysis of literature data showed that squid has specific technological properties associated with its chemical composition, structure and biochemical characteristics, which must be studied and taken into account in the production of food products from squid.

To create food products that meet modern nutritional trends, it is necessary to develop technologies with soft modes of technological processes, which include SousVide - the most fashionable and promising method of heat treatment, since it is characterized by the accuracy of temperature and heating time control, which allows to overcome the disadvantages of traditional technologies for processing water products. A feature of the SousVide technology is processing in the temperature range from 47 to 70-80 °C. According to Sukhoverkhova G.Yu., the muscle tissue of squid contains up to 2,5 % carbohydrates [15]. It is known that amylolytic enzymes are characterized by a fairly high thermal stability [16]. To prevent such defects as mucus formation

and the appearance of a smearing consistency of muscle tissue, it is necessary to study the activity of different groups of enzymes in the muscle tissue of squid.

It was shown that squid has a low activity of proteolytic enzymes. The tentacles showed the same activity as in the mantle. Proteolytic enzymes of the gastrointestinal tract and liver of squid, as in fish, are much more active than mantle proteinases. Due to the diffusion of intestinal enzymes into the muscle tissue of uncut squid, the activity of proteinases and lipases in the mantle can be high, which leads to a decrease in product quality. Since enzymatic hydrolysis of protein and fat occurs immediately after catching squid, it is necessary to reduce the period of its primary processing to a minimum, and when sending squid for long-term refrigerated storage, it is more expedient to freeze squid in cut form [17]. Such technological developments and research are relevant [18].

Thus, experimental studies have shown the advantages of SousVide technology in comparison with traditional types of culinary processing; the influence of temperature and duration of treatment on the yield, chemical composition and functional and technological properties, study of changes in the activity of enzymes in the muscle tissue of squid was established.

Література

1. Wickramaratne, P.C., Phuoc, J.C., & Albattat, A. R. S. (2020). A REVIEW OF WELLNESS DIMENSION MODELS: FOR THE ADVANCEMENT OF THE SOCIETY. *European Journal of Social Sciences Studies*.
2. Aeschbacher, S., Bossard, M., Ruperti Repilado, F. J., Good, N., Schoen, T., Zimny, M., ... & Conen, D. (2016). Healthy lifestyle and heart rate variability in young adults. *European journal of preventive cardiology*, 23(10), 1037-1044.
3. Wainwright, N. W., Surtees, P. G., Welch, A. A., Luben, R. N., Khaw, K. T., & Bingham, S. A. (2007). Healthy lifestyle choices: could sense of coherence aid health promotion?. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61(10), 871-876.
4. Hanawi, S. A., Saat, N. Z. M., Zulkafly, M., Hazlenah, H., Taibukahn, N. H., Yoganathan, D., ... & Low, F. J. (2020). Impact of a Healthy Lifestyle on the Psychological Well-being of University Students. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 9(2).
5. Zhenkun Cui. Analysis of the current situation of chinese squid processing industry // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, Харків, 15 травня 2019 р. / ХДУХТ, 2019. Ч. 2. С. 255-256.
6. FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en/>
7. Trends in the manufacture of processed squid products [Текст] = Дослідження тенденцій виробництва продуктів із кальмарів / Zh. Cui, T. Manoli, T. Nikitchina, H. Mo // Харчова наука і технологія. 2020. т. 14, № 1. С. 89-97.
8. Квасницкая, А. А. Кулинарная продукция из атлантических видов кальмаров / А. А. Квасницкая // Рыбное хозяйство, 2004. №6. С. 54-55.
9. Li Guifen. Nutrition and development and utilization of squid // *Scientific fish farming*, 2003. № 7. P. 56-56.
10. Абрамова Л.С. Информационные сведения о пищевой ценности продуктов из гидробионтов. Качество, безопасность и методы анализа продуктов из гидробионтов /Л.С. Абрамова, Л.Р. Копыленко. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 96 с.
11. Лебська Т., Шкарупа В., Голяк І. Морські й прісноводні безхребетні як функціональні інгредієнти в харчових продуктах. Товари і ринки, 2006. № 1. С. 87 – 93.
12. Нестерин М.Ф., Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1979. 247 с.
13. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов: учебное пособие/ Э.Ш. Юнусов [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. 156 с.

14. Изменения качества и пищевой ценности мантии командорского кальмара в зависимости от продолжительности его хранения в накопителе судна. Т.А. Игнатова, Т.В. Родина, Д.О. Алексеев. 134. Труды ВНИРО. Т. 176. С. 133–144.
15. Пивненко Т.Н., Клычкова (Суховерхова) Г.Ю., Эппгейн Л.М., Ковалев Н.Н. Состав и биологическая активность хрящевой ткани гидробионтов. Известия ТИНРО, 2003. Т. 133. С. 325- 332.
16. Галич И.П. Амилазы микроорганизмов / И.П. Галич. Киев: Наукова думка, 1987. 64 с.
17. Oshima Koji. Promote the use of fish and by-products that go to the internal organs. Foreign aquatic products. 1963. P. 21-25.
18. Zhang Huili, Yu Xiang, Zhang Hong. Air-dried ripening process of carp and its effects on protein hydrolysis and sensory quality. Food Science, 2010. № 31. P. 47-51.

ВИРОБНИЦТВО НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА З ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ

**Макарова О.В., к.т.н., доц., Фатєєва А.С., зав. лаб., Карацуба Н.Л., зав. лаб.
Одеська національна академія харчових технологій**

Макаронні вироби, як відомо, завдяки невисокій ціні, швидкому приготуванню і доброму поєднанню з різноманітними соусами, користуються попитом у більшості українців. Вітчизняні макаронні підприємства здебільшого випускають макаронні вироби, відповідно до ДСТУ, з хлібопекарського пшеничного борошна вологістю 12-13 %. Серед нетрадиційної для нашої країни макаронної продукції українською промисловістю налагоджено також виробництво вже добре знайомих для вітчизняних споживачів виробів швидкого приготування («Мівіна»; «Роллтон» тощо) [1].

В той же час для розширення кола потенційних покупців та залучення до категорій споживачів макаронної продукції прихильників здорового харчування, вітчизняним виробникам необхідно постійно працювати над оновленням її асортименту, підвищенням якості і харчової цінності, адже для виготовлення даних виробів використовується збіднене на дефіцитні нутрієнти пшеничне борошно вищого сорту. Це можливо при впровадженні у виробництво незвичних для наших підприємств форматів макаронних виробів, з використанням нетрадиційних видів борошняної та іншої сировини. До ще нових для вітчизняного споживача макаронних виробів можна віднести вироби з безглютенових видів борошна (рисове, кукурудзяне та ін.) та «свіжі» (fresh-pasta), які, завдяки своїм смаковим перевагам, є досить популярними за кордоном, проте їх виготовлення вітчизняними виробниками нерозвинене.

Отже, одним із напрямків урізноманітнення асортименту, підвищення харчової цінності макаронної продукції, зокрема свіжої, є використання при її виробництві нетипової для даних виробів борошняної сировини.

Метою роботи є визначення впливу борошна з цільнозмеленого голозерного ячменю на властивості напівфабрикатів і їх зміну в ході технологічного процесу при виробництві свіжих макаронних виробів. Дані вироби не піддаються висушуванню, але зазвичай при їх виробництві для подовження терміну збереженості передбачають гідротермічну обробку (пастеризацію) для інактивації мікроорганізмів з наступним підсушуванням для запобігання злипання до вологості приблизно 30 % і пакуванням [2, 3].

Цінність ячмінного борошна обумовлено значним вмістом у ньому харчових волокон, особливо β-глюканів, фітонутрієнтів з антиоксидантною дією, дефіцитних мікронутрієнтів, зокрема цинку, магнію, заліза. При проведенні досліджень використовували борошно з цільнозмеленого голозерного ячменю сорту Ахіллес (БЦГЯ), виведеного одеськими селекціонерами, що містить у 2-3 рази більшу кількість β-глюканів ніж звичайний ячмінь [4, 5].

При виготовленні свіжих макаронних виробів, а саме локшини, 15, 30 і 45 % пшеничного борошна заміняли ячмінним. Результати досліджень фізико-хімічних показників якості макаронного тіста показали, що збільшення в рецептурі частки БЦГЯ незначно відбивається

на його вологості, яка зменшується на 0,1-0,2 %. При цьому спостерігається підвищення кислотності тіста з 2,0 до 3,1 град. Збільшення кислотності макаронного тіста при внесенні БЦГЯ, насамперед, обумовлено більшою його кислотністю порівняно з пшеничним борошном внаслідок присутності в ньому значної кількості оболонкових і зародкових частинок.

Аналіз зміни структурно-механічних властивостей напівфабрикатів свідчив, що при підвищенні масової частки цільнозмеленого ячмінного борошна відбувається збільшення їх граничної напруги зсуву. Так, заміна 15 % пшеничного борошна на БЦГЯ супроводжується підвищенням міцнісних властивостей тіста з 220 до 254 кПа, а збільшення частки заміни пшеничного борошна до 45 % призводить до підвищення граничної напруги зсуву на 33 % порівняно з контролем. Це, ймовірно, обумовлено як більш високою водопоглинальною здатністю ЦБГЯ порівняно з пшеничним борошном внаслідок значного вмісту в ньому некрохмальних полісахаридів, що супроводжується зменшенням рідкої фази в тісті, так і їх розгалуженою структурою, що призводить до отримання напівфабрикатів з більшою міцністю.

На наступному етапі визначали вплив заміни частки борошна пшеничного на БЦГЯ на перебіг технологічного процесу при виготовленні свіжої локшини, спрямованого на подовження її збереженості, за зміною вологості і маси напівфабрикатів (рис. 1). Технологія її виготовлення передбачала пастеризацію напівфабрикатів паром, температура якої 100 °С, протягом 2 хв з подальшим підсушуванням напівфабрикатів протягом ± 40 хв за температури сушильного повітря 70 °С. Як свідчать отримані результати досліджень, найбільше маса напівфабрикатів під час пропарювання-пастеризації зростає внаслідок збільшення вологості у контрольного зразка. Це, можливо, пояснюється більшим вмістом у ньому крохмалю, який під час обробкою паром здатен поглинати значну кількість води.

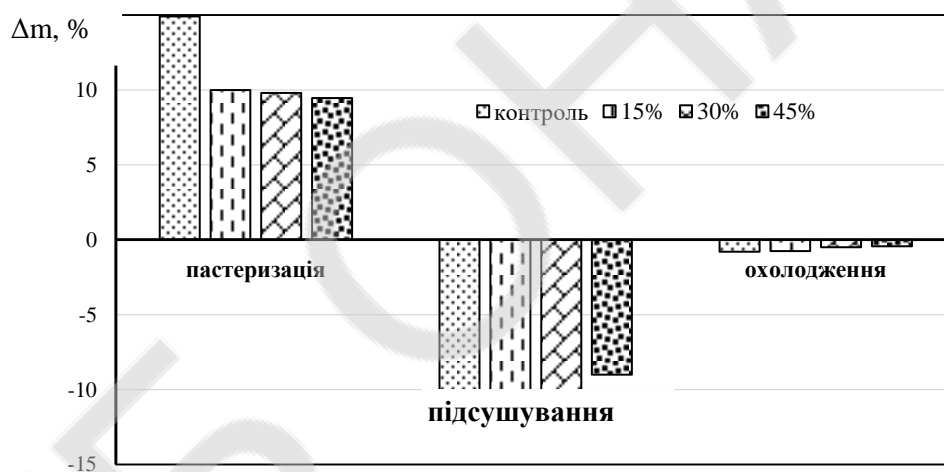


Рис. 1 – Зміна маси макаронних напівфабрикатів з використанням БЦГЯ

Зменшення ступеню приросту маси при пропарюванні напівфабрикатів при збільшенні в рецептурі частки цільнозмеленого ячмінного борошна, ймовірно, за всього, обумовлено підвищенням вмісту харчових волокон у цих зразках, яким потребується більше часу для поглинання і зв'язування води, при одночасному зменшенні в них кількості крохмалю.

При цьому у зразках з БЦГЯ також спостерігається і зменшення втрати води і маси під час підсушування і охолодження напівфабрикатів. Це, з одного боку, може бути пов'язано з більш міцним утриманням води харчовими волокнами, масова частка яких збільшується з підвищенням вмісту у напівфабрикатах цільнозмеленого ячмінного борошна, так і з меншим поглинанням води напівфабрикатами під час пропарювання прямопропорційно зі збільшенням у них масової частки БЦГЯ.

Отримані дані стануть підґрунтям для коригування технологічних параметрів на стадіях пропарювання-пастеризація/підсушування напівфабрикатів при виробництві свіжих макаронних виробів у разі використання для їх приготування борошна з цільнозмеленого ячменю.

Література

1. Аналіз ринку макаронних виробів в Україні: перспективи і тенденції – URL: <https://koloro.ua/ua/blog/breeding-i-marketing/analiz-rynka-makaron-v-ukraine>.

2. Pat. US 1989 / 4876104 A1, Int. Cl. A23L 1/162. Method for preparing and preserving fresh pasta / Mcguire M., et al. – Appl. US07/136,892 ; filed 22.12.1987; publ. 24.10.1989.
3. Wangprasertkul J. Antifungal packaging of sorbate and benzoate incorporated biodegradable films for fresh noodles / J. Wangprasertkul, R. Siriwananapong, N. Harnkarnsujarit // Food Control. – 2021. – Vol 123. – Article 107763. – ISSN 0956-7135.
4. Цыбикова Г. Ц. Совершенствование технологии производства цельносмолотой ячменной муки / Г. Ц. Цыбикова, Л. В. Халапханова, Д. Р. Санжитова // Вестник / ВСГУТУ. – 2018. – Т. 3, вып. 70. – С. 13-17.
5. Рибалка, О.І. Ячмінь як продукт функціонального харчування харчування / О.І. Рибалка, Б.В. Моргун, С.С. Поліщук, гол. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2016, – 619 с

ГІДРОФІЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОКОЛОЇДІВ – ОСНОВА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Бужанська М. В., к.х.н., доц., Ошипок І. М., д.т.н., проф., Бендина В. О., студент Львівський торговельно-економічний університет

Вступ. Розуміння взаємозв'язку між раціоном харчування і здоров'ям, а також нові технології обробки сировини і технології приготування страв - покращення якісного складу (зниження вмісту жирів і збільшення частки волокон) стимулюють дослідників сфери харчових технологій працювати над дослідженням та впровадженням нових речовин в склад харчових продуктів. Природньо, що це призвело до підвищення попиту на гідроколоїди, оскільки відомо, що вони покращують споживчі властивості продукту - в'язкість, пружність, вологоутримуючу здатність [1]. Гідроколоїди це біополімери, які характеризуються властивістю формувати в'язкі дисперсії чи гелі при розчиненні у воді. Присутність великої кількості гідроксильних груп (-ОН) помітно сприяє здатності, за рахунок водневих зв'язків, зв'язувати молекули води і робить їх гідрофільними сполуками. Це сприяє широкому застосуванню цих речовин у виготовленні різних харчових продуктів, а знання їхніх властивостей є необхідною умовою для вдосконалення технологічних процесів, покращення якості готових виробів та розширення асортименту продуктів харчування.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на прикладі нативних крохмалів картоплі ТМ «Сто пудів» та кукурудзи ТМ «Август», а також крохмалів даних культур різних модифікацій: крохмаль кукурудзяний модифікований окиснений GELIX C15 (E1404), крохмаль кукурудзяний модифікований Eugel FSM 85120 (E1412), крохмаль картопляний модифікований NISTATYL CH 31105 (E1404) та крохмаль кукурудзяний модифікований Proamyl OXP 50 (E1442) ЗМЖК «Ювілейний», та пектину NH (E440), пектину LM яблучного очищеного (E440), агар-агару (E406) ТМ «iLBakery».

Рефрактометричним методом визначено гідрофільні властивості даних гідроколоїдів. Рефрактометрія – оптичний метод аналізу, який дозволяє за зміною показника заломлення розчинів визначати кількість зв'язаної води в сиропах, соках, настоянках.

Результати. Гідрофільність – важлива властивість вуглеводів, яка полягає в здатності частинок речовини приєднувати у свою структуру молекули води. Величина чисельно рівна кількості зв'язаної води, що припадає на 100 г абсолютно сухої речовини високо молекулярної сполуки. Гідрофільність зумовлена присутністю численних ОН-груп в структурі речовини. Метою роботи є вивчення ступеня зв'язування води гідроколоїдами з метою можливості їх застосування в рецептурах харчових продуктів.

Вода міститься в рослинних і тваринних продуктах як клітинний і позаклітинний компонент, як дисперсійне середовище і розчинник, що зумовлює консистенцію і структуру харчових продуктів, впливає на їх зовнішній вигляд, смак та стійкість продуктів в процесі зберігання. Кількість вологи в продукті визначає його енергетичну цінність, оскільки чим більше в ньому міститься води, тим менше корисних сухих речовин (білків, жирів, вуглеводів та ін.) в одиниці маси. З вмістом води тісно пов'язана стійкість продукту під час зберігання та його транспортабельність, а також придатність до подальшої переробки, так як над-

лишок вологи сприяє перебігу ферментативних і хімічних реакцій, активізує діяльність мікроорганізмів, в тому числі таких, які призводять до псування продукту, зокрема його пліснявіння. Вміст вологи в продукті визначає умови та терміни його зберігання.

На основі експериментальних даних бачимо, що досліджувані гідроколоїди можуть адсорбувати велику кількість вологи (Табл.1). Найкращу гідрофільну здатність має пектин NH яблучний – 85 %. У NH пектині етерифіковано менше 28 % всіх карбоксильних груп, тому він має більшу гідрофільну здатність, ніж LM пектин (етерифіковано близько 50 % карбоксильних груп), які здатні до гідрофобної взаємодії, що значно впливає на процес структуроутворення. Аналізуючи результати для модифікованих крохмалів було встановлено, що найкращу гідрофільність має крохмаль кукурудзяний модифікований Eugel FSM 85120 (E1412) – 75 % (що значно перевищує показники крохмалю кукурудзяного нативного – 37 %). Крохмаль модифікований Eugel FSM 85120 характеризується високою вологоутримуючою здатністю і при цьому збереженням стабільної структури при тривалому зберіганні. Рекомендується до застосування в продуктах із сурімі та м'ясних і ковбасних виробів. Крохмаль модифікований Eugel FSM 85120 характеризується високою вологоутримуючою здатністю і при цьому збереженням стабільної структури при тривалому зберіганні. Аналізуючи гідрофільність крохмалю картопляного модифікованого NISTATYL CH 31105 (E1404) та крохмалю кукурудзяного модифікованого Proamyl OXP 50 (E1442), їх показники становлять – 71 % та 73 %, відповідно. Визначена гідрофільність модифікованого крохмалю Gelix C15 рівна 69 %.

Таблиця 1 – Ступінь гідрофільності гідроколоїдів

Назва гідроколоїду	Гідрофільність β , %
Крохмаль модифікований кукурудзяний Eugel FSM 85120, E1412	75
Крохмаль модифікований картопляний NISTATYL CH 31105, E1404	71
Крохмаль модифікований кукурудзяний Gelix C15, E1404	69
Крохмаль картопляний ТМ «Сто пудів», E1400	46
Крохмаль кукурудзяний ТМ «Август», E1400	37
Крохмаль кукурудзяний Proamyl OXP 50, E1442	73
Пектин NH, E440	85
Пектин LM яблучний очищений, E440	79
Агар-агар, E406	69

Висновок. Експериментальні результати підтверджують доцільність використання гідроколоїдів в харчових продуктах. Бачимо можливість заміни дорогих зразків харчових добавок на дешевші, якими є модифіковані крохмалі. Проте, для вивчення кінцевого впливу гідроколоїдів на харчовий продукт необхідно враховувати взаємодію введених добавок з іншими рецептурними компонентами та проаналізувати їх вплив на якість продукту та термін зберігання готових виробів.

Література

1. Vanier N. L., El Halal S. L. M., Dias A. R. G. Molecular structure, functionality and applications of oxidized starches: A review, Food Chemistry. 2017. Vol. 221, P. 1546-1559. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.138>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МІНЕРАЛЬНОЇ ПРИРОДНОЇ СТОЛОВОЇ ВОДИ В ПРОЦЕСІ ЇЇ ЗБЕРІГАННЯ В ПЛАСТИКОВІЙ ТАРІ

Коваленко О.О.¹, д.т.н., проф., Скрипниченко В.М.², Григор'єва Т.П.¹

¹Одеська національна академія харчових технологій, ²ТОВ «Кривоозерська ХСФ»

ТОВ «Кривоозерська ХСФ» - потужне підприємство півдня України. Підприємство оснащено сучасним обладнанням, використовує новітні технології, має велику історію і славу

вні традиції [1]. Візитною карткою підприємства є природна мінеральна вода ТМ «Кривоозерська». Мінеральна вода добувається зі свердловини на підприємстві, має унікальний хімічний та бактеріологічний склад, який природно та штучно не змінюється [2]. Підприємство виробляє газовану та негазовану мінеральну природну столову воду, розфасовану в ПЕТ(Ф) пляшки різної ємності. Терміни зберігання фасованої мінеральної води наступні: сильногазована і слабогазована – 12 місяців; негазована – 6 місяців. Мінеральну воду ТМ «Кривоозерська» включено до ДСТУ 878-93 «Води мінеральні». Протоколом № 2001-18 Міністерства охорони здоров'я України підтверджена її радіаційна безпека і відповідність НРБУ-97. Завдяки невисокій мінералізації вода і унікальному хімічному складу мінеральна природна столова вода ТМ «Кривоозерська» може вживатися щоденно і без обмежень [2].

Продукція ТОВ «Кривоозерська ХСФ» високо оцінена широким колом споживачів. Та не зважаючи на це, підприємство постійно розвивається і вдосконалює своє виробництво. Підтримуючи принципи екологічності виробництва, підприємство ТОВ «Кривоозерська ХСФ» перейшло на використання преформ з меншою товщиною стінки. Але виробників турбують питання: чи не позначається негативно на показниках якості фасованої мінеральної води в процесі її зберігання зміна характеристик преформи і кришки для тари, чи не доцільно скоректувати умови і терміни зберігання готової продукції? На вирішення цих питань і спрямоване наукове дослідження, окремі результати якого представлені в доповіді.

Метою дослідження визначено встановлення закономірностей впливу ПЕТ(Ф)-тари з новими технічними характеристиками на показники якості фасованої мінеральної природної столової води ТМ «Кривоозерська» в процесі її зберігання. Для досягнення поставленої мети необхідним було вирішити наступні завдання: виконати огляд джерел літератури за темою наукового дослідження; експериментально дослідити показники якості природної води зі свердловини і води після фасуванням в ПЕТ(Ф) -тару з новими технічними характеристиками; експериментально дослідити зміну в процесі зберігання за різних умов в навколишньому середовищі органолептичних і фізико-хімічних показників якості фасованої мінеральної природної столової негазованої води ТМ «Кривоозерська»; узагальнити отримані експериментальні результати та сформулювати, за необхідності, рекомендації щодо коректування умов і термінів зберігання продукції.

У відповідності до завдань роботи виконано огляд джерел літератури щодо технологій синтезу поліетилентерафталату і виробництва ПЕТ(Ф) пляшок, а також міграції домішок із ПЕТ(Ф) тари у воду в процесі її зберігання. Показано, що необхідність контролю зміни якості фасованої в пластикову тару води обумовлена великою кількістю добавок, які використовують при виробництві преформ та їх здатністю до дифузії у водне середовище за певних умов в навколишньому середовищі. Також сприяють зміні якості фасованої води в процесі зберігання продукти розкладання пластику, що з'являються в матеріалі пляшки при недотриманні умов її видування із преформи (зокрема температури і тиску) [3 - 6]. В Україні діють нормативні документи, що регламентують питання виробництва пластикової тари та допустимої концентрації міграції шкідливих речовин з пластикової тари та кришки у воду. Згідно цих документів у фасованій воді в процесі її зберігання доцільно контролювати вміст формальдегіду, ацетону, гептану, гексану, кадмію, марганцю, етилацетату, метилового спирту, спирту ізобутилового, міді, цинку, свинцю, нікелю, заліза, хрому, алюмінію, бору, ванадію, берилію, ртуті, миш'яку, кобальту.

З врахування результатів виконаного літературного огляду сплановано та проведено комплекс експериментальних досліджень, спрямованих на встановлення зміни якості води мінеральної природної негазованої столової в процесі її зберігання в ПЕТ(Ф) тарі протягом трьох місяців за різних умов в навколишньому середовищі. Умови зберігання фасованої води були наступні: зразки №1 зберігали в приміщенні і вони знаходилися під постійним впливом сонячних променів; зразки № 2 зберігали в приміщенні в затемненому місці; зразки №3 зберігали в камері холодильнику при температурі навколишнього середовища в межах від 4 до 6 °С. Аналіз показників якості мінеральної природної води зі свердловини, після її оброблення на технологічній лінії ТОВ «Кривоозерська ХСФ», а також впродовж періоду зберігання здійснювали за допомогою стандартних органолептичних та фізико-хімічних методів дослідження.

Протягом трьох місяців зберігання фасованої мінеральної природної негазованої столової води відбулися зміни її якості. Так, інтенсивність запаху води, визначена при 20 °С, не змінилася, а інтенсивність запаху води, визначена при 60 °С – дещо погіршилася. В експерименті також зафіксовано незначну зміну забарвленості води. Встановлено, що в процесі зберігання фасованої води за різних умов відбувається зміна значень рН води, загальної лужності та жорсткості води. Показано, що найбільш інтенсивною є міграція таких металів, як кальцій, магній, хром, алюміній, молібден. Підвищується вміст у воді також сульфатів, поліфосфатів і нітрогенвмісних сполук. З аналізу отриманих експериментальних даних видно, що сприяють міграції зазначених вище компонентів у воду постійне сонячне опромінення пляшок з водою, підвищення температури в навколишньому середовищі, лужне середовище у воді, підвищений вміст кремнієвої кислоти.

Виконане експериментальне дослідження показало, що впродовж трьох місяців зберігання критичної зміни показників якості фасованої мінеральної води в ПЕТ(Ф)-тару з новими технічними характеристиками не відбувається. Перевищення нормативних значень показників якості води за всіма показниками не встановлено. Разом з тим концентрація у воді низки домішок води вже через три місяці її зберігання у пластиковій тарі знаходиться на межі гранично допустимої. Тому наукове дослідження буде мати продовження. Зокрема, буде досліджено міграцію домішок із ПЕТ(Ф) тару у воду в процесі її більш тривалого зберігання і за різних умов в навколишньому середовищі.

Література

1. Історія фабрики. «Кривоозерская ХСФ»: сучасне виробництво з великими традиціями. <https://krivozerska.ua/ua/pro-nas/istoriia-fabryky.html> (дата звернення 10.03.2021)
2. Продукція Кривоозерської. <https://krivozerska.ua/ua/produksiia.html> (дата звернення 10.03.2021)
3. Алакаєва З.Т., Микитаєв М.А., Хупова М.М., Козуб В.В., Цуров А.Х., Хаширова С.Ю., Борукаєв Т.А. Получение стабилизированного полиэтилентерефталата и исследование его свойств // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.; url: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9279> (дата звернення: 17.05.2021).
4. Куцева Н.К., Пирогов Н.О., Кудрякова З.Н., Рассказова Е.В. Безопасность материалов, контактирующих с питьевой водой. Контроль качества упаковки/ Контроль качества продукции. № 9. 2018 .
5. Keresztes, S., Tatár, E., Mihucz, V.G., Virág, I., Majdik, C. and Záray, G., 2009. Leaching of antimony from polyethylene terephthalate (PET) bottles into mineral water. Science of the Total Environment 407(16), 4731-4735.
6. Romão, W., Franco, M.F., Corilo, Y.E., Eberlin, M.N., Spinacé, M.A.S. and De Paoli, M.A., 2009a. Poly (ethylene terephthalate) thermo-mechanical and thermo-oxidative degradation mechanisms. Polymer Degradation and Stability 94, 1849-1859.

РОЗРОБКА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

¹Лакіза О.В., к.т.н., доц., ¹Руднєва Л.Л., к.т.н., ¹Городянюк В.С., бакалавр,
²Нещадим А.О., завідувачка технологічним відділенням

¹Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», ²Технологічний фаховий коледж Дніпровського державного аграрно-економічного університету

В наш час проблема виробництва харчових продуктів дедалі ускладнюється і загострюється через зростання споживання та зменшення природних ресурсів харчової сировини. З їжі людина отримує речовини, що необхідні для нормальної життєдіяльності організму. У більшості населення виявлено порушення повноцінного харчування, що обумовлено, як недостатнім споживанням харчових речовин, так і нестачею білків, жирів, вуглеводів та їх не-

раціональним співвідношенням. У зв'язку з цим надання продуктам харчування оздоровчих властивостей є досить актуальним [1].

В роботі представлено результати оптимізації складу і властивостей пшеничних булочок оздоровчого призначення з додаванням гарбузового шроту.

Гарбузовий шрот є високобілковим продуктом, білкові фракції якого містять повний набір есенціальних амінокислот, що підтверджує його високу біологічну цінність. Також в гарбузовому шроті міститься велика кількість аргініну, який є незамінною амінокислотою для дітей та літніх людей. Шрот з насіння гарбуза особливо багатий на харчові волокна, макро- і мікроелементи, вітаміни.

Виробнича рецептура булочки дорожньої включає наступні інгредієнти, %: борошно пшеничне 67,63; дріжджі пресовані 1,56; цукор 12,48; маргарин 17,70; сіль 0,63.

Недоліком цієї рецептури є певна одноманітність складу булочки, компоненти якої не забезпечують достатній вміст білку, клітковини, а також мінеральних речовин та вітамінів.

Для надання булочці дорожній оздоровчих властивостей авторами запропоновано у виробничу рецептуру булочних виробів, яка містить борошно пшеничне, дріжджі пресовані, сіль, маргарин та цукор, вводити гарбузовий шрот при наступному співвідношенні інгредієнтів, %: борошно пшеничне вищого сорту 63,57-64,93; дріжджі пресовані 1,53-1,57; сіль 0,61-0,65; цукор 12,45-12,50; маргарин 17,68-17,73; гарбузовий шрот 2,03-6,76 [2].

У сучасному хлібобулочному виробництві як жирову основу найчастіше використовують маргарини, бо у рослинних оліях помітно недостатній вміст насичених жирних кислот. Внаслідок цього у харчуванні доцільно використовувати поряд з тваринними жирами та рослинними оліями маргарини. В умовах виробництва використання маргарину полегшує процес дозування харчової сировини, що надає цьому продукту певної технологічної переваги.

Внесення маргарину та гарбузового шроту в булочні вироби забезпечує гарний об'єм, пористість і формостійкість, еластичну м'якушку з добре розвиненою пористістю, подовжується термін збереження ними свіжості. Маргарин забезпечує необхідний рівень вмісту жиру в булочних виробках.

Контрольні зразки булочок і дослідні зразки оздоровчого призначення виготовлялися опарним способом, після бродіння і вистоювання заготовки випікали при температурі 180-190°C протягом 15 хв. Готові вироби охолоджували.

Отримані булочні вироби з гарбузовим шротом мають відповідні органолептичні та фізико-хімічні показники якості, що наведені в таблицях 1 та 2, що підтверджує технічний результат [3].

Таблиця 1 – Органолептичні показники булочних виробів з гарбузовим шротом

Показник	Контрольний зразок	Вміст гарбузового шроту, %			
		2,03	3,38	4,73	6,76
Стан поверхні	Гладка	Гладка	Гладка	Нерівна, наявні підриви	Нерівна, бугриста
Забарвлення скоринки	Золотисто-жовтий	Золотисто-жовтий	Коричневий	Коричневий	Темно-коричневий
Колір м'якушки	Світлий	Світлий	Світлий	Світлий з фісташковим відтінком	Світлий з фісташковим відтінком
Структура пористості	Тонкостінна, рівномірна	Тонкостінна, рівномірна	Тонкостінна, рівномірна	Товстостінна, рівномірна	Товстостінна, нерівномірна
Аромат	Характерний даному виробу	Без аромату гарбуза	Без аромату гарбуза	З легким ароматом гарбуза	Хлібний з сильним ароматом гарбуза
Смак	Характерний даному виробу	Характерний даному виробу	Характерний даному виробу	Характерний даному виробу	Характерний даному виробу
Розжовуваність м'якушки	Добра	Добра	Добра	Добра	Незадовільна

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники булочних виробів з гарбузовим шротом

Показник	Контрольний зразок	Дослідні зразки			
		Вміст гарбузового шроту, %			
		2,03	3,38	4,73	6,76
Вологість, %	31,76	32,62	33,49	33,63	33,86
Пористість, %	78,5	78,9	78,3	75,4	73,9
Кислотність, град	2,15	2,10	2,10	2,05	2,05
Вміст протеїну, %	5,68	6,03	6,25	6,49	6,82

Проведені дослідження дозволили розробити склад булочок, збалансований за поживними речовинами, виробництво яких розширює асортимент хлібобулочних виробів оздоровчого призначення з невисокою вартістю.

Література

1. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти: монографія/ Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 330 С.
2. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания / А.В. Павлов. - С. - Петербург.: Гидрометеиздат, 1998. - 294 С.
3. ГОСТ 31805-2012. Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. [Текст] – Введ. 2013-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 25С.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

**Гапонюк О.І., д.т.н., проф., Шипко І.М., к.т.н., доц., Плісюк Д.О., магістр
Одеська національна академія харчових технологій**

Технологією виготовлення всіх видів круп передбачений процес лушення. Будучи основною операцією, лушення фактично визначає кількісні та якісні показники процесу, тобто ефективність виробництва. Основним завданням технологічного процесу лушення є відділення оболонки, які не засвоюються організмом людини, видалення зародка, а також поліпшення органолептичних показників та зовнішнього вигляду крупи [1].

Для лушення зерна у якого оболонки міцно зв'язані з ядром використовують лущильно-шліфувальні машини абразивної дії типу А1-ЗШН-3 та їх аналоги. Недоліком цих машини є низька технологічна ефективність, що зумовлює необхідність використання багаторазових повторних пропусків зерна через однотипні машини [2]. Метою роботи є збільшення ефективності процесу лушення-шліфування та розширення можливості переробки різних зернових культур.

Поставлена мета досягається застосуванням гальмівних механізмів у вигляді резино-вих планок 13, які пересуваються у радіальному напрямку завдяки гвинтовим механізмам. Гальмові лопатки зупиняють обертання зерна навколо ротору машини. Розроблене технічне рішення дозволяє збільшити швидкість абразивних робочих поверхонь відносно шару зерна в робочій зоні. В результаті прийнятого рішення збільшується ефективність лушення.

Для зменшення відносної ваги ротора запропоновано використовувати нову форму абразивних дисків 6 – тарілчасту. Подібна форма збільшить площу робочої зони без значного збільшення маси ротору машини.

Для збільшення можливості обробки зерна різних культур в робочій зоні машині запропоновано замінити клинопасову передачу на пасовій варіатор 12. За рахунок зміни діаметрів обхвату конусних дисків веденого шківів змінюється передатне відношення, що дозволяє підлаштовувати машини для різних факторів та видів культур.

При такому варіанті удосконалення розширюються можливості машини для використання на круп'яних, борошномельних та комбікормових виробництвах.

Схему машини представлено на рисунку 1. Ситовий циліндр 4, що складається з двох напівциліндрів, скріплених між собою гальмівними лопатками 13, встановлений в корпусі 5 робочої камери. Вал 3 з абразивними кругами 6 обертається в двох підшипникових опорах 8 і 11. У верхній частині він пустотілий і має шість рядів отворів, по вісім отворів в кожному ряду.

На машині встановлені приймальний 7 і випускний 1 патрубкі. Останній забезпечений пристроєм для регулювання тривалості обробки продукту. Аспіраційний повітряпровід кріплять до фланця патрубка, встановленого в зоні кільцевого каналу (для виведення мучки) корпусу 2. Привід машини здійснюється від електродвигуна 9. Ротор приводиться в обертання від електродвигуна за допомогою пасового варіатора 12. Корпус 5 робочої камери приєднаний до корпусу 2, який, в свою чергу, встановлюється на станині 10.

Зено крізь приймальний патрубок 1 під дією сили ваги потрапляє на торцеву поверхню верхнього абразивного круга. Під дією відцентрової сили засипається в зазор між ситовим циліндром, гальмівними лопатками та боковою поверхнею абразивного круга. Оболонки відокремлюються за рахунок абразивного тертя. Повітря поступає у верхню частину пустотілого вала і крізь отвори на поверхні вала продуває робочу зону машини. Оболонки у вигляді лузки та мучеці проходять крізь отвори ситового циліндру і потрапляють у кільцевий зазор між ситом та корпусом 2. Далі вони направляються у аспіраційну мережу, осідаючи у циклоні. Інтенсивність обробки поверхні зерна регулюють засувкою у випускному патрубці а також підбираючи відповідну швидкість обертання ротору машини за допомогою клинопасового варіатора. Режим роботи машини контролюють по амперметру в залежності від навантаження електродвигуна.

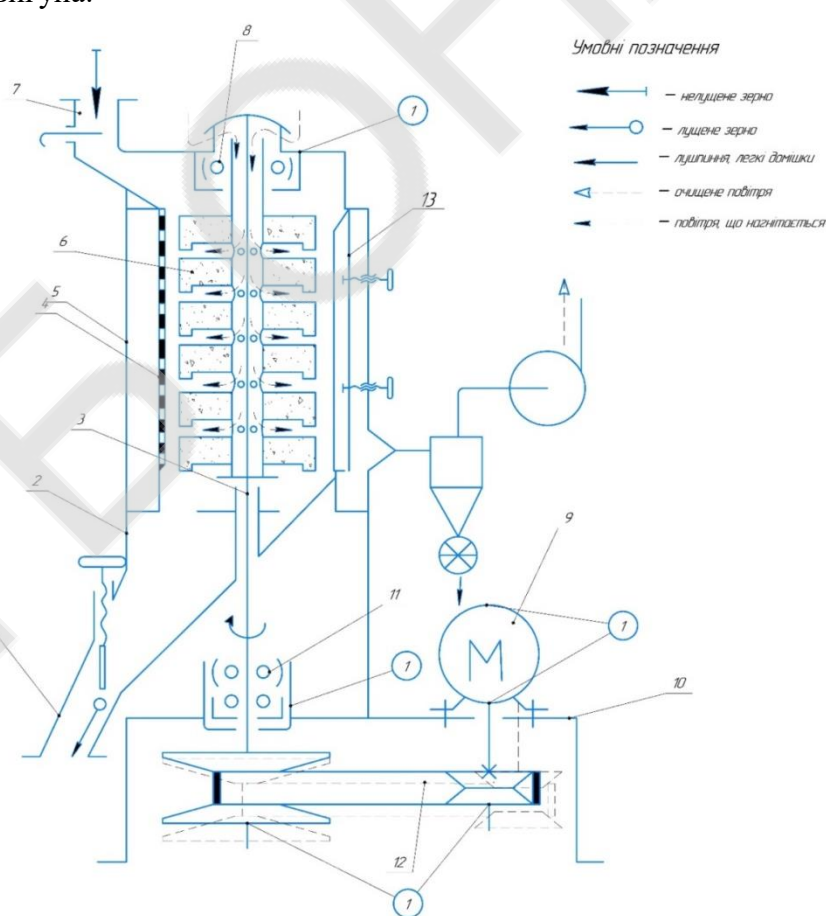


Рис. 1 – Луцильно-шліфувальна машина

Проведене удосконалення луцильно-шліфувальної машини дозволило розширити її технологічні можливості по переробці різних зернових культур, а також збільшити можливість регулювання інтенсивності обробки поверхні зерна в результаті плавної оперативної зміни швидкості обертання абразивного ротору та положення гальмівних лопатей.

Література

1. Бутковский В.А., Мельников Е.М. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства. – М.: Колос, 1981.
2. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та ін. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: Олдіплюс, 2018. – 752 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРІЯ ГРАНУЛЮВАННЯ КОМБІКОРМІВ З МЕТОЮ МОДЕРНІЗАЦІЇ

**Алексашин О.В. к.т.н., доц., Гончарук Г.А. к.т.н., доц., Добрін В.А. магістр
Одеська національна академія харчових технологій**

На сьогодні при промисловому виробництві комбікормів застосовується пристрій управління процесом гранулювання, що містить стабілізацію параметрів струмового навантаження і витрати пара.

Однак у відомих механізмах не враховується залежність необхідного вмісту вологи у комбікормі від виду і якості гранулюемого комбікорму, тому при зміні фізико-механічних властивостей матеріалу, що переробляється з розсипного комбікорму, врахувати яке практично не можливо, відомі пристрої не забезпечують оптимальних параметрів і виявляються малоефективними.

Метою винаходу є підвищення продуктивності процесу, поліпшення якості гранул і зменшення втрат під час пуску преса.

Поставлена мета досягається тим, що пристрій забезпечений датчиком струмового навантаження головного приводу преса, механізмом дистанційного управління продуктивністю живильника на вході преса, регулятором, кодовою задатчиком регулятора, механічним лічильником схилів, кодовою перетворювачем числа схилів і логічним пристроєм, що має два входи і два виходи, причому перший вхід логічного пристрою з'єднаний з виходом вимірювального механізму для вимірювання вмісту вологи в комбікормі, а другий - з виходом кодового перетворювача числа схилів, вхід якого пов'язаний з механічним лічильником схилів, при цьому перший вихід логічного пристрою з'єднаний з механізмом управління контрольним клапаном, а другий – з входом кодового задатчика регулятора, причому вхід регулятора пов'язаний з виходом датчика струмового навантаження головного приводу преса, а вихід його з'єднаний з механізмом дистанційного управління продуктивністю живильника на вході преса.

Пристрій (рис. 1) містить вимірювальний механізм 1 для безперервного вимірювання вмісту води у комбікормі, механічний лічильник 2 схилів, датчик 3 струмового навантаження головного приводу преса, кодовий перетворювач 4 числа схилів, логічний пристрій 5, що має два входи і два виходи, кодовий задатчик 6 регулятора, регулятор 7, механізм 8 управління контрольним клапаном, механізм 9 дистанційного керування продуктивністю живильника на вході преса, контрольний клапан 10, який регулює подачу гарячої пари всередину змішувача преса.

Робота пристрою управління відбувається наступним чином.

Сигнали від датчика 3 струмового навантаження головного приводу преса і кодового задатчика 6 регулятора безперервно подаються в регулятор 7, який виробляє сигнали, що управляють, що надходять на вхід механізму 9 дистанційного керування продуктивністю живильника, що забезпечує роботу преса при заданому рівні навантаження. Сигнали з виходу логічного пристрою 5 надходять на вхід кодового задатчика 6 відповідає максимально допустимій по потужності головного приводу струмового навантаження.

У режимі пуску стану кодового задатчика 6 змінюються дискретно. Кодовий задатчик має шістнадцять станів починаючи від стану відповідного струмового навантаження холостого ходу (код 0) і кінчаючи станом, відповідним струмового навантаження, максимально допустимій для даного процесу (код 15).

Сигнали з виходу вимірювального механізму 1 для безперервного вимірювання вмісту вологи у комбікормі і кодового перетворювача 4 числа схилів безперервно надходять відповідно входи 1 і 11 логічного пристрою 5. З виходу логічного пристрою 5 сигнали періодично пас на вхід механізм 8 управління, з виходу якого подаються управління на вхід контрольного клапана 10, що регулює подачу пари всередину змішувача преса.

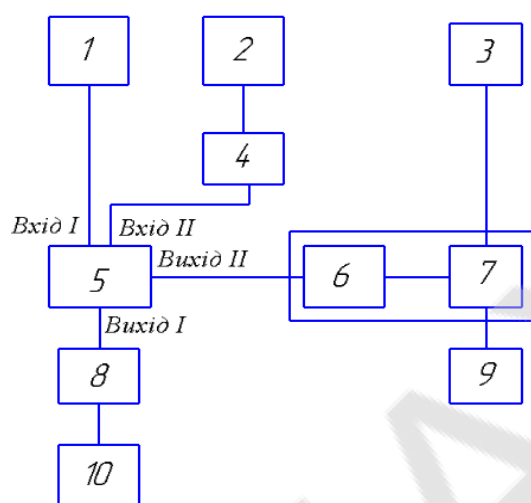


Рис. 1 Пристрій для управління процесом гранулювання комбікормів

У режимі пуску з виходу 1 логічного пристрою послідовно знімаються сигнали кількості яких відповідає кількість станів кодового задатчика, збільшуючи поступово подачу пара в змішувач.

У стаціонарному режимі роботи преса логічний пристрій 5 виробляє на виході I сигнали, які ініціюють зміни подачі пари за допомогою механізму 8 управління і контрольного клапана 10 таким чином, щоб реалізувати пошук оптимального положення контрольного клапана 10, при якій досягається максимальний вихід гранул після просіювання при обмеженні на зміст в них вологи.

Робота пристрою управління не залежить від алгоритму пошуку, який реалізується логічним пристроєм 5.

Попередні випробування пропонованого пристрою управління процесом гранулювання показали можливість збільшення продуктивності процесу на 18 % при збільшенні вихідною фракції після просіювання на 8 %.

Література

1. А.с. СССР № 791368, А 23 N 17/00, 1979.
2. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия): учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев и др. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 816с.

PROPERTIES OF MATERIALS FOR WATER TREATMENT OBTAINED FROM WASTE GENERATED DURING THE PROCESSING OF TOMATOES, PEPPERS AND COFFEE BEANS

**Kokhanska A.V., PhD student, Kovalenko O.O., doctor of technical sciences, professor
Odessa National Academy of Food Technologies**

The cultivation and processing of vegetable raw materials into food products using various processes, materials and reagents leads to the accumulation of thousands of tons of waste in the world every year. A significant amount of waste from the processing of plant raw materials and low

efficiency of their utilization lead to the accumulation of significant amounts of waste on agricultural lands and landfills. Under the influence of environmental factors, they are subject to decomposition. The formed new organic and inorganic substances, including toxic ones, get into the soil, and from there into underground and surface reservoirs. As a result - deterioration of soil fertility and pollution of drinking water sources. Other anthropogenic pollutants, in particular heavy metals, also contribute to the deterioration of drinking water quality. They often end up in natural reservoirs with untreated industrial and domestic wastewater [1].

The need to reduce waste, the search for new renewable resources, the desire to reduce the impact on the environment, including water resources, and concern for society have accelerated the development of research such as processing plant biomass waste into products needed by mankind. It is known that waste from processing vegetable raw materials contain various chemical components: mono- and disaccharides, organic acids, cellulose, hemicelluloses, lignin, pectin, waxes, ash, amino acids, lipids, polyphenols and the like. As a result of processing of vegetable waste with the use of such processes as chemical catalysis and biocatalysts, synthesis, bioconversion, thermochemical and hydrothermal treatment and others, you can get a lot of useful products for humans. Today in industrial conditions receive food additives, alcohols, chemical monomers, building materials, cellulose nanocrystals, bio-glue, nanocomposites, bio-surfactants, biosolvents, materials to replace PVC, lubricating fuel additives, antioxidants synthesis gas, biofuels, activated carbon. Promising is the development of new and improvement of existing technologies for obtaining from plant waste materials (including biosorbents) for water purification from various impurities [2].

Biosorbents from plant waste, algae, nut shells, as well as activated charcoal - is a solid pyrogenic material with high carbon content. What unites them is that they come from plant biomass, obtained by its thermochemical transformation. Such materials contain a certain amount of organic carbon, similar in elemental composition and predominant chemical bonds. The main process of obtaining these materials is pyrolysis. Auxiliary processes are washing, grinding, drying, activation, modification, application to the retaining surface and the like. In the process of pyrolysis, the formation of solid porous carbonaceous material is a consequence of thermal destruction of organic compounds. Pyrolysis is carried out in an oxygen-free environment. Important process parameters are temperature, duration, presence and properties of oxidants [2,3]. Pyrolysis conditions, as well as the chemical composition of the raw material greatly affect the amount of the final solid product, surface functional groups, and structural characteristics of the material. Therefore, by changing the conditions of the process, you can get materials with different properties and applications. There are slow pyrolysis (or thermal carbonization), fast and ultrafast pyrolysis. The temperature range of these processes does not differ significantly. The rate of heating of raw materials and the duration of the process are different. The highest yield of solid biocarbon and the highest percentage of carbon fixation can be obtained by slow pyrolysis [2,4].

Further development of technologies for obtaining and using such materials for water treatment requires both the systematization of existing information and the solution of a number of problems. Among them is the study of the properties of biosorbents from different raw materials and their changes depending on the method and technological modes of its processing [5].

In the experimental work, the bulk density of biosorbents was investigated. It is known that the bulk density of carbon adsorbents depends on the method of production and the degree of transformation of raw materials under the influence of external conditions. From a technological point of view, information on the bulk density of biosorbents is necessary for the design of both equipment for water treatment and equipment for packaging of finished biosorbents. Also in the experiment investigated the pH of the aqueous extract of the biosorbent. This indicator characterizes the properties of the predominant functional groups on the surface of the biosorbent [5].

The raw material for biosorbents was a mixture of waste (1:1) processing of tomatoes and peppers. The source of waste is an existing cannery in Odessa region. Also, the raw material for the production of biosorbents was coffee sludge, which is formed during the operation of coffee machines in restaurants. Coffee sludge from a mixture of Arabica (70 %) and Robusta (30 %) coffee beans was used in the experiment. To obtain biosorbents, the waste of this raw material was pre-treated in the following ways: the first – the waste was dehydrated in an oven ($t = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$) to

constant weight; the second - after dehydration in the oven, the raw material was carbonized in an airtight container, which was placed in a muffle furnace. The raw material was carbonized for $\tau = 30$ min and at the furnace temperature $t = 600$ °C without oxygen supply. Dust was eliminated from the obtained biosorbents [5].

During the study it was found that the values of bulk density of biosorbents from waste processing of tomatoes, peppers and coffee are in the range from 0.12 g/cm^3 to 0.17 g/cm^3 . For comparison, the bulk density of charcoal is 0.2 g/cm^3 . A denser bulk layer is formed by biosorbents, upon receipt of which the raw material was carbonized. The increase in the density of the material after carbonization is due to the increase in its fragility and obtaining a finer material. Regarding another studied indicator, the conclusions are as follows: aqueous extract of non-carbonized biosorbent is a weakly acidic aqueous medium. This indirectly indicates the presence on the surface of the biosorbent oxygen-containing groups (carboxyl or phenolic). These groups dissociate in an aqueous medium and are able to enter into ion exchange reactions, in particular with heavy metal cations. The pH of the aqueous extract of the carbonized biosorbent, on the contrary, has a slightly alkaline environment. This is probably due to the reaction of crystals of oxides of alkali or alkaline earth metals present in biosorbents with water. These changes can be considered positive, because due to the increase in the concentration of OH groups on the surface of the biosorbent, its hydrophilicity and sorption capacity should increase [5].

References

1. Kovalenko O., Novoseltseva V., Vasylyv O., Liapina O., Beregova O. The kinetics of the processes of extracting the Cu(II) and Fe(III) ions from aqueous solutions by the biosorbents based on pea processing waste //East.-Europ. J.of Enterprise Technologies. 2020. 5/10 (107). P. 14 – 25.
2. Kovalenko O., Kokhanska A. Production of biosorbents from waste of processing of plant raw materials and their application in water treatment technologies/Food and feed technologies : monograph //edited by B. D. Iehorov. – Odesa : OLDI-PLUS, 2021. P. 88 – 106.
3. Hagemann, N., Spokas, K., Schmidt, H.-P., Kägi, R., Böhler, M.A., Bucheli, T.D. Activated Carbon, Biochar and Charcoal: Linkages and Synergies across Pyrogenic Carbon's ABCs. Water 2018, 10, 182.
4. Spokas, K.A., Cantrell, K.B., Novak, J.M., Archer, D.W., Ippolito, J.A., Collins, H.P., Boateng, A.A., Lima, I.M., Lamb, M.C., McAloon, A.J., Lentz, R.D. and Nichols, K.A. (2012), Biochar: A Synthesis of Its Agronomic Impact beyond Carbon Sequestration. J. Environ. Qual., 41: 973-989.
5. Коваленко О., Коханська А. Отримання і властивості нових матеріалів з рослинних відходів для оброблення води /Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти: тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 20– 21 травня 2021 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. С. 22-23.

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ОРГАНІЧНОЇ КУРЯТИНИ

Поварова Н.М., к.т.н., доцент, Шлапак Г.В., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Одним із факторів, що впливає на економічний стан країни є покращення якості життя громадян, у тому числі й за рахунок вирішення питань забезпечення якісним і безпечним продовольством [1]. У цьому контексті птахівництво в Україні відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни, як основного виробника високоякісного тваринного білка, частка якого в раціонах українців сягає майже 40 % за рахунок споживання яєць і м'яса птиці. Птахівництво, в свою чергу, є мобільним для застосування інновацій та залучення інвестицій з різних джерел і відрізняється від інших галузей тваринництва прискореним оборотом вкладених грошей. З огляду на дослідження провідних вчених, основними напрямками розвитку птахівництва у перспективі стануть наступні: формування нових та відродження колишніх спеціалізованих комплексів з виробництва продукції

птахівництва на індустріальній основі, більш повне використання генетичного потенціалу кросів птиці, раціональної організації праці та виробництва, впровадження ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції; поглиблення переробки птахівничої сировини, розширення асортименту і підвищення якості продукції за рахунок використання можливостей прижиттєвого формування якісних та кількісних показників м'яса птиці [2].

На якість курячого м'яса, смакові властивості та його хімічний склад впливає багато факторів:

спадкові (вид, порода, лінія, крос), стать і вік; належний санітарно-гігієнічний стан пташників, обладнання, інвентарю; зоогігієнічні параметри мікроклімату (вентиляція, освітлення, температурні і вологісні режими, тощо); відповідність будівельних матеріалів, дотримання вимог до проектування, розташування і будівництва пташника; наявність вигулних майданчиків, інсоляції та моціону птиці; дія стрес-факторів; ефективність дезінфекції, дезінсекції, дератизації; якість і кількість підстилки; збалансованість раціону, кратність годівлі й напування, якість кормів; застосування профілактичних чи лікувальних препаратів тощо [3].

Як показали дослідження останніх років, з великого числа факторів, що впливають на вихід і якість м'ясої сировини з патраних тушок курчат-бройлерів, певний інтерес представляють вплив факторів годівлі на вихід м'яса, від технологічних схем оброблення та обвалювання тушок і від принципів сортування окремих частин при їх переробці. Тема пошуку безпечних натуральних препаратів для профілактики захворювань тварин за органічного способу їх вирощування є пріоритетною, актуальною і невідкладною, через невисоку рентабельність органічного виробництва.

Щоб допомогти органічним фермерам зробити виробництво продукції птахівництва рентабельним необхідна наукова складова. Було проведено серію експериментальних робіт із дослідження безпечних і натуральних замінників антибіотичних речовин, які традиційно застосовують під час вирощування курчат-бройлерів, для успішного розвитку органічного тваринництва. Для визначення і порівняння ефективності запропонованого нами профілактичного препарату в умовах органічного виробництва, за принципом аналогів із добових курчат-бройлерів кросу Кобб-500 було сформовано дві групи:

- у першому приміщенні містилися контрольні курчата, які отримували органічний раціон без добавок.
- у другому – курчата отримували органічний корм з додаванням допоміжної речовини.

Для оцінки показників якості м'яса курчат-бройлерів, вирощених із дотриманням вимог органічного законодавства, проводилися: фізико-хімічні дослідження – масова частка вологи; масова частка жиру; масова частка білку; бактеріологічні дослідження м'язової тканини і паренхіматозних органів, КМАФАнМ, визначення органолептичних показників та дегустаційна оцінка м'яса проводилась на базі ОНАХТ.

Таблиця 1 - Хімічний склад м'язової тканини органічних курчат-бройлерів, %

Показник	Контроль	Допоміжна речовина
волога, %	76,8 ± 0,21	73,79 ± 0,39
суха речовина,%	22,04 ± 0,21	25,83 ± 0,09
білок, %	21,01 ± 0,17	21,72 ± 0,23
жир,%	1,04 ± 0,05	2,01 ± 0,21

Кількість білка в м'язовій тканині птиці контрольної та дослідних груп була практично однаковою і варіювала невірогідно. Уміст білку відповідав фізіологічній вгодованості курчат, і низький уміст жиру в пробах, за хімічного аналізу, узгоджувався з органолептичною оцінкою тушок курчат дослідної й контрольної груп.

Суттєві відмінності стосувалися умісту жиру у м'ясі курчат. У контролі цей показник був значно меншим, ніж в дослідній групі бройлерів.

Це, на нашу думку, пов'язано із недостатнім фізіологічним розвитком організму кур-

чат (маса тіла, прирости та маса тушки курчат цієї групи були також найменшими)

Таблиця 2 – Дегустаційна оцінка м'яса (грудні м'язи) органічних курчат-бройлерів (проба варіння), бал

Показник	Контроль	Допоміжна речовина
Зовнішній вигляд	4,71±0,47	5,00±0,01
Колір	5,00±0,01	4,62±0,74
Смак	4,35±0,75	4,71±0,49
Запах, аромат	4,79±0,39	4,83±0,37
Консистенція	4,43±0,45	4,62±0,48
Соковитість	4,21±0,90	4,67±0,47
Загальна оцінка	27,50±0,29	31,46±0,67

Як видно з наведеної таблиці перевагу за всіма показниками мали бульйони з м'яса курчат дослідної групи. Отже, додавання до раціону допоміжної речовини допомагає попередити захворювання курчат та дозволяє підвищити біологічну та харчову цінність курятини. Разом з тим, важливим є те, що птиця вирощена в органічному господарстві з дотриманням засад гуманності та благополуччя тварин. Наступним етапом виконання наукової роботи планується проведення фізико-хімічних досліджень органічного м'яса з метою визначення технологічного напрямку використання.

Література

1. Grashorn M.A., Serini C. (2006). Quality of chicken meat from conventional and organic poultry. Page 268 in Proc. 12th Eur. Poultry Conf., Verona, Italy.
2. Kucheruk M.D., Zasiakin D.A., Dymko R.O., Shcherbyna O.A. (2017) Sanitarno-hihienichni umovy utry-mannia ptytsi za orhanichnoho vyroshchuvannia yak chynnyk produktyvnosti [Sanitary and hygienic conditions of poultry keeping for organic cultivation as a factor of productivity]. *Bioresources and Nature Management of Ukraine*, 5-6, 9. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/9605>.
3. Povarova, N. (2012). Factors that affect the quality of meat. Proceedings of 6th Central European Congress on Food-CEFood Congress, Serbia, Novi Sad, 587 – 590.

SELECTIVITY AND RESOURCE OF BIOSORBENTS IN THE TREATMENT OF NATURAL AND WASTEWATER FROM HEAVY METAL IONS

¹V. Novoseltseva, PhD*, ¹O. Kovalenko, D.Sc., ²H. Yankovych, PhD student,
²M. Václavíková, PhD, ²I.V. Melnyk, PhD.

¹Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine
²Institute of Geotechnics Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovakia

Natural and wastewater contain numerous impurities of organic and inorganic origin, including heavy metals. Various methods and materials are used to extract heavy metals from water environment. Biosorbents obtained as a result of processing various plant biomass, including waste from food and agricultural industries, are promising. Since natural and wastewater are multicomponent aquatic environments, the question of the degree of biosorption of various impurities from such an environment during the process is relevant in their practical application. It is also important to know the resource characteristics of biosorbents, as information about them allows you to correctly calculate the cost of biosorbent per unit volume of purified water. Therefore, the aim of the research was to study the selectivity of biosorbents for heavy metals during their extraction from multicomponent water environment, as well as to determine the number of cycles of effective use of powdered biosorbents in water treatment.

To perform the experimental study used biosorbents obtained from waste processing green peas and sunflowers, as well as grapevine. The following methods of obtaining biosorbents were

used. Green pea processing waste was partially dehydrated at ambient temperature, dried to constant weight in an oven, and then placed in an airtight container and carbonized in a muffle furnace at a temperature of 600 °C for 30 minutes. Waste from processing sunflower and grapevine were already dry therefore it is raw immediately subjected to carbonization. The objects of the study were three-component and multicomponent aqueous solutions of heavy metals. In particular, an aqueous solution of metal salts Ni (II), Fe (III), Cd (II), Cu (II), Pb (II), Mn (II) with a concentration of each metal in it equal to 20 mg/dm³ was used. the pH of this solution was 3 units pH Aqueous solutions of nitrates Pb (II) and Cd (II), nitrates Pb (II) and Zn (II), nitrates Pb (II) and Cu (II) were also used. Three-component model solutions were prepared with a pH = 4 of pH and an initial concentration of each metal in the solution equal to 100 mg/dm³. The dosage of powdered biosorbent was 2 g/dm³. During the experiment, the change in the concentration of each metal in the solution after treatment with its biosorbent was determined. Based on the obtained experimental data, the percentage of adsorption (A,%) of each heavy metal from solution by different biosorbents was calculated. Some results of the study are shown in Fig.1.

The analysis of the obtained results allowed to form series of selectivity of biosorbents in relation to the heavy metals mentioned above, at their simultaneous presence in solution. For pea peel biosorbent and grapevine biosorbent, this series is as follows: Fe³⁺ > Pb²⁺ > Cu²⁺ > Mn²⁺ > Cd²⁺ > Ni²⁺. And for the biosorbent from sunflower processing waste, it is as follows – Fe³⁺ > Pb²⁺ = Cu²⁺ > Cd²⁺ > Ni²⁺ > Mn²⁺. According to these results, iron ions have a higher degree of recovery from solution. We assume that the reason for this is its lower hydration energy compared to lead and copper ions. It is known that the values of the hydration energy -ΔGh for these cations decrease in the following order: Cu²⁺ = Ni²⁺ > Mn²⁺ > Cd²⁺ > Pb²⁺ > Fe³⁺ [2, 3].

Resource tests were performed to determine the number of cycles of effective use of powdered biosorbents. The study was performed with a biosorbent from pea peel. An aqueous solution of Pb (II) salt with a metal ion concentration of 0.6 mg/dm³ was used in the experiment. The results of resource tests of the biosorbent are shown in Fig.2.

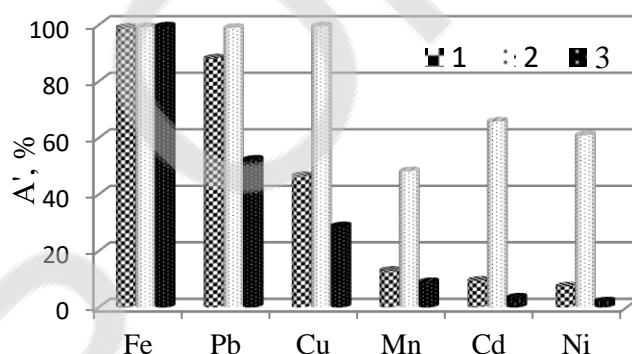


Fig.1 – The percentage of metal ions adsorption during biosorption from a multicomponent aqueous solution: 1 – biosorbent from pea peel; 2- biosorbent from sunflower processing waste; 3 – biosorbent from grapevine

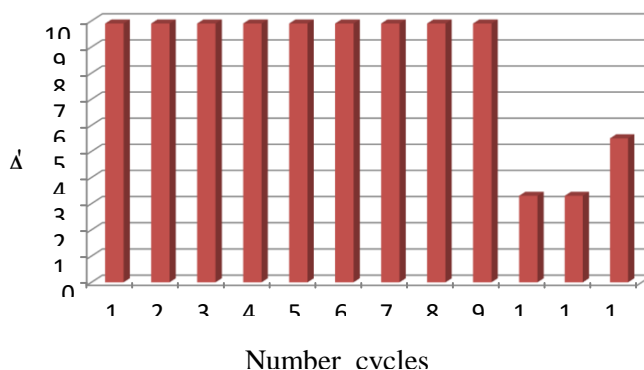


Fig.2 – The effect of the number cycles of reuse biosorbent from pea peel on the percentage of adsorption of lead ions from the model solution [2]

According to the results of resource tests, it can be concluded that the powdered biosorbent removes almost 100 % of lead (II) ions from the model solutions during the first nine cycles without regeneration. That is, the formed complex "biosorbent - adsorbed metal" was not destroyed during reuse of the material and the biosorbent retained its original properties. Subsequent use of the biosorbent led to a significant reduction in its sorbent properties [2].

References

1. Kovalenko O., Novoseltseva V., Kovalenko N., Biosorbents – prospective materials for heavy metal ions extraction from wastewater // Food Science and Technology. 2018. № 12 (1). P. 68 – 74. doi:/10.15673/fst.v12i1.841.
2. Novoseltseva V., Yankovych H., Kovalenko O., Václavíková M., Melnyk I. Production of high-performance lead (II) ions adsorbents from pea peels waste as a sustainable resource // Waste Management & Research 2020. doi:/10.1177/0734242X20943272.
3. Yankovych H., Novoseltseva V., Kovalenko O., Melnyk I., Václavíková M. Determination of Surface Groups of Activated Carbons from Different Sources and Their Application for Heavy Metals Treatment. // Nanoscience and Nanotechnology in Security and Protection against CBRN Threats. 2020. №34. P. 431 – 436. doi: /10.1007/978-94-024-2018-0_34.

CHARACTERISTICS OF WATER IN THE DOUGH FOR PRODUCTS OF DELAYED BAKING

**Olha Petkova, Graduate student, Yakov Verkhivker, Dr. Sci., professor, Elena Myroshnichenko Ph.D, associate professor
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine**

For kneading the dough, they often use regular drinking water or purified water with reverse osmosis systems, which is completely devoid of salts. In both cases, this has a bad effect on the final result, which is a dough that can be used for delayed baking. Delayed baking technology uses low temperatures to slow down the fermentation process or stop it altogether. The technology of "shock" quick freezing of the dough before the final baking for a limited period of time allows not only postpone baking, but also allows you to take the baked goods outside the enterprise. The main principle of the delayed baking technology is a very rapid cooling of the product to a temperature below minus 3 ° C, followed by a further decrease in temperature, at which the water contained in the bread freezes, as well as to limit and disappear enzymatic, oxidative, microbiological transformations. During normal freezing, all water molecules turn into crystals. The faster the freezing process, the smaller these crystals are. Only with micro crystallization of water, the product molecules are not destroyed. Blast freezers, thanks to the freezing system with air at minus 40 ° C, allow reaching minus 18 ° C in the middle of the food in less than 240 minutes: the maximum time during which it is necessary to carry out the blast freezing process to obtain micro-crystallization of water, thus preserving the unchanged organoleptic properties of the product. Due to the high rate of freezing and the transformation of water from a liquid state into a solid, the period of bacterial activity is shortened, since bacteria conduct their life only in the presence of liquid water. Bacteria of different types have different temperature limits of vital activity. When frozen slowly, traces of the vital activity of each of the types of bacteria appear in food, while during shock freezing, many of them simply do not have time to develop. The shelf life of quick-frozen food is longer than that of food frozen in conventional chambers. After defrosting, there will be no loss of liquid, the consistency and taste of the product will not change. Blast freezing provides a number of advantages over the conventional, traditional method of freezing food, namely: reduction of product weight loss; increase in shelf life; significant time savings. Due to the properties of water at low temperatures, it became possible to develop a technology for the production of baked goods with delayed baking. Water has a great influence on the quality of the finished product and the efficiency of the freezing process. It is imperative to prepare and control this component in terms of physicochemical (presence of hardness salts), micro-biological indicators, recipe quantity, water

parameters before kneading the dough. Therefore, the issues of water treatment, recipes for bakery products, water parameters in the delayed baking technology play an important role and affect the quality of finished baked goods [1, 2, 3].

References

1. Ureta, M. M., Diascorn, Y., Cambert, M., Flick, D., Salvadori, V. O., & Lucas, T. (2019). Water transport during bread baking: Impact of the baking temperature and the baking time. *Food Science and Technology International*, 25(3), 187–197.
2. Keniyz, N.V. (2010). Influence of technological parameters on the production of bakery semi-finished products. *Young scientist*, 10, 150–153. (In Russian)
3. Labutina, N.V. (2004). Technology for the production of bakery products from frozen semi-finished products. Smolensk: Universum. — 236 p. (In Russian)

ВПЛИВ ТЕРМООБРОБЛЕННЯ НА БІЛКОВУ СКЛАДОВУ М'ЯСА СВИНИНИ

Віннікова Л.Г., д.т.н., проф., Синиця О.В., асп.
Одеська національна академія харчових технологій

Зростаючі вимоги до якості м'ясних продуктів та прагнення виробників залишатися конкурентоспроможними є основною причиною для розроблення нових високоякісних м'ясних продуктів. Для сучасного споживача висока харчова та біологічна цінність, ніжний та соковитий смак м'ясного продукту є основними факторами, що впливають на його вибір.

У більшості технологій виробництва м'ясних виробів температурне оброблення є ключовою операцією. Від способів та параметрів температурного оброблення залежать показники якості, сенсорні властивості та техніко-економічні характеристики м'ясних продуктів.

Аналіз доступної науково-технічної літератури показав, що велике значення має морфологічна частина тварини та співвідношення тканин м'яса [1]. Параметри температурного оброблення повинні бути підібрані враховуючи не тільки вид сировини, а й співвідношення м'язових та сполучно-тканинних білків. Зміни білків в процесі оброблення мають різноспрямований характер і залежать від температури та тривалості процесу.

Використання високих температур негативно впливає на якість та біологічну цінність м'яса. Жорсткі режими температурного оброблення м'яса викликають зниження засвоюваності білків, що призводить до зменшення біодоступності амінокислот і негативно позначається на поживних якостях м'ясних продуктів. Знижена засвоюваність білка не тільки відповідає за погану доступність амінокислот, але також має фактори ризику для здоров'я людини, оскільки негідролізовані білки ферментуються кишковою флорою в мутагенні продукти, а це може мати негативні наслідки для здоров'я [2,3].

На сьогоднішній день сучасним підходом до приготування м'яса є оброблення при низькій температурі протягом тривалого часу (LTLT) [4]. Технологія LTLT обумовлена тим, що денатураційні зміни білка, які супроводжуються його розгортанням починаються при температурі 35-40 °С. Денатурація саркоплазматичних і міофібрілярних білків починається при 40-50 °С, а при досягненні 60 °С денатурує близько 90 % молекул білків [1].

Найбільш чутливим до дії температури є основний білок м'язів – міозин. При нагріванні до температури понад 40 °С він денатурує повністю [1].

Час оброблення має також істотне значення. Дослідження диференціальної скануючої колориметрії показали майже повну денатурацію міозину у м'ясі після 3 год експозиції при 53-54°С. При обробленні протягом 3 год і температурі близько 60 °С відбувається тривала денатурація колагену [5].

Температурне оброблення м'яса повинно бути мінімально необхідним для доведення продукту до стану кулінарної готовності, утворення усіх бажаних органолептичних характеристик та досягнення безпечності без погіршення якості, харчової та біологічної цінності.

У зв'язку з цим, були проведені дослідження впливу температури на білкову складову

м'яса.

Дослідження проводились в діапазоні температур 55...61°C з кроком 1°C. Нагрів спинно-поперекової частини свинини починався при температурі гріючого середовища 30°C до досягнення досліджуваної температури в центрі.

Вибір м'ясної сировини обумовлено високою харчовою цінністю спинно-поперекової частини свинини та низьким вмістом сполучної тканини.

Дослідження впливу температури на деструктивні зміни м'язових білків визначались на основі ступеня денатурації міофібрилярних та саркоплазматичних білків м'яса свинини. Результати представлені на рисунку 1.

З даних рис. 1 видно, що денатурація саркоплазматичних білків відбувається у більшій мірі ніж міофібрилярних в досліджуваному температурному діапазоні.

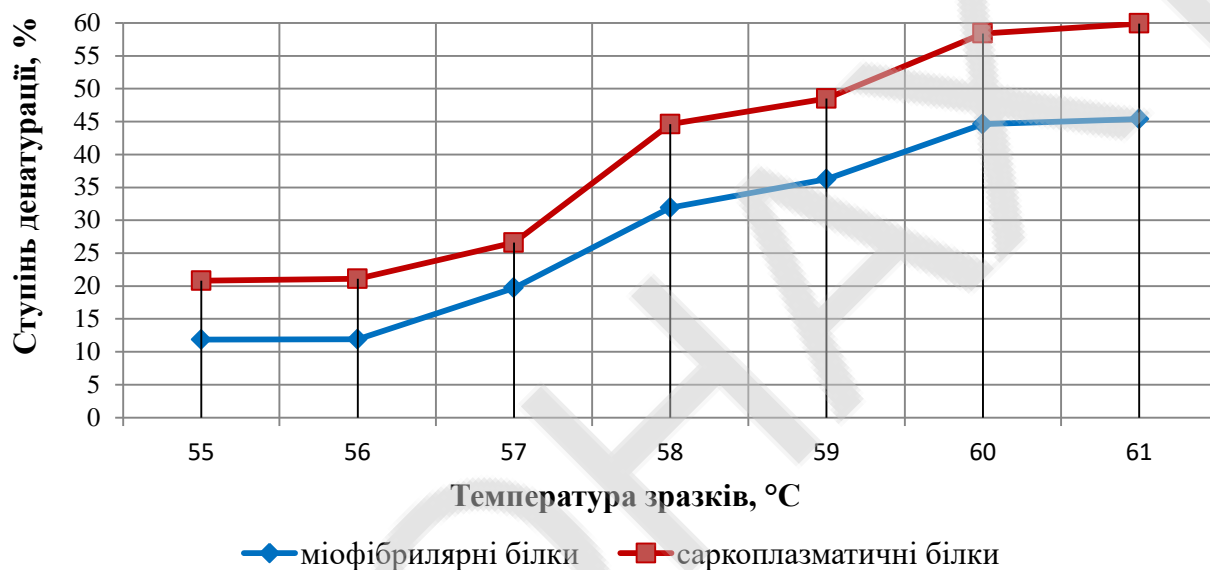


Рис.1 – Ступінь денатурації м'язових білків в залежності від температури в центрі м'яса

Нагрів до температури в центрі м'яса 55°C призвів до денатурації міофібрилярних білків на 11,8 %, а саркоплазматичних на 20,8%. Збільшення температури до 61°C спричинило денатурацію на 59,9 % саркоплазматичних і на 45,4% міофібрилярних білків.

Метою подальших досліджень буде встановлення впливу тривалості температурного оброблення протягом 4 годин в діапазоні температур 55...61 °C на ступінь денатурації білків, втрати маси, мікробіологічні показники та кулінарну готовність м'яса свинини.

Література

1. Tornberg, E. V. A. Effects of heat on meat proteins–Implications on structure and quality of meat products // Meat science. – 2005. – Vol. 70, – No. 3. – P. 493-508. doi:10.1016/j.meatsci.2004.11.021.

2. Compared with raw bovine meat, boiling but not grilling, barbecuing, or roasting decreases protein digestibility without any major consequences for intestinal mucosa in rats, although the daily ingestion of bovine meat induces histologic modifications in the colon / Oberli M. et al. // The Journal of nutrition. – 2016. – Vol. 146, – No. 8. – P. 1506-1513. <https://doi.org/10.3945/jn.116.230839>.

3. Van Hecke T., Van Camp J., De Smet S. Oxidation during digestion of meat: interactions with the diet and helicobacter pylori gastritis, and implications on human health //Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2017. Vol. 16, No. 2. P. 214-233. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12248>.

4. Dominguez-hernandez E. Low-temperature long-time cooking of meat: Eating quality and

underlying mechanisms // Meat Science. 2018. Vol. 143, P. 104-113.
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.032>

5. Raman spectroscopic study of effect of the cooking temperature and time on meat proteins / Berhe, D. T., et al. // Food Research International. 2014. No. 66, P. 123–131.
[doi:10.1016/j.foodres.2014.09.010](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.09.010).

МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ФЕРМЕНТОВАНИХ КОВБАС ВИРОБЛЕНИХ ЗА ПРИСКОРЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

Віннікова Л. Г., д.т.н., проф., Мудрик В. Є., аспірант, Агунова Л. В., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій

Вступ. Ферментовані ковбаси - це складний і унікальний продукт, який являє собою цілісну біологічну систему, основним джерелом впливу на яку припадають різні фактори навколишнього середовища в процесі виробництва. Має особливі органолептичні властивості та призначений для безпосереднього вживання без використання попередньої обробки, тобто відноситься до продуктів категорії RTE (ready to eat). Технологія виробництва ферментованих ковбас є комплексом мікробіологічних, фізико-хімічних і біохімічних процесів, які визначають якість і безпеку даного виду продукції. Готовність ковбас досягається шляхом ферментативного гідролізу в процесі ферментації та сушіння. Не дивлячись на велику кількість переваг, виробництво даного виду продукції є тривалим, трудомістким і вимагає особливого, уважного підходу при виробництві. Основним лімітуючим процесом, для даного виду продукції є сушіння. У зв'язку з цим зростає актуальність пошуку рішень, пов'язаних з прискоренням процесу сушіння ферментованих ковбас.

При виробництві необхідно використовувати високоякісну сировину з низьким рівнем мікробіологічної контамінації, оскільки використання недоброякісної сировини може привести до отримання небезпечної продукції. [1]

При зміні технологічного процесу виробники повинні гарантувати безпеку продукції. Скорочення процесу виробництва тягне за собою питання, пов'язані з безпекою та стабільністю продукції при зберіганні та реалізації.

Безпека даного продукту залежить від багатьох факторів, наявність яких в сукупності пригнічує ріст патогенних мікроорганізмів, що викликають псування. Ці мікроорганізми здатні зберігатись протягом усього процесу виробництва і надалі завдавати шкоди організму.[2]

Мета та завдання роботи. Полягає у дослідженні впливу прискореної технології на показники мікробіологічної безпеки сирокочених ковбас та встановленні що виготовлений продукт відповідає показникам зазначеним у ДСТУ 4427: 2005 «Ковбаси сирокочені та сиров'ялені».

Матеріали і методи. В якості об'єкту дослідження була обрана рецептура саламі «Міланно» з дрібно подрібненим шпиком. Мікробіологічні показники якості отримували згідно за ДСТУ 4427: 2005 «Ковбаси сирокочені та сиров'ялені». Для вироблення ковбас використовували охолоджене м'ясо: свинина нежирна з рН 6.2 (25%) свинина напівжирна з рН 6.0 (55%), шпик хребтовий (20%). В якості стартових культур використовували ВАСТОFERM® SM-194 компанії Chr. Hansen.

Приготування фаршу здійснювали в куттері, після чого наповнювали у колагенові оболонки діаметром 85 мм і направляли на ферментування при 18-26 °С з відносною вологістю 90-95 %, до досягнення рН 4,8. Батони після ферментації заморожували при t=-18 °С впродовж 4 годин та нарізали на слайси товщиною 2 мм. Нарізані слайси викладали на сітки з неіржавіючої сталі та проводили сушіння в універсальній термокамері при зміні параметрів, до вмісту вологи 30-35 %. Після чого визначали показники мікробіологічної безпеки згідно за ДСТУ 4427: 2005.

Результати. Під час ферментації, активний розвиток МКБ сприяв швидкому зниженню показнику рН в результаті гідролізу цукрів. Ферментація відбувалася стабільно, протягом 5 днів рН продукту знизився до 4.8. Різде зниження показнику рН до значень 5.2 і нижче на-

дає позитивного впливу на безпеку продукції створюючи несприятливі умови для розвитку умовно-патогенної мікрофлори, що підвищує безпеку продукції.

На основі мікробіологічних досліджень встановлено що зразки сиров'ячених ковбас виготовлених за прискороною технологією у вигляді слайсів відповідають вимогам ДСТУ 4427: 2005 «Ковбаси сиров'ячені та сиров'ялені». Бактерій груп кишкових паличок (БГКП), сульфїтредукуючих клостридій, *St. aureus*, *Salmonella* та *L. monocytogenes* не виявлено.

Таблиця 1 — Показники мікробіологічної безпеки сиров'ячених ковбас в процесі виробництва та при зберіганні, згідно за ДСТУ 4427: 2005

Доба	Етап	Показники					
		Кількість МАФАнМ, КУО/г	БГКП, у 1.0 г	Сульфїтредукувальні клостридії в 0.1 г	Salmonella, в 25 г	<i>Staphylococcus aureus</i> у 1,0 г	<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г
0	Ферментація	$1,3 \times 10^5$	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено
2		$1,45 \times 10^5$	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено
4		$1,8 \times 10^5$	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено
6	Сушіння	$0,65 \times 10^5$	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено
15	Зберігання	$0,5 \times 10^5$	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено
25		$0,55 \times 10^5$	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено	Не визначено

Антагоністичний вплив молочнокислої мікрофлори щодо бактерій, які є збудниками кишкових інфекцій, забезпечують повну відсутність даних мікроорганізмів в кінцевому продукті, а також при зберіганні впродовж 25 днів.

Після завершення сушіння жодного з патогенних мікроорганізмів не було виявлено що свідчить про те, що використання даної технології при дотриманні санітарних норм виробництва не робить негативного впливу на безпеку кінцевого продукту.

Використання прискороної технології дозволяє значно скоротити час сушіння продукту. Отримані дані свідчать про те, що при низькому рівні бактеріального обсіменіння м'ясної сировини досягається така ж безпека продукту, як і при використанні традиційного процесу.

Висновок. Виходячи з результатів дослідження, використання прискороної технології не чинить впливу на мікробіологічну безпеку продукції та дозволяє значно скоротити час сушіння продукту, а саме до 6 діб. Отримані дані свідчать про те, що при низькому рівні бактеріального обсіменіння м'ясної сировини досягається така ж безпека продукту, як і при використанні традиційного процесу.

Література

1. Vinnikova L, Mudryk V, Agunova L. Modern trends in the production of fermented meat products. Food science and technology. 2019; 13(4):36-50. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1556>
2. Toldrá, F. & Hui, Y.H. & Astiasarán, I. & Sebranek, J.G. & Talon, R.. (2014). Handbook of Fermented Meat and Poultry: Second Edition. 10.1002/9781118522653.

FEATURES OF DETERMINATION IN FOOD PRODUCTS *BACILLUS CEREBUS* USING CHROMOGENIC SUBSTRATES

**Pilipenko L.N., D-r of Technical Sciences, Professor, Nikitchina T.I., PhD, Associate Professor, Nikitchina A.A., master's level
Odessa National Academy of Food Technologies**

The deterioration of the technogenic situation associated with urbanization, climatic and geographic and ecological conditions of human habitation, reduce its immunoreactivity and lead to the need for strict control of sanitary food safety and the development of modern accelerated methods for the detection of microorganisms. In this case, special attention should be paid to pathogenic and opportunistic microorganisms. That is why the characteristic, biological effect, and the specifics of determining in food raw materials and products of its processing of the microorganism regulated by regulatory documents – *Bacillus cereus* is of scientific and practical relevance [1, 2].

Bacillus cereus are gram-positive, catalase-positive, spore-forming, motile rods that ferment glucose under anaerobic conditions, nitrate-reducing, form acetylmethylcarbinol, and do not ferment mannitol. The main pathogenic factors of *Bacillus cereus* are associated with the release of active exoenzymes that can destroy tissues: hemolysins, phospholipases, pore-forming enterotoxins, vomiting and diarrheal toxins (HBL, NHE, cytotoxin K, enterotoxin FM (Fm)) [8,9]. In this regard, *B. cereus* is a regulated microbiological criterion of product safety and its control in a number of products is a mandatory sanitary-epidemiological indicator approved in SanPiN 2.3.2.1078-01 [3].

Methods for the determination of *B. cereus* know that the characteristics of the metabolic properties of the pathogen are often used as identification tests, which are included in standardized methods of analysis, and this does not always allow for a clear differentiation of pathogenic representatives of non-pathogenic ones that have phenotypic characteristics identical to pathogens [4-6]. This reduces the reliability of the analysis results, makes it difficult to assess the prevalence of pathogens in food and raw materials, and, most importantly, does not guarantee against unjustified product rejections.

When obtaining samples of a homogeneous consistency, the following is carried out: grinding, using sieves, centrifuging, using various techniques in preparing samples, in particular, repeated sifting, wiping, homogenization. If necessary, remove seeds, spices, various impurities; if there is fat in the product, it must be melted and added to the sample; when analyzing fish preserves - adding to the product the liquid phase formed during defrosting. All these operations can lead to the loss of a part of the sample, and most importantly - of microorganisms and, as a consequence, to certain inaccuracies and errors. The proposed modes of sample preparation are effective for chemical analyzes, at the same time, a significant part of microbial contaminants will settle (pass into the solid part of the product) and can potentially be lost, which cannot be allowed [7].

The Compact Dry TC is a simple and safe procedure for determining and quantifying the aerobic mesophilic amount in food, cosmetics or raw materials, as well as pharmaceutical raw materials. The plates consist of a special Petri dish with a diameter of 50 mm containing a special nutrient pad for detection.

The ready-to-use Compact Dry chromogenic plates are suitable for process control as well as for finished product control. Compact dry plates can also be used for surface sampling and are therefore used for quantitative hygiene control even on surfaces that are difficult to access. Compact Dry TC contains standard culture medium for determining the total number of plates. Due to the tetrazolium salt, which is integrated into the medium and serves as a redox indicator matrix, the grown colonies will be colored red and therefore can be easily identified and differentiated from possible food residues on the plate [5].

The aim of the work was to conduct microbiological control of fish preserves using a new generation of microbiological media. The object of research is the technology of salted fish products.

Research methods. We used Compact Dry microbiological media (manufactured by Nissui Pharmaceutical COLTD (Japan)). Compact Dry is a sterile dry environment that is applied to a

cloth lining. The test sample, 1 cm³ of the solution is applied to the dish and then evenly distributed over the surface of the dish. After incubation, the results are counted as colonies of a certain color [5]. Compact Dry X-BC (*Bacillus cereus*) selective chromogenic medium for the detection of *Bacillus cereus*. The medium contains a chromogenic substrate that stains *Bacillus cereus* colonies turquoise.

Fish preserves, normal in appearance, were thermostated before testing at 30-37 °C in containers with a capacity of up to 1 dm³, inclusive, for at least 5 days. The mass of the sample intended for the preparation of the homogenate of the product or the initial dilution is not less than (10.0 ± 0.1) g/cm. A number of dilutions were prepared from a food product sample, in which the amount of *Bacillus cereus* is normalized, in accordance with the permissible amount of *Bacillus cereus* specified in the regulatory and technical documentation for fish preserves. The culture fluid is diluted so as to obtain separate colonies when plating. Inoculations on Petri dishes were thermostated at (30 ± 1) °C for 24-48 hours. After 24 hours, the inoculations were examined and Petri dishes were selected, on which from 15 to 150 colonies characteristic of *Bacillus cereus* grew.

Colony counts were made at the end of the incubation. To obtain complete information about the changes in the microflora of preserves, we used pieces of herring for making impressions on the cloth substrates of Compact Dry cups.

Thus, the results of the method of sample preparation were obtained, it allows to determine microbiological contamination without long-term accumulation of cultures and the results of accelerated indication of *Bacillus cereus* for fish preserves with approbation of the method of sample preparation for the determination of microorganisms. The species-specific method for determining *Bacillus cereus* was confirmed by the polymerase chain reaction.

References

1. Dierick, K. Fatal family outbreak of *Bacillus cereus*-associated food poisoning [Text] / K. Dierick, E.V. Coillie, I.J Swiecicka // *Clin Microbiol.* – 2005.– № 43.– P. 4277–4279.
2. Джей, Дж. М., Лёсснер Дж., Гольден Д. А. Современная пищевая микробиология [Текст / пер. 7-го англ. изд. — 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 886 с.
3. Пилипенко, І.В. Склад мікробних контамінантів овочевої сировини Текст / І.В. Пилипенко, Я.Б. Пауліна, Л.М. Пилипенко, Г.В. Ямборко // *Мікробіологія і біотехнологія.*– 2015.– № 3 (31).– P. 83 – 95.
4. Пилипенко Л.Н., Егорова А.В., Олейник Л.Б., Кожухарь В.В. Современные концепции разработки научных основ безопасных продуктов питания. *Харчова наука і технологія.* 2007. №1. С.35-37.
5. Микробиологические среды Compact Dry прибору оу - Compact Dry инструкции / <http://www.pribori.com/pitatsreda/compact-dry/compact-dry-manual.html>.
6. Ямборко, Г.В. Хемотаксономічні особливості та плазмідні профілі аеробних та факультативно-анаеробних спороутворювальних бактерій з овочевої продукції Текст / Г.В. Ямборко, А.М. Остапчук, Ж.Ю. Сергєєва, Л.М. Пилипенко, І.В. Пилипенко // *Мікробіологія і біотехнологія.* – 2017.– № 1 (37).– С. 56 – 72.
7. Пилипенко, І. В., et al. *Bacillus cereus*: характеристика, біологічна дія, особливості визначення в харчових продуктах // *Харчова наука і технологія* 11. 2017. – Вип. 2 – С. 61-67.

APPLICATION OF ARTIFICIAL PORK FAT IN BOILED SAUSAGE TECHNOLOGY

S. Patyukov, Ph.D., Associate Professor, A. Fugol, student, A. Palamarchuk, Ph.D., Associate Professor, N. Kushnyrenko, Ph.D., Associate Professor

Pork fat has been an integral component of sausages for many years. It is directly involved in creating the necessary organoleptic properties: product structure, cut pattern, consistency, juiciness, and technological properties – the correct emulsion.

In the production of structured cooked sausages, according to the recipe, pork fat is introduced into the minced meat in the form of cubes from 5 to 7 mm³.

Fat is necessary for the human body as a source of energy and for building cell membranes. The most important properties of human cells depend on the fatty acid composition of fat.

Triglycerides of fats of land animals are characterized by a high content of residues of saturated fatty acids: stearic (in lamb fat up to 32% by weight, in beef fat 20–25%, in pork fat 12–18%) and palmitic acid (in lamb and pork fat up to 31%, in beef 24–29%). Of the unsaturated fatty acids, these fats contain a significant amount of oleic acid residues (in lamb and beef fats 35–41%, in pork fats up to 44%, in bone fats up to 60%).

Since pork fat predominantly contains saturated fatty acids, which are not essential for the human body, replacing it with fats with a high content of polyunsaturated fatty acids (PUFA) will significantly increase the biological value of cooked sausages.

The source of PUFAs are some vegetable oils, in particular flaxseed, sunflower, hemp and others. The PUFAs in these oils have an anti-inflammatory effect, they can prevent the formation of atherosclerotic plaques in blood vessels and inhibit blood clots. In addition, these acids maintain vascular tone in the body, ensure the correct functioning of the bronchi and normalize blood pressure. Another set of properties of PUFA is to increase immunity, suppress allergic conditions, improve the composition and condition of the mucous membrane.

Due to the fact that these oils are in a liquid state, they cannot be introduced into minced meat in the form of cubes. To solve this problem, it was decided to develop a technology for the production of artificial pork fat from vegetable oil, by creating an emulsion of the "water in oil" type.

To select the required fat consistency, three variants of the emulsifier were used, the most common in the food industry: "500/1", "Ailit" and "Special". The emulsion was prepared as follows: the emulsifier was dissolved in water, vegetable oil with a temperature of 15 ... 20 ° C was introduced in small portions into water with an emulsifier, constantly and thoroughly stirring until the fat fraction was completely combined with water.

In the course of the work, it was found that to give the artificial pork fat the required density, it is necessary to use an emulsifier under the trade name "Ailit". The other two samples do not have the desired properties for this product.

During the research, it was found that the optimal ratio of emulsifier, fat fraction and water is 1:10:20. These proportions allow you to obtain the desired functional properties of the product, such as firmness, elasticity.

After receiving artificial fat according to the technology developed by us, it was crushed into cubes of 5...7 mm³ and introduced into the minced meat for boiled sausages at a dosage of 25% to the mass of minced meat. The sausages were produced according to the traditional scheme and, after cooling, the organoleptic properties of the product were evaluated.

The expected pattern was obtained on the cut of the sausage product. Organoleptic characteristics correspond to this type of product. Unsalted artificial pork fat acquired its taste during the sausage cooking period.

This technology for the production of cooked sausages with the introduction of artificial fat is advisable to use at meat enterprises in order to improve the biological value, which can be used in marketing promotion of products and increasing sales. In addition, the low calorie content of the fat obtained allows us to speak of imparting dietary properties to the product.

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF PORK WITH AFRICAN SWINE FEVER

**S. Patyukov, Ph.D., Associate Professor, A. Fugol, student, A. Palamarchuk, Ph.D.,
Associate Professor, N. Kushnyrenko, Ph.D., Associate Professor
Odessa national academy of food technologies**

Currently, in Ukraine, as in most other countries of the world, an acute infectious disease African swine fever (pestitis africana suum), abbreviated as ASF (ASF) poses a huge danger. This

disease causes enormous economic damage in the regions where the appearance of this virus is recorded, all pigs are seized, killed and burned in an outbreak (harmful area). If it is not possible to burn the corpses of animals, they are buried in a special place to a depth of at least 2 meters. A layer of earth from the premises where the pigs were kept, 1015 cm thick, is removed and, together with the manure, is buried in the place of burning corpses to a depth of at least 1.5 meters. Manure is poured with dry bleach containing at least 25% of active chlorine, at the rate of 0.5 kg per square meter, moistened with water or disinfected by another equivalent method or agent and moved into a trench. During the year, it is prohibited to carry out earthworks at the burial site.

In some countries (Malta, the Dominican Republic, etc.), the pig population was destroyed by 100%. However, applying even such stringent measures does not stop the spread of the ASF virus. From our point of view, when developing disinfection methods, the properties of the virus have not been fully taken into account. The virus is resistant to physical and chemical factors. At a temperature of 5 °C it lasts up to 7 years, 18 °C up to 18 months, 37 °C 30 days, 50 °C 60 minutes, 60 °C 10 minutes, at subzero temperatures several years.

It is impossible to neutralize the virus in one year in the ground, since the virus retains its virulence and contagiousness in the soil for a many years. This is precisely the reason why the epizootic cannot be stopped using the current recommendations.

From our point of view, the most realistic way to combat the ASF virus is high temperature processing of pig meat, other slaughter products, soil and manure. There is currently no way to implement our recommendations in practice. To do this, it is necessary to develop mobile complexes that will allow performing the following functions:

- cordon off the focus of infection;
- organize sanitary checkpoints for staff;
- perform humane slaughter of pigs (preferably, using gas anesthesia);
- cut carcasses with division into food and nonfood raw material;
- to process food raw materials into canned meat using high temperature (not less than 115°C) with adequate sanitizing of cans surface;
- to process nonfood raw materials into dry feed using high temperature (not less than 120°C) with adequate sanitizing of packages surface;
- carry out disinfection of soil and manure using high temperature (at least 120°C);
- disinfect buildings and structures using a combination of chemical and physical factors (chlorine-containing drugs, hydrogen peroxide, live steam with a temperature of at least 140°C);
- disinfect work clothes, shoes, tools and equipment that were used in the process of work;
- to analyze the presence of the virus in the disinfected products and other disinfected facilities using modern methods of analysis, preferably, PCR polymerase chain reaction.

To improve the safety of work, it is necessary to reduce the number of personnel to the lowest possible level. It is necessary to automate processes as much as possible and use industrial robots. This will reduce the likelihood of spreading infection on staff clothing and footwear, and minimize human error.

The use of these mobile complexes may not be limited to the territory of Ukraine and not only for the elimination of ASF, but also for other viral diseases of animals, such as conventional swine fever, foot and mouth disease and many others. Since the problem of ASF and other viral diseases is a global problem, Ukraine can provide assistance to other countries in the elimination of this dangerous disease, which will increase the country's prestige in the international arena.

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL BASES OF THE FORMATION OF PORK COLOR WITH AUTOLYSIS DEFECTS

**S. Patyukov, Ph.D., Associate Professor, A. Fugol, student, A. Palamarchuk, Ph.D., Associate Professor, N. Kushnyrenko, Ph.D., Associate Professor
Odessa national academy of food technologies**

The transfer of animal husbandry to an industrial type of development caused changes in the breed composition of pigs, methods of keeping on farms, methods of feeding, methods of

transportation from farms to slaughter etc. This led to a wide spread of defects in the autolysis of muscle tissue in slaughter animals. If earlier normal (NOR) pork prevailed, then, at present, such defects of pork autolysis as PSE (pale, soft, exudative), less often DFD (dark, firm, dry) are widespread. In some countries, such as Canada, PSE pork accounts for 20 to 90% of total pig slaughter. The basic chemical principle for dividing meat into these groups is the pH 45 minutes after slaughter and the extreme pH value, which is reached 12-48 hours after the slaughter of pigs:

- PSE – 45 minutes – pH below 6.0, extreme value – 5.3;
- NOR – 45 minutes – pH about 6.4, extreme value – 5.5;
- DFD – 45 minutes – pH about 6.4, extreme value – above 6.0.

Musculus longissimus dorsi is used to determine the pH. Several authors argue that the decrease in red color in pork with PSE defect is caused by a decrease in myoglobin in the animal's muscles. One cannot agree with this statement. It is known that, among other reasons, stress before slaughtering pigs leads to a decrease in pH. Naturally, stress cannot lead to a decrease in the content of myoglobin; only a decrease in the brightness of the visible color is possible. To understand the reason for the decrease in brightness, it is necessary to take into account the histological structure of the muscle tissue. The red color of muscle tissue is due to several proteins that contain heme as a prosthetic group. These proteins include myoglobin and cytochromes.

Myoglobin is localized in the muscle fibers of the striated musculature - skeletal musculature and musculature of the heart. Smooth muscle fibers do not contain myoglobin. The role of this protein is to create a reserve of oxygen in the intensively working muscles, which will be used if the mitochondria of the fiber require more oxygen than the blood can supply. Myoglobin is localized exclusively in the cytosol of the muscle fiber.

Cytochromes are red-colored proteins. The red color to them, as well as to myoglobin and hemoglobin, is given by heme. In mammalian cells, cytochromes are localized in mitochondrial membranes. These proteins are enzymes and catalyze redox reactions. Thus, all red pigments in the muscle fiber are associated with the structural elements of the fiber and their concentration cannot change depending on the stress in the animal or on the change in the pH of the muscles. The reason for the decrease in the intensity of the color must be looked for in another.

Light falls on the muscle fiber, while part of the radiation is absorbed by the pigments of the fiber, part is reflected from the surface and returns to the eye of the observer, part is refracted and scattered in space. The acquisition of a red color by reflected light is due to the fact that gem-containing proteins absorb visible radiation in the green part of the spectrum. When green is subtracted from white light, it is perceived by the eye as red.

Light scattering depends on the difference in the refractive indices of the histological structures of the fiber, namely sarcoplasm and myofibrils. When the pH of the fiber changes to the acidic side, myofibrils contract, their refractive index increases, light is refracted and scattered - the apparent color intensity decreases, the color is perceived by the observer's eye as pale. In the case of an increase in the pH of the muscle fiber, myofibrils relax, their refractive index decreases, the loss of light decreases accordingly, and the color is perceived as more intense.

Thus, the alteration in the color of pork with a change in the pH of meat is associated not with a variation in the amount of myoglobin, as some authors claim, but with histological shifts in myofibrils – the structural elements of muscle fiber.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАКУПОРЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИНА НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ

Мельник І. В., к.т.н., доцент
Одеський національний технологічний університет

Пляшки з вином закупорюють пробками з метою захисту їх вмісту від окислення, зараження мікроорганізмами, розплескування, для зручності транспортування і зберігання.

Стабільність основних фізико-хімічних показників вин при їх зберіганні багато в чому залежить від якості закупорювання пляшок. З давніх-давен вважали натуральну коркову пробку кращим закупорювальним засобом. В середині минулого століття нею закупорювали тільки кращі вина – марочні і колекційні. В даний час близько 90 % тихих вин закупорюють корковими пробками, в той час як запаси сировини і кількість натуральної цільної коркової пробки значно скоротилися. Зріс випуск різних модифікацій коркової пробки – кольматованої, агломерованої, збірної і комбінованої, що виготовляються з вторинної сировини переробки коркового дерева і не завжди гарантують збереження якості вина.

В Україні працюють з готовим корком. Тільки знепилюють корки, бо вони під час транспортування терлись між собою. Потім, якщо треба, наносять фарбою або випалюванням логотипи виноробень і покривають корку матеріалами на основі силікону. Без такої обробки корок неможливо буде витягнути з пляшки.

Єдиний мінус натурального корка – бактерія, яка живе в корі коркового дуба, а також хімічна сполука ТХА (трихлоранізол). Сомельє часто нюхають корок з щойно відкритого вина, щоб перевірити наявність неприємного запаху. Такий корок матиме запах вологи та сторонні запахи, не притаманні вину. Якщо кількість бактерій у корку перевищує норму, це може зіпсувати вино. Такі випадки називають «коркова хвороба», або просто «вино з корком». Це може трапитись і з однією пляшкою з тисячної партії, а може не трапитись взагалі. Складається враження, що з кожним роком таких пляшок стає все менше, тому що з'являються технології, які допомагають позбутися цієї хвороби повністю: або очистити корки, або на стадії сортування знайти корки з цією бактерією. Взагалі технології йдуть до того, щоб відсоток заражених пляшок був набагато меншим.

У натурального корка є альтернативи.

Наприклад, силіконова пробка, скляна та алюмінієва закрутка screw cap. Силіконова пробка зустрічається на дешевих імпортних винах і головну задачу виконує: тримає вино в пляшці.

Screw cap, або закрутка – це дуже зручно, такі вина можна одразу відкрити без коркотяга й закрутити знову після відкриття пляшки. Зазвичай таким чином закривають вина, які не мають довго зберігатись, вина, які треба випити за пів року-рік після виготовлення. Деякі винороби вважають, що в пострадянському суспільстві є забобони стосовно закрутки.

Вважається, що класичний корок робить вино соліднішим, але насправді – це тільки у свідомості деяких споживачів. Тому коли вино закривається на screw cap або на гвинтові корки, це виглядає не так серйозно. Насправді це проблема для багатьох виробників вина, тому що виробляючи базові вина до 20 \$, які не повинні жити багато років і розвиватися, яким не обов'язково потрібна пориста структура корка, що буде пропускати кисень, вони з легкістю могли б використовувати screw cap. Але виробники не можуть цього зробити, бо частина аудиторії відвернеться через острах, що таке вино або неякісне, або дешеве. Українські винороби хочуть використовувати традиційний корок, бо наше суспільство ще не настільки має розвинуту культуру споживання вина, щоби пити його як повсякденний напій, а не «продукт свята». Відмінність у тому, що повсякденний продукт не потребує ритуалу споживання, а «святковий продукт» – так. Треба коркотягом витягнути корок, і щоб пляшка ще «чмокнула» наприкінці. От тоді це – вино.

У багатьох країнах давно не використовують звичайний корок як клас, бо потрібен він виключно винам, які мають визрівати роками в льохах. Корок для багатьох виноробів – важлива деталь історії світового виноробства. Аромат корку, просякненого вином, дуже приєм-

ний, дихати ним хочеться завжди, коли відкриваєш пляшку. Алюміній – це дуже сучасно та, звісно, має право бути, але не дуже сходиться з крафтовим виноробством. В деякій літературі доведено, що screw cap не шкодить вину та за усіма параметрами не поступається корку, але ж естетика та культ всього цього її не дуже приймає.

Також важливо, що Україна наразі лише розвиває свою винну культуру. І якщо інші країни, які мають дуже довгу винну історію, уже давно велику частину своїх пляшок закупорюють screw cap, то нам до цього ще далеко. За кордоном закрутки мають вина без витримки у бочці та без потенціалу витримки у пляшці. Тому можна зробити висновок, що все ж таки вона впливає на подальший розвиток вина у пляшці.

Що стосується алюмінієвих пробок, то обладнання та самі закрутки далеко не копіювані, щоб їх використовувати. Гаражне вино деякі споживачі позиціонують зі звичайним. Вино за 60-70 гривень можна закривати й під закрутку. Воно не претендує на вишуканість [1, 2].

На початку нульових з'явилися ще й скляні пробки. Їх називають Vinolok або Vinoseal. Виглядають вони як заглушки для коньячних графінів у бабусиному сервізі. Але у них є перевага: скло не має коркової хвороби. Така пробка щільно закриває вино, запобігаючи окисненню. Vinolok можна неодноразово використовувати після відкупорювання пляшки і, завдяки цьому, не поспішати відразу випити весь її вміст. Понад те, скляна заглушка виглядає витончено, немов сигналізує покупцеві: це вино якісне. В Україні такий спосіб першими використали Chateau Chizay. Це скляні закупорки для алкоголю компанії Vinolok із Чехії.

Технологію Vinolok у світі використовують для преміальних напоїв. Пробка має вишуканий дизайн, підкреслює елегантність пляшки та промовляє про високу якість напою, закоркованого нею. Бездоганно зберігаючи аромат і смак вина, вона ще й практична та екологічна. Vinolok у Chateau Chizay використовують для двох вин лімітованої авторської лінійки Олега Скрипки «Країна Мрій».

Найекстравагантніші корки, які трапляються на ринку – від компанії Ards Seal. У них навіть є версія пробок AS-elite: вони не з натуральних матеріалів, але абсолютно інертні до вина, не додають ніякого ні смаку, ані запаху. Їхня особливість – серцевина зі специфічного матеріалу, що пропускає певну кількість кисню, даючи вину розвиватися. Є можливість регулювання в залежності від того, наскільки потрібно щоби він пропускав, коли замовляється такий корок, – із менш щільною серцевиною або ж із більш щільною. Ці пробки використовує зараз легендарне господарство Domaine Ponsot, також – Frank Cornelissen. Вони виробляються в Італії, і це, напевно, найбільш незвичайна технологічна пробка. Зараз розповсюджується різновид корку Ardea Seal для укупорки вин, адже він у два рази дешевший, ніж якісний натуральний корок з кори коркового дерева.

Пробки, корки та заглушки бувають різними, але всі виконують спільну функцію – сприяють, щоби вино дісталось до споживачів збереженим і смаковим. І найголовніше у корках – вино, яке вони утримують у пляшці [3].

Література

1. Агеева, Н.М. О качестве корковой пробки, применяемой для укупорки тихих вин [Текст] / Н.М. Агеева, Л.Э. Ногниченко, В.Г. Попандопуло // Новации и эффективность производственных процессов в виноградарстве и виноделии: Сб. матер, науч.-практ. конф. – Краснодар: Изд-во СКЗНИИСиВ, 2005. – Т.2. – С. 175-180.

2. Пробки корковые: ТУ / Базовая организация по стандартизации, ЧП «Корк планет». – Одесса, 2011. – 13 с.

3. Корок, пробки і вино. *Серце вина*: веб-сайт. URL: <https://theheartofwine.com/corks-and-wine/> (дата звернення: 12.04.2021).

ЗМІСТ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРАВИЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ НАУКОВИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ	
Тележенко Л.М.	3
АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗУ ЛЮДИНИ ЯК ОСНОВА ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ВОДОПІДГОТОВКИ І БІОІНЖЕНЕРІЇ	
Стрікаленко Т.В.	4
БІОАКТИВНІ КАЗЕЇНОВІ ПЕПТИДИ ЯК СКЛАДОВІ ХАРЧОВИХ НАНОГІБРИДІВ	
Черно Н.К., Гураль Л.С., Кармазін А.І.	6
ЯКІСТЬ ВІВСЯНИХ ПЛАСТИВЦІВ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ У ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ УКРАЇНИ	
Соц С.М., Хоренжий Н.В.	8
EXPERTISE AND ANALYSIS OF PYRAMID TEA BAGS BY OPTICAL MICROSCOPY AND FTIR-SPECTROSCOPIC METHODS AND MICROPLASTIC DEBRIS FORMATION IN BREWED TEA	
Malynka O.V., Malynka Y.O., Petryk K.O.	11
ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЙОДУ У ЗЕРНІ МАША ПРОРОШЕНОМУ У РОЗЧИНІ ЙОДИДА КАЛІЮ	
Білецька Я.О., Рижкова Т.М.	13
ПАЛЬМОВОЕ МАСЛО: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА	
Губина-Вакулик Г.И., Горбач Т.В., Денисенко С.А.	15
REVIEW OF GENETIC METHODS OF PRODUCTION AND FLOUR QUALITY REQUIREMENTS FOR FROZEN PRODUCTS	
Zhygunov D., Barkovska Y., Yehorshyn Y.	17
TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH CAROTENE-CONTAINING PLANT RAW MATERIALS	
Hryshchenko A., Bondarenko Yu., Hrabovskyi V.	18
БІОПОЛІМЕРНИЙ КОМПЛЕКС РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У СКЛАДІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА	
Охотська М. І.	19
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ АЙТРЕКИНГА ПРИ ОЦЕНКЕ ФРУКТОВЫХ ДЕСЕРТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИМОЛОСТИ	
Ворона К.М., Зенькова М.Л.	21
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ ЯГОДНЫХ МОРСОВ ПО АНТОЦИАНОВОМУ СОСТАВУ	
Саманкова Н.В., Лилишенцева А.Н., Зуев З.А.	23
БИОКОНВЕРСИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА С ПОЛУЧЕНИЕМ УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КОМБИКОМОВ	
Кардаш Ю.Н.	24
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР ЯК ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ЗАКВАСОК	
Михонік Л.А., доц., Гетьман І.А.	26

INFLUENCE OF THE NEWEST METHODS OF CULINARY PROCESSING AND BIOTECHNOLOGICAL FEATURES OF HYDROBIONTS ON THE CHANGE OF DISH QUALITY INDICATORS	
Cui Zhenkun, Tatiana Manoli, Tatiana Nikitchina	28
ВИРОБНИЦТВО НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА З ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ	
Макарова О.В., Фатєєва А.С., Карацуба Н.Л.	31
ГІДРОФІЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОКОЛОЇДІВ – ОСНОВА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	
Бужанська М. В., Ощипок І. М., Бендина В. О.	33
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МІНЕРАЛЬНОЇ ПРИРОДНОЇ СТОЛОВОЇ ВОДИ В ПРОЦЕСІ ЇЇ ЗБЕРІГАННЯ В ПЛАСТИКОВІЙ ТАРИ	
Коваленко О.О, Скрипниченко В.М., Григор'єва Т.П.	34
РОЗРОБКА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Лакіза О.В., Руднева Л.Л., Городянка В.С., Нецадим А.О.	36
УДОСКОНАЛЕННЯ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ	
Гапонюк О.І., Шипко І.М., Плісюк Д.О.	38
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРІЯ ГРАНУЛЮВАННЯ КОМБІКОРМІВ З МЕТОЮ МОДЕРНІЗАЦІЇ	
Алексахин О.В., Гончарук Г.А., Добрін В.А.	42
PROPERTIES OF MATERIALS FOR WATER TREATMENT OBTAINED FROM WASTE GENERATED DURING THE PROCESSING OF TOMATOES, PEPPERS AND COFFEE BEANS	
Kokhanska A.V., Kovalenko O.O.	41
ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ОРГАНІЧНОЇ КУРЯТИНИ	
Поварова Н.М., Шлапак Г.В.	43
SELECTIVITY AND RESOURCE OF BIOSORBENTS IN THE TREATMENT OF NATURAL AND WASTEWATER FROM HEAVY METAL IONS	
V. Novoseltseva, O. Kovalenko, H. Yankovych, M. Václavíková, I.V. Melnyk	45
CHARACTERISTICS OF WATER IN THE DOUGH FOR PRODUCTS OF DELAYED BAKING	
Olha Petkova, Yakov Verkhivker, Elena Myroshnichenko	47
ВПЛИВ ТЕРМООБРОБЛЕННЯ НА БІЛКОВУ СКЛАДОВУ М'ЯСА СВИНИНИ	
Віннікова Л.Г., Синиця О.В.	48
МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ФЕРМЕНТОВАНИХ КОВБАС ВИРОБЛЕНИХ ЗА ПРИСКОРЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ	
Віннікова Л. Г., Мудрик В. Є., Агунова Л. В.	50
FEATURES OF DETERMINATION IN FOOD PRODUCTS BACILLUS CEREUS USING CHROMOGENIC SUBSTRATES	
Pilipenko L.N., Nikitchina T.I., Nikitchina A.A.	52
APPLICATION OF ARTIFICIAL PORK FAT IN BOILED SAUSAGE TECHNOLOGY	
S. Patyukov, A. Fugol, A. Palamarchuk, N. Kushnyrenko	53

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF PORK WITH
AFRICAN SWINE FEVER

S. Patyukov, A. Fugol, A. Palamarchuk, N. Kushnyrenko..... 54

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL BASES OF THE FORMATION OF
PORK COLOR WITH AUTOLYSIS DEFECTS

S. Patyukov, A. Fugol, A. Palamarchuk, N. Kushnyrenko..... 55

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАКУПОРЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИНА
НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ

Мельник І. В..... 57

Наукове видання

Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
«Технології харчових продуктів і комбикормів»

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора доцент Н.М. Поварова, професор М.Р. Мардар,
доцент І.В. Солоницька
Укладачі: А.С. Паламарчук, Н.М. Кушніренко