

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ



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

**«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»**

Одеса 2020

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбікормів»], (Одеса, 22-25 вересня 2020 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 66 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 28.08.2020 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

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 Драгоев

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. Гогешвілі, Грузія

Бочарова Оксана Володимирівна

д.т.н., проф., зав. кафедри товарознавства та митної справи, ОНАХТ

Станкевич Георгій Миколайович

д.т.н., проф., зав. кафедри технології зберігання зерна, ОНАХТ

Хвостенко Катерина

к.т.н., доц. кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів Голова Ради молодих вчених ОНАХТ

Володимирівна

д.т.н., проф., зав. кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси, ОНАХТ

Ткаченко Наталя Андріївна

Тележенко Любов Миколаївна

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

Верхівкер Яков Григорович

д.т.н., проф., кафедри товарознавства та митної справи, ОНАХТ

Коваленко Олена Олександрівна

д.т.н., проф., зав. кафедри біоінженерії і води, ОНАХТ

Бордун Тетяна Василівна

к.т.н., доц., директор науково-дослідного інститута, ОНАХТ

Паламарчук Анна Станіславівна

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

Кушніренко Надія Михайлівна

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

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ОБСМАЖУВАННЯ ТА ЕКСТРАГУВАННЯ КАВИ ЗІ ЗБЕРЕЖЕННЯМ БУКЕТУ АРОМАТІВ

Курта С.А., д.т.н. проф., Якуб'як М. Р., студ.магістр, Хацевич О.М., к.т.н.доц.
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Кава є найпопулярнішим продуктом у світі після нафти. Натуральна і розчинна кава користується більшим попитом, а ніж газ, золото, кукурудза чи цукор. У світі щороку випивається 500 мільярдів чашок кави. Кава – це унікальна суміш смаків та ароматів. Ці компоненти напою починають проявлятися саме в момент обсмажування, подрібнення та екстракції ароматних і смакових компонентів, при заварюванні кавового порошку у воді. Тому дослідження біохімічних та органолептичних ароматних і смакових властивостей кави в екстрактах з водою та спиртом є актуальною проблемою.

Мета роботи полягає в пошуку альтернативних методів, обсмажування, подрібнення кавових зерен та екстракції кавових ароматів і смаків та вивченні наноструктурних властивостей водних та спиртових екстрактів кави різних сортів. Додатково були досліджено вплив екстрактів кавових ароматів і смаків на метаболізм алкоголю в організмі людини [1].

В результаті проведених досліджень по ізотермічному обсмажуванню зерен зеленої кави сорту Арабіка «Brasil Santos» і Робуста «Vietnam» було встановлено оптимальні технологічні умови обсмажування в НВЧ мікрохвильовій ізотермічній камері «Disvery DY110» в скляній колбі із магнітною мішалкою: ($n=150 - 250$ об/хв; час обсмажування = 10 – 20хв.; втрати ваги кавових зерен після обсмажування=15 – 18%, температура обсмажування від 145 – 195 °С; потужність НВЧ печі $N=300 - 900$ Вт.

Удосконалено методику відгонки пахучих та ароматичних речовин кавових зерен розмеленої кави з водяною парою та етиловим спиртом різної концентрації. Для отриманих водно-спиртових екстрактів кави встановлено, що значення водневого показника спиртових екстрактів наближається до нейтральних значень $pH=4 - 6$, що відрізняє їх від кислих водних екстрактів кави $pH=3 - 4$, незалежно від сорту кави. Оптична густина, або світлопропускання, досліджуваних екстрактів кави - з етиловим спиртом зменшується в порівнянні з водою, що говорить про більш ефективну екстракцію ароматних і олійних речовин з кави з участю етилового спирту, що підтверджується збільшенням в 2 – 3 рази залишку сухих речовин в спиртових екстрактах кави [2].

В ІЧ – спектрах екстрактів кави спостерігаються наявність кофеїну та інших ароматичних речовин кислотного, кетонного або альдегідного складу. При аналізі розміру частинок макромолекул ароматичних речовин методом статичного та динамічний молекулярно-масового розподілу наночастинок за розмірами з кутовим розділом лазерного світла (NANODS CPAS) у водних і спиртових екстрактах показано, що їх розмір у водних екстрактах на порядок більший (900-9000нм). В той час як для кавових екстрактів в етиловому спирті ці розміри значно менші (150 – 1200нм). Очевидно це і є основною причиною різного аромату кави у воді і у спиртовому розчині.

Алкотестером Алкофор-105 проведено попередній аналіз метаболізму етилового спирту в організмі людини в залежності від концентрації і об'єму алкоголю. Показано негативний вплив збільшення концентрації і дози етанолу на швидкість та час метаболізму в організмі, який зростає з 15 – 25 хв для мінімальних концентрацій етанолу (20 – 40 мл) до 120 хв і вище для максимальних концентрацій (60 – 100 мл). При цьому зафіксовано каталізуючу дію водно-спиртових екстрактів натуральної кави на метаболізм та перетворення спирту і ацетальдегіду в організмі людини, який проходить 1,5 – 2,5 рази швидше, ніж для звичайних розчинів спирту у воді. Таким чином за 1 годину при вживанні етилового спирту різного об'єму з екстрагованими наноструктурними речовинами кавових ароматів у воді у видихуваному повітрі можна зменшити концентрацію спирту і ацетальдегіду до 0,18‰ проміле – допустимої норми для водіїв.

Література

1. Буждиган Х.В., Курта С.А.. Виділення ароматних речовин з кави методом відгонки з водяною парою // Вісник Прикарп. ун-ту ім. В.Стефаника. Сер. Хімія. Вип. XX. 2016. С. 44 – 51.
2. Kurta S., Khatsevich O., Yakubiak M. Nanostrukturalne właściwości ekstraktów substancji aroma-tycznych naturalnej kawy // Abstracty. IV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Nanotechnologia wobec oczekiwań XXI w. Lublin, 13 grudnia 2019 r. Wydawnictwa Naukowego TYGIEL (www.bc.wydawnictwo-tygiel.pl), Poland. p.19.

ЕКОЛОГІЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ЯК ЗАПОРУКА МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ НЕБЕЗПЕК

Фесенко О.О., к.т.н., доц., Лисюк В.М., к.т.н., доц., Сахарова З.М., ст. викл.
Одеська національна академія харчових технологій

Згідно з ДСТУ 3862 – 99 Громадське харчування. Терміни та визначення. Зі зміною № 1 (чинний з 2003р.) термін «заклад громадського харчування» (заклад ГХ) було замінено на «заклад ресторанного господарства»(заклад РГ) із зазначенням того, що ці заклади поділяються за типами на: фабрики-кухні, фабрики-заготівельні, ресторани, бари, кафе, їдальні, закуочні, буфети, магазини кулінарних виробів, кафетерії [1].

На сьогодні галузь ресторанного господарства в Україні стрімко розвивається в умовах жорсткої конкуренції. Вибір ефективної стратегії розвитку таких підприємств повинен включати аналіз потенційних ризиків, які заважають діяльності та можливості бути конкурентоспроможним. Послуга харчування – це один із головних результатів діяльності закладу РГ. Тому дотримання вимог до якості цієї послуги, безпеки її для життя, здоров'я людей, тобто забезпечення харчової безпеки відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» - це обов'язок власника закладу [2]. Взагалі порушення санітарно-гігієнічних норм виробництва та зберігання продукції РГ, а також імовірність розвитку епідемій, потрапляння неприродних сполук та домішок у продовольчі товари та сировину є тими ризиками, які потребують підвищеної уваги й контролю на всіх етапах діяльності закладу.

Забезпечення харчової безпеки тісно пов'язано із додержанням санітарно-гігієнічних та екологічних умов у виробничих приміщеннях закладів ресторанного господарства. Раніше вимоги безпеки до приміщень встановлювалися СанПін № 42-123-5777-91 Санітарні правила для підприємств громадського харчування, на які, до речі, ще посилаються деякі діючі нормативні документи, проте ці правила втратили чинність у 2017 р. На даний момент діючими є ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства), НПАОП 55.0-1.02-96 Правила охорони праці для підприємств громадського харчування, а також Правила роботи закладів (підприємств) громадського харчування (2002 р.) [3].

Одним із важливих чинників, що характеризує санітарний та екологічний стан приміщень, де виконуються процеси приготування їжі, є чистота повітря. Під час таких технологічних операцій мають місце викиди від їжі, яка готується, продукти горіння олії та побутового газу або інших видів палива (газові прилади, печі тощо), а інколи й продукти деструкції неякісного кухонного посуду. Таким чином склад викидів визначається:

- дотриманням технологій приготування й відсутністю пригорання їжі, так як в результаті пригорання можуть утворюватися поліциклічні ароматичні сполуки із канцерогенними властивостями: бензопірен, хризен, коронен, тощо;
- видом газу (для роботи на газу) та наявністю в ньому забруднень і домішок (сірка, меркаптани);
- видом та якістю олії, тому що при певних температурах під час жарки можуть відбуватись хімічні перетворення її з виділенням канцерогенів (акролеїн, акриламід, гетероциклічні аміни);
- якістю та правилами використання кухонного посуду, так як матеріал неякісного

посуду може стати джерелом виділення токсичних фторвмісних сполук.

Загальний перелік можливих викидів в повітряне середовище виробничих приміщень під час приготування страв в таких закладах достатньо вагомий, серед них: окисли вуглецю, сірки, насичені та ненасичені вуглеводні, альдегіди, аміни, кислоти, пари води й багато інших, а також надходження пилу.

Окрім вищезазначених причин, можливі ще інші джерела забруднення, а саме застосування неякісних або взагалі заборонених санітарними нормами засобів для миття, прибирання харчових зон та для проведення дезінфекції. Для мийки посуду та інвентаря ручним способом або в мийних машинах, а також чищення поверхонь обладнання повинні використовуватись професійні засоби, які відповідають програмі НАССР. Окремого переліку миючих засобів, затверджених МОЗ виключно для закладів ресторанного господарства, так як це було прописано в СанПін № 42-123-5777-91, на сьогодні не існує. Можливими ризиками в цьому плані є порушення інструкцій застосування та зберігання сертифікованих засобів або використання неякісних, що може викликати захворювання працюючих, забруднення повітря й стічних вод, а також створювати небезпеку для харчових продуктів. Засоби для прибирання харчових зон та дезінфекції містяться у Державному реєстрі дезінфекційних засобів на 2020р.[4]. Відповідно до діючих нормативно-правових документів для всіх підприємств РГ встановлюється 1 раз на місяць санітарний день для проведення генерального прибирання з наступною дезінфекцією всіх приміщень, обладнання та інвентаря. Дезінфекція приміщень повинна проводитися дозволеними засобами згідно інструкцій щодо їхнього використання та при умові обов'язкового забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту шкіри, органів дихання та очей. Як правило, такі хімічні засоби містять кислоти, хлор й шкідливі сполуки можуть потрапляти у оточуюче середовище. Необхідним є дотримання вимог утилізації таких засобів: деякі з відпрацьованих засобів підлягають скиданню до каналізаційної системи тільки після нейтралізації. Зберігання таких засобів також повинно відповідати всім вимогам ідентифікації хімічних речовин та безпеки.

Гранично-допустимі концентрації та клас небезпеки шкідливих речовин у повітрі робочої зони містяться у діючому до 2022 р. ГОСТ 12.1.005 – 88 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. Вміст шкідливих хімічних речовин й пилу (цукровий пил, пил борошна, тощо) у повітрі приміщень закладів РГ не повинен перевищувати ці норми.

Для запобігання утворенню і попаданню в повітря виробничих приміщень шкідливих речовин необхідно: строго дотримуватись режимів технологічних процесів приготування страв; використовувати якісний сертифікований посуд; при експлуатації газових плит, а також плит, що працюють на твердому паливі, необхідно забезпечувати повне згорання палива й використовувати системи вентиляції; операції, пов'язані з просіюванням муки, цукрової пудри і інших сипучих продуктів, рекомендується проводити на робочих місцях, обладнаних місцевою витяжною вентиляцією; дотримуватись санітарних правил під час використання миючих та дезінфікуючих засобів.

Одним із ефективних засобів захисту повітря приміщень закладів РГ є установка вентиляційних систем. Будова, розміщення і експлуатація систем вентиляції та кондиціонування повітря повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування, а також НАПБ А.01.001-2004 Правилам пожежної безпеки в Україні [5]. На підприємствах з числом місць менше 50 допускається влаштування вентиляції з механічним спонуканням без організованого припливу повітря; з числом місць більше 50 - припливно-витяжною вентиляцією з примусовим спонуканням, а з числом місць більше 100 виробничі цехи, холодильні камери і санвузли обладнуються самостійними системами вентиляції. Над тепловим устаткуванням розташовують витяжні зонти з жируловлювачами (захищають вентилятори від забруднення та жиру), так звані технологічні витяжки. Якщо у зовнішньому повітрі міститься пил, вентиляційні установки повинні обладнуватися фільтрами.

Література

1. ДСТУ 3862 – 99 Громадське харчування. Терміни та визначення. Зі зміною № 1 (чинний з 2003р.). URL: <https://dnaop.com/html/40988/>
2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових

продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>

3. НПАОП 55.0-1.02-96 Правила охорони праці для підприємств громадського харчування. URL: <https://dnaop.com/html/43738/>

4. Державний реєстр дезінфекційних засобів на 2020р. URL: <https://moz.gov.ua/vidkriti-dani>

5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування URL: <https://dbn.co.ua>

ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Неменуца С.М., к.с.-г.н., Фесенко О.О., к.т.н., доц., Лисюк В.М., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій

Вступ. В Україні велика кількість підприємств займається виробництвом безалкогольної продукції. Наприклад, тільки мінеральну воду виготовляють більше 100 підприємств, 90 % представлених на ринку продукції соків виготовляють чотири національні оператори та 70% ринку виробництва пива представлено чотирма великими компаніями. Але є частка невеликих підприємств у містах і селищах, які також спеціалізуються на виробництві подібної продукції.

За статистичними даними [1] рівень травматизму на підприємствах з виробництва харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів у 2019 році відповідно до актів Н-1 сягає 197 подій, в тому числі зі смертельними наслідками – 13, що удвічі більше ніж минулого року. Тому дослідження вимог законодавства щодо створення безпечних умов праці з метою впровадження їх на виробництві є однією з пріоритетних задач сьогодення. Адже система охорони праці спрямована на забезпечення належного рівня безпеки праці та виробничого середовища. І зміна ставлення як роботодавця, так і працівника до проблем, котрі пов'язані з безпекою праці та підвищення рівня освіти посадових осіб і спеціалістів з питань охорони праці є дуже важливими.

Матеріали і методи. Дослідження здійснено шляхом аналітичного огляду законодавчих і нормативних документів з питань охорони праці України щодо вимог стосовно безпечного виконання робіт на підприємствах з виробництві мінеральної води, соків, лимонадів, безалкогольного пива тощо.

Результати. Дослідження щодо нормативних документів з питань охорони праці стосовно безпечного виконання робіт на підприємствах з виробництві безалкогольних напоїв містяться у чинному з червня 2017 року НПАОП 15.9-1.28-17 «Правила охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв» [2]. Вони поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та організаційно-правової форми. Правила обов'язкові для виконання роботодавцями та працівниками при виробництві солоду, пива (в тому числі і при експлуатації мініпивоварень з виробництва пива, призначених для барів, ресторанів, кафе і невеликих виробництв), безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, мінеральних та питних вод.

Документ містить набір вимог щодо організації охорони праці при здійсненні технологічних операцій на виробництві як до роботодавця, так і для працівника при виконанні різного роду робіт. Вимоги безпеки під час обслуговування, експлуатації виробничого обладнання та організації робочих місць мають деякі особливості, а саме:

- до виконання робіт із підвищеною небезпекою в умовах дії небезпечних і/або шкідливих виробничих факторів допускаються особи, які не мають медичних протипоказань, пройшли попередні та періодичні медичні огляди і визнані придатними до виконання цього виду робіт, пройшли спеціальне навчання безпечним методам і прийомам праці, цільовий інструктаж із охорони праці і мають відповідну професійну підготовку;

- при проведенні технологічних процесів використовують засоби індивідуального та колективного захисту працюючих [3]. Проведення робіт без використання засобів забороняється;

- в процесі проведення робіт керуються інструкціями з експлуатації відповідного обладнання заводу-виробника;
- проходи, що знаходяться поза зоною переміщення внутрішньоцехового транспорту, та проїзди у виробничих підрозділах тримають вільними, не захаращеними сировиною, готовою продукцією, тарою, додатковими пристроями та іншими предметами;
- робочі місця розташовують поза зоною руху механізмів і переміщення матеріалів, забезпечуючи необхідну оглядність, зручність спостереження і контроль за процесами, що виконуються. Обладнання повинно бути безпечне в управлінні, технічному обслуговуванні та ремонті або бути захищеним запобіжними огороженнями;
- проведення оглядів машин і механізмів та інженерних мереж, перевірок їх стану, технічного обслуговування та планово-попереджувальних ремонтів проводяться з відключенням автоматики та комутаційних апаратів від електричної мережі, блокуванням всіх енергосередовищ, зупинкою рухомих частин і вжиттям заходів щодо запобігання випадковому приведенню їх у рух під дією сили тяжіння, зовнішнього впливу;
- перед початком робіт і в процесі їх проведення контролюється наявність токсичних або вибухопожежонебезпечних газів та парів. У разі їх виявлення вище допустимої норми всі роботи негайно припиняються, а працівників евакуюють з небезпечної зони;
- обладнання, що обслуговується кількома працівниками, з метою попередження про його запуск обладнують звуковою та світловою сигналізаціями;
- великогабаритні машини, під час обслуговування яких оператор переміщується, а також конвеєри (транспортери), які мають довжину понад 10 м, повинні мати аварійні кнопки «Стоп» або тросові вимикачі з відстанню між ними не більше 10 м. При розташуванні їх у сусідніх приміщеннях в кожному встановлюється кнопка «Стоп»;
- на обладнанні, при роботі якого можливе пилоутворення, пускові пристрої устаткування зблоковують таким чином, щоб їх пуск був неможливий без попереднього пуску аспіраційних систем із розривом у часі не менше 15 секунд, а зупинення аспіраційних систем відбувалося тільки після зупинки технологічного устаткування із розривом у часі 2-3 хвилини;
- при роботі стрічкових, гвинтових і скребкових конвеєрів (редлерів) та ковшових елеваторів (норій) повинні виконуватися вимоги щодо їх експлуатації. Очищення їх виконується лише при вимкненому електродвигуні та з розміщенням на пусковому пристрої вивіски: «Не вмикати! Працюють люди!»;
- виконання робіт усередині ємності можливе лише у денний час при температурі не вище 30°C бригадою у складі не менше 3-х осіб (працюючий в ємності, особа, що страхує, і спостерігач) за наявності наряду-допуску. Якщо температура від 40°C до 50°C, то час перебування одного працівника в ємності не перевищує 20 хв. з наступним відпочинком не менше 20 хв. При температурі 50°C і вище такі роботи забороняються. При перевищенні граничнодопустимої концентрації шкідливих речовин або вмісті кисню у повітрі менше 20% роботи усередині ємності виконуються при відстані не більше 7-8 метрів від зони чистого повітря в безпартному ізолювальному шланговому протигазі, а при більшій відстані - у повітронепроникному ізолювальному шланговому протигазі або кисневоізолювальних апаратах. Тривалість одноразового перебування працюючого в протигазі не повинна перевищувати 15 хвилин з наступним відпочинком на чистому повітрі не менше 15 хвилин. Використання фільтрувальних протигазів не дозволяється. Робота без протигазу дозволяється тільки після того, як вміст двоокису вуглецю всередині ємності буде нижче 0,5% від об'єму. За наявності альтернативних способів виконання завдання без залучення працівників вибираються останні. Працівник, який страхує, повинен перебувати біля люка ємності у такому самому спорядженні, як і працюючий, та додатково мати справний ізолюючий або шланговий протигаз напоготові, якщо є ризик потрапляння небезпечних газів у повітря робочої зони працюючого. Перед початком робіт працівників інструктують про технологію, заходи та засоби безпечного проведення робіт. Працівники повинні знати перші ознаки отруєння, правила евакуації потерпілих з ємності та заходи щодо надання їм першої допомоги;
- проведення вогневих робіт усередині ємності із застосуванням зрідженого газу або використання гасорізів не дозволяється;

– у місцях, де можливе отримання хімічних опіків або займання одягу, встановлюють на відстані не більше 10 м від робочих місць kabіни аварійних душів і станцій для промивання очей (кислот, кальцинованої соди, їдкого натру тощо). Аварійний душ і станція для промивання очей встановлюється в кожному складі зберігання хімічних речовин; поблизу ділянки безтарного розвантаження рідких хімічних речовин; у центральній лабораторії, в приміщенні станцій безрозбірного миття обладнання (CIP станцій), машин для миття ящиків і пляшок, на станціях зарядки кислотних або лужних акумуляторів.

Висновок. За результатами проведення дослідження нормативним документом, що встановлює вимоги з охорони праці для підприємств з виробництві мінеральної води, соків, лимонадів, безалкогольного пива є НПАОП 15.9-1.28-17[2]. Виконання його вимог сприятиме покращенню стану охорони праці, зменшенню ризиків професійної діяльності, підвищенню відповідальності бізнесу за безпеку праці та здоров'я працівників.

Література

1. Фонд соціального страхування України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://fssu.gov.ua/>.
2. НПАОП 15.9-1.28-17 «Правила охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв»
3. НПАОП 0.00-7.17-18 Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФІТОКОМПОНЕНТІВ

**Ткаченко Н.А., д.т.н., проф., Севастьянова О.В. к.х.н., доц, Ізбаш Є.О.к.т.н., доц., Котляр Є.О. к.т.н., доц., Маковська Т.В. к.т.н., ст. викл.
Одеська національна академія харчових технологій**

Вступ. Створення якісних, фізіологічно повноцінних продуктів – найважливіше завдання, що стоїть перед харчовою промисловістю. Його втілення не може ґрунтуватися тільки на відомих технологічних рішеннях, тому необхідний пошук сучасних теоретичних і практичних підходів до розробки технологій, на основі комбінованого використання сировини тваринного і рослинного походження.

Незважаючи на те, що молочні продукти практично повністю забезпечують добову потребу організму в основних поживних речовинах, вони не задовольняють за вмістом поліненасичених жирних кислот, біологічно активних поліфенольних сполук, деяких вітамінів, харчові волокна та ін. Тому поєднання молочної і рослинної сировини є перспективним напрямком в створенні нових молочних продуктів, збалансованих по харчовій та біологічній цінностях. Даний біотехнологічний підхід забезпечує потенційну можливість взаємного збагачення есенціальними інгредієнтами, що входять до їх складу [1].

Внесення до складу безпечних біологічно активних рослинних компонентів, вироблених з вітчизняної сировини, є одним з перспективних напрямків корегування складу харчових, в тому числі молочних продуктів [2]. Направлення по комбінуванню молочної і рослинної сировини вельми перспективне, тому що дозволяє використовувати широке коло доступних сировинних ресурсів і являє практичний інтерес.

Метою роботи є проведення аналізу даних літературних джерел щодо використання фітокомпонентів в сучасних технологіях, для збагачення білкових молочних продуктів.

В сучасних наукових розробках запропоновані нові технологічні рішення по збагаченню молочних продуктів різними видами рослинної сировини, які надають продукту не тільки оздоровчі властивості, що підвищують якість і харчову цінність продукту, але і інтенсифікують технологічний процес. При цьому враховуються сучасні нутріціологічні вимоги щодо потреби організму в окремих харчових речовинах, міnorних інгредієнтах та енергії для підтримки життєдіяльності і здоров'я людини. Також враховуються системні і економічні

аспекти розробки технологій молочних продуктів, які збагачені рослинними біологічно-активними компонентами [3].

Проведені наукові дослідження з розробки технології та оцінки споживчих властивостей сирного продукту з кукурудзяним борошном та концентратом ядра арахісу, що збагачує його полісахаридами, білками, незамінними амінокислотами з одночасним зниженням вмістом молочного жиру в продукті. Розроблений зразок характеризується підвищеною біологічною цінністю за рахунок збагачення поліненасиченими жирними кислотами (зокрема лінолево-олеїнової групи), що розширює асортимент з урахуванням вимог здорового харчування [4].

Виконувались цікаві розробки з технології виробництва сирних продуктів з застосуванням дикорослої вітчизняної сировини. Для створення молочного продукту за розробленим способом отримання гомогенної системи концентрату дикорослої сировини, запропоновано 12 композицій, що включають журавлину, кропиву, щавель, шипшину, черемшу [5].

Показана перспективність застосування рослинної сировини з імбиру, насіння кунжуту, насіння гарбуза, кедрового горіха у виробництві молочних та молоковісних продуктів профілактичної, функціональної спрямованості та підвищеної харчової цінності за рахунок вмісту в них легко засвоюваних ліпідів [6, 7].

Таким чином, аналіз даних наукової літератури свідчить про широке застосування рослинної сировини у виробництві молочних і молоковісних продуктів. Слід відмітити, що для корегування харчових, біологічних, сенсорних характеристик зростає темп розробок з використання в рецептурах молочних продуктів (наприклад сирних продуктів) плодово-ягідної і овочевої сировини, настоїв і екстрактів лікарських рослин [8].

Висновок. Сучасний спосіб життя людини, зниження імунного статусу організму, погіршення екологічної обстановки, сучасна пандемія коронавірусу обумовлюють необхідність забезпечення стовідсоткової якості та безпеки існуючих продуктів харчування та створення нових, що володіють підвищеними оздоровчими властивостями. Створити такі молочні продукти можна за допомогою коригування їх складу за рахунок введення в рецептуру рослинних інгредієнтів, які володіють великим харчовим потенціалом, а також за рахунок застосування сучасних біотехнологічних наукових розробок.

На кафедрі ТМОЖПіК проводяться наукові дослідження по розширенню асортименту молочних продуктів з підвищеною низкою біологічно активних речовин за рахунок застосування поширеної в Україні рослинної сировини – кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.), яка широко використовується в медицині і в раціоні харчування людини. Насичений корисними компонентами хімічний склад цієї рослини обґрунтовує доцільність її використання для корегування молочних виробів харчовими волокнами, в т.ч. інуліном, корисними жирними кислотами, стеринами, флаваноїдами та ін. З давнини використовують практично всі частини цієї рослини, які проявляють цукрознижуючі, імномодулюючі, пробіотичні та ін. властивості. В роботі велику увагу приділено одержанню різних екстрактів з коренів кульбаби лікарської, вивченню їх хімічного складу, умов і кількості внесення в молочні продукти. Показана доцільність внесення екстрактів при одержанні сирних виробів, кисломолочних напоїв, морозива.

Література

1. Линник, С. Реалізація в Україні міжнародних стратегій щодо здорового харчування населення / С. Линник // Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України. 2013. №2. С. 159-164.
2. Капрельянц, Л. В. Функціональні харчові продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Юргачова. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
3. Романчук І. О. Використання зернових добавок у виробництві молочних продуктів з комбінованим складом сировини / І. О. Романчук, Т. В. Рудакова, Л. О. Моїсєєва // Зернові продукти і комбікорма. Одеса. ОНАХТ. № 3. 2017. С. 27-32.
4. Чаговец Л. О. Дослідження використання рослинних компонентів у технології сирних продуктів / Л. О. Чаговец, Ф. В. Перцевой, В. В. Чаговец, М. В. Обозна // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгів-

лі. 2012. Вип. 1. С. 3- 10.

5. Саженова, Ю. М. Разработка технологии творожного продукта с использованием дикорастущего сырья облепихи и крапивы / Ю. М. Саженова, С.М. Лупинская // Техника и технология пищевых производств. 2016. № 4. с. 76-82

6. Долматова, О. И. Разработка технологии молочносодержащих продуктов функциональной направленности с растительными компонентами / О. И. Долматова // Взгляд молодых на проблемы региональной экономики 2017: материалы Всероссийского открытого конкурса студентов вузов и молодых исследователей. Тамбов, 2017. С. 92 - 101.

7. Кузнецова, А. А. Функциональные молочные продукты, обогащенные нетрадиционными растительными компонентами / А. А. Кузнецов, А. И. Исмаилова, Д. В. Ключникова, А. В. Тарасова // Международный научно-исследовательский журнал. 2016 № 6-2 (48). С. 72 – 74.

8. Бейсенбаев, А. Ю. Разработка технологии приготовления сыворотки функционального назначения / А. Ю. Бейсенбаев, А. У. Шингиев, Г. Д. Шамбулов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 7. С. 11-18.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ШТАМІВ *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* ДО УТВОРЕННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД МАСОВОЇ ЧАСТКИ ЖИРУ МОЛОЧНО-ЖИРОВОЇ СУМІШІ

**Якубенко О.Б., аспірант
Інститут продовольчих ресурсів НААН**

Активне розширення асортиментного ряду молочної продукції, в тому числі вершкових сирів, призвела до широкого використання різноманітних стабілізаторів. Одним з перспективних шляхів покращення їх текстури є використання заквашувальних культур зі здатністю до синтезу екзополісахаридів.

Відомо, що представники лактобактерій виду *S. thermophilus* здатні утворювати екзополісахариди двох видів: вільний позаклітинний слиз та капсульні полісахариди, щільно прикріплені до поверхні клітини. Наявність та розмір капсули дозволяє бактеріальній клітині виживати за несприятливих умов середовища і є важливою властивістю, котра визначає реологічні характеристики ферментованих молочних продуктів.

Метою роботи було дослідити здатність відібраних з колекції відділу біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН 7 штамів *Streptococcus thermophilus* до утворення екзополісахаридів залежно від масової частки жиру молочно-жирової суміші.

У результаті експериментальних досліджень було встановлено, що товщина капсули у термофільних стрептококів є штамоспецифічною ознакою і варіює у дуже широких межах – від 5,8 мкм до 16,2 мкм та від 7,4 до 18,3 мкм відповідно під час ферментування молочно-жирових сумішей з м.ч. жиру 34 % та 9 %. Окрім цього, було з'ясовано, що всі досліджувані штами у молочно-жировій суміші з м.ч. жиру 9 % продукували на 18 – 22 % більше екзополісахаридів, ніж у високожирній суміші.

При цьому виявлено взаємозв'язок між величиною капсули та значенням ефективної в'язкості, ферментованих ними молочно-жирових сумішей. Аналіз даних показав, що на показники ефективної в'язкості більше впливає жирність суміші, ніж здатність культури до утворення капсули.

Таким чином, використання штамів продуцентів екзополісахаридів є ефективним мікробіологічним способом поліпшити реологічні показники нових продуктів, підвищити їх якість і безпечність без ризику завдати шкоди здоров'ю людини.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ СУБСТРАТАМИ

Безусов А.Т., д.т.н., проф., Доценко Н.В., к.т.н., доц. Нікітчина Т.І., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій

Для росту певних мікроорганізмів необхідно створити умови при яких перешкоджається розвиток інших організмів. До певних умов відносяться – джерело енергії, вуглеводень, азот, акцептори електронів, газове середовище, температура, рН та інші. Метод накопичення культур дозволяє отримати мікроорганізми в будь-якій комбінації для потреб промисловості. При внесенні бактерій в харчовому середовищі вони ростуть до тих пір, поки присутні необхідні компоненти. Виробництво мікробіологічної продукції потребує великої кількості поживних речовин для росту мікроорганізмів.

Серед поживних середовищ розрізняють: культуральне середовище для транспортування, призначене для збереження та підтримування життєдатності мікроорганізмів з моменту їх відбору до початку аналізу у лабораторії; культуральне середовище для збереження мікроорганізмів, призначене для збереження та підтримування життєдатності мікроорганізмів протягом тривалого періоду, щоб захистити їх від несприятливих факторів та дозволити відновити ріст мікроорганізму після цього періоду (наприклад яєчне середовище Дорсе); культуральне середовище для відновлення, що дозволяє мікроорганізмам, які знаходяться у стані стресу або ослаблення, відновлювати здатність до нормального росту без обов'язкових умов до їх розмноження; культуральне середовище для збагачення, що забезпечує особливо сприйнятливі умови для розмноження мікроорганізмів та культуральні середовища, що мають багатопільове використання – відносяться до деяких категорій одночасно.

Основу поживних середовищ для культивування мікроорганізмів складають джерела вуглецю, азоту, фосфору, сірки. У собівартості різноманітної біотехнологічної продукції 50-70 % відноситься до поживних речовин для мікроорганізмів. Промислове значення мають субстрати на основі патоки цукрового виробництва і молочна сироватка. Разом з тим універсальних середовищ придатних для росту всіх без винятку мікроорганізмів, не існує.

Натуральні середовища включають хімічні сполуки із різним хімічним складом і потребують нормалізації відповідно до потреб використаних мікроорганізмів у відповідному співвідношенні компонентів різної хімічної природи і є напівсинтетичними субстратами.

Основу поживних середовищ для культивування мікроорганізмів складають джерела вуглецю, найбільша частина найчастіше вуглеводи – цукри. У 60-х роках для отримання кормових дріжджів, для забезпечення їх субстратами була організована технологія гідролізного виробництва з будівництвом десятків гідролізних заводів і підготовкою спеціалістів.

Основним процесом отримання субстратів для кормових дріжджів – це кислотний гідроліз целюлози деревини у вигляді відходів сільського господарства та деревообробної промисловості. З часом виявилось, що отримання цукрів шляхом кислотного гідролізу стало не конкурентоздатним. Спроби використовувати в якості субстрату парафіни нафти не справили очікувані результати. Відсутність дешевих субстратів для виробництва кормових дріжджів зупинило їх існування.

Разом з тим, целюлоза є самою багатотоннажною із всіх видів сировини. Кожен рік приріст целюлози складає 100 млрд. т. Ферментний гідроліз целюлози комплексом целюлаз в промислових реакторах об'ємом 200 м³ утворюється 24 т цукрів на добу. Пошуки більш продуктивного продуцента целюлаз методами генетичної інженерії можуть збільшити вихід глюкози у 5 – 10 раз.

Складність використання целюлаз у тому, що в природних умовах в клітинних стінках рослин вона знаходиться у складі нерозчинного комплексу з геміцелюлазами і лігніном. Для отримання глюкозних сиропів використовують здатність целюлолітичних ферментів руйнувати клітинні стінки рослинної сировини. В якості ферментів гідролізуючих целюлозу використовують ферменти грибів (*Trichoderma*, *Aspergillus*, *Sporotrichum*). Високою активністю володіють суміш целюлаз *T. reesei* із трьох компонентів: ендо-фермент (C_x), екзо-1,4-глюконаза (C₁), 1,4-глюкозидаза.

Для культивування мікроорганізмів використовують «нестандартні поживні середовища», у яких необхідно контролювати загальний та аміний азот. До складу поживних середовищ крім цукрів входять: пептони, автолізати дріжджів, мінеральні речовини, вітаміни, солі $MgSO_4$, KH_2PO_4 , $NaCl$, $CaCl_2$, KNO_3 , $(NH_5)_2SO_4$. Пептони продукти гідролізу білків (м'ясний, соєвий, желатиновий, дріжджовий), являє собою суміш пептидів, амінокислот, органічних джерел азоту, солей і мікроорганізмів. Гідролізати з високим ступенем розщеплення білків використовують для вирощування вимогливих до поживних середовищ мікроорганізмів, а гідролізати з низьким ступенем розщеплення використовують для вирощування патогенних бактерій, вакцинних штамів.

Пошуки нових джерел сировини для отримання багатотоннажних субстратів для мікроорганізмів виявили необхідність аналізу харчопереробних виробництв.

При виробництві фруктово-овочевих консервованих продуктів, відходи виробництва складають від 10 до 25 % у вигляді: томатних вичавок, капустяних відходів і яблучних вичавок.

При виробництві крохмалю із картоплі сокові води складають до 20 %, при потужності підприємства переробки картоплі 50 тис. т. сокові води складають 20 тис. т. на рік. За хімічним складом у сокових водах містяться всі необхідні компоненти традиційних субстратів: цукри – 7,0 %, крохмаль – 6,6 %, азотні сполуки – 32 %, мінеральні речовини – 16,3 %, в тому числі фосфору 3,2 %, що еквівалентно 60 т сульфат амонію, 35 т хлористого калію, 20 т суперфосфату.

Перспективним джерелом харчових середовищ є відходи переробки фруктів і овочів, де знаходиться значна кількість вуглецю, який є природним і основним субстратом для більшості мікроорганізмів. Розроблена нами рецептура харчових середовищ для молочнокислих бактерій на основі сокової води картоплі, побічного продукту переробки картоплі на крохмаль. Процес культивування закінчували при титрі не менше 10^9 у 1 см^3 . Готову культуральну рідину перекачували у збірник для пастеризації, попередньо доводячи рН до 5,0-6,0 із сепаруванням. Вихід біомаси із вологістю не менше 85% склало біля 0,5 кг (0,083 кг сухого) в 1 м^3 культуральної рідини із титром $20 \cdot 10^9$ на 1 г. Одержані живильні середовища на основі переробки яблук, томатів (вичавок), екстрактів капусти і екстрактів автолізатів дріжджових осадків пивних і винних дріжджів, як факторів росту.

Ефективність досліджуваних субстратів контролювали показниками процесу ферментації вмісту біомаси та за питомою швидкістю росту. Одержані дані показали перспективність використання відходів консервного виробництва у одержанні модельних зразків культуральних середовищ цілеспрямованої дії.

Література:

1. Бирюков В.С. Основы промышленной биотехнологии. М.: Колос, 2004. 296 с.
2. Бондар І.В., Гуляев В.М. Промислова мікробіологія Харчова і агробіотехнологія. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.092901 – «Промислова біотехнологія». Дніпродзержинськ, видавництво ДДТУ, 2004. 280 с.
3. Пляцук Л.Д., Черниш Є.Ю. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2018. 293 с.

STUDY OF PROPERTIES OF THE LACTOBACILLUS HELVETICUS 2529 STRAIN ISOLATED FROM UKRAINIAN FERMENTED PRODUCTS

Zhuk O. V., postgraduate student, Kaprelyants L. V., Doctor of Technical Sciences
Odesa National Academy of Food Technologies

Annotation. Environmental degradation, constant stress and other global factors negatively affect people. To improve the activity of human metabolism, taking into account all the above factors, probiotic functional food products have long been produced on an industrial scale. This

market niche is constantly expanding due to high consumer demand. Scientists and manufacturers around the world are actively looking for new strains of probiotic microorganisms with more active biotechnological potential. Ukraine is not the last in the research and implementation of new biotechnologies in the production of probiotic preparations and dietary supplements. Our studies will expand the possibilities of using the already known probiotic genera of microorganisms due to our discovery of a new active strain.

Key words: probiotic, lactic acid bacteria, *Lactobacillus helveticus*

According to WHO standards, new strains must be clearly identified, so must be able to survive in the gastrointestinal tract (be resistant to pH, enzymes, cholic acids, etc.), they must also be able to adhere, show antagonistic properties and be genetically stable [2]. Therefore, all strains used in the production of probiotics must be clearly identified at the species level and have a genetic passport [4, 5].

Lactic acid bacteria are representatives of the normal human microbiota, which due to their properties are actively used in biotechnology for the production of probiotics and functional foods.

To identify lactic acid microorganisms, their morphological, cultural and physiological-biological properties are studied. For successful cultivation of nutrient media must be close to the natural conditions of existence of the microorganism. Bacteria of the genus *Lactobacillus* are one of the most common lactic acid microorganisms used as probiotics and still have a high potential for this. Nutrient-rich media (yeast extract, hydrolyzed milk, peptone, Tween-80, etc.) and those with low pH are used to cultivate bacteria of the genus *Lactobacillus*. They are the microorganisms that have complex nutritional needs. Their active development requires the presence of substances necessary for the structure of the bacterial cell (nucleic acids, polysaccharides, etc.). They also need organic forms of nitrogen (because they do not produce it themselves), vitamins and trace elements. Thus, of the many nutrient media used in the cultivation of lactic acid bacteria, suitable are balanced in nitrogen, carbohydrate and vitamin composition of the environment, which contain all the necessary nutrients and stimulants in a form easily accessible to microorganisms. Of the special nutrient media, the most common is MRS, which contains yeast and meat extracts, glucose, peptone, sodium acetate, ammonium citrate, and Tween-80, a source of fatty acids needed for normal bacterial metabolism. The acidity of the medium is 6.2 – 6.4. The MRS medium can be used both to work with probiotic bacilli and the isolation of these microorganisms from food or natural habitats.

The ability of lactobacilli to inhibit the development of pathogenic microbiota is one of the most important features of these bacteria [1]. This antagonistic property is possible due to the production of lactic acid microorganisms in the process of their metabolism of lactic and acetic acids, hydrogen peroxide and bacteriocins. All of these compounds acidify the pH of the medium, which adversely affects other types of microorganisms, including bacteria of the genus *Salmonella* and *Escherichia coli*. The aim of the study was to identify a new probiotic strain of *L. helveticus* 2529 and to elucidate its antagonistic properties.

Materials and methods. The studied microorganisms were detected in the brine of pickles. Liquid hydrolyzed milk and MRS agar were used for growing crops. Determination of the affiliation of bacteria to the genus *Lactobacillus* was performed according to DSTU 7999: 2015 "Foods. Methods for the determination of lactic acid bacteria" in relation to Gram staining, mobility, catalase activity. Bacteria of the genus *Lactobacillus* included microaerophilic, gram-positive, rod-shaped, immobile, non-spore-forming bacteria that did not have catalase activity. Determination of carbohydrate fermentation was performed according to the method of "Motley series" of liquid His media using the Andrede indicator. The motley series included 12 substrates (sugars and polyhydric alcohols): Galactose, D - glucose, Inositol, Xylose, Lactose, Maltose, Mannitol, D - Mannose, Dulcitol, N - Acetylglucosamine, Sucrose,

D – fructose. If possible to ferment D - glucose was identified *Lactobacillus helveticus*.

To identify antagonistic properties (Table 1) 5 reference strains were used: *Enterococcus faecalis* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus cereus* 96, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Salmonella enteritidis* ONU 262 - II. All strains of opportunistic pathogens belong to the Museum of the Department of Biochemistry, Microbiology and Physiology of Nutrition of the Odessa National Academy of Food Technologies.

Results and discussion. It is known from the literature that the ability to ferment D - glucose is a hallmark that indicates the affiliation of the studied strain to the species *L. helveticus*. According to the results of the study on the ability of *L. helveticus* 2529 to ferment different substrates, it was found that this strain ferments D - glucose, which indicates that it belongs to the species *L. helveticus*.

Table 1 – Antagonistic activity of the strain *Lactobacillus helveticus* 2529

<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29213	10 mm
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	7 mm
<i>Bacillus cereus</i> 96	8 mm
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	6 mm
<i>Salmonella interitidis</i> OHY 262 – II	9 mm

As can be seen from the obtained data, the strain of lactic acid bacteria extracted from Ukrainian-made pickles belongs to the species *L. helveticus* and has good antagonistic activity. In contrast to industrial antibiotics, metabolites of probiotic microorganisms selectively act on the pathogenic microbiota, thereby regulating the microbial coenosis of the macroorganism [3]. Thus, a new strain of *L. helveticus* 2529 from traditional Ukrainian fermented products was isolated and its antagonistic properties were studied. In the future, it will be studied by PCR and studied its probiotic properties.

References

1. Bondarenko V.M. Probiotics and mechanisms of their action / V.M. Bondarenko [et al.] // Experiment. Clin. gastroenterol. – 2004. - No. 3. – P. 83 – 87.
2. Kovalenko N.K. et al. Probiotic power of industrial strains of lactobacilli and bifidobacterium // Microbol. J., 2010, V. 72, No. 1 - 9 – 17.
3. Khamagaeva I.S., Khazagaeva S.N. The study of the biotechnological potential of *Lactobacillus helveticus* 17 - 18 // Innovative technologies of food products and assessment of their quality: science, education, production., 2016, P. 81.
4. Shenderov B.A. Medical microbial ecology and functional nutrition: in 3 v. / B.A. Shenderov - Moscow: «GRANT» Publishing House, 2001. – V. 3: Probiotics and functional nutrition. – P. 288.
5. Probiotics: from myth to reality. Demonstration of functionality in animal models of disease and in human clinical trails / C. Dunne [et al.] // Antonie van Leeuwenhoek. – 2003. – № 76 – P. 279 – 292.

КОНТРОЛЬ ГІГІЄНИЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХОНЬ БІОЛЮМІНЕСЦЕНТНИМ ЕКСПРЕС-МЕТОДОМ

Воловик Т.М., к.т.н., асистент
Одеська національна академія харчових технологій

Випуск доброякісної та безпечної продукції є головним завданням кожного харчового підприємства. Традиційно безпеку харчових продуктів та санітарний стан на підприємствах харчової промисловості оцінюють за результатами мікробіологічних досліджень. Однак, як відомо, традиційні класичні методи мікробіологічного контролю мають низку істотних недоліків:

- мікробіологічні змиви не визначають наявність органічних забруднень тваринного та рослинного походження, які є сприятливим поживним середовищем для росту і розмноження бактерій;
- тривалість результатів очікування досягає до 3 діб.

На сьогодні широке застосування в лабораторіях з контролю якості харчових продук-

тів, санітарного стану поверхонь технологічного обладнання та посуду знаходять численні комерційні тест-системи для біохімічної ідентифікації мікроорганізмів, виготовлені на основі різних диференційно-діагностичних середовищ.

Але існує значно більш швидкий і точний метод оцінки ступеню біологічної забрудненості поверхонь технологічного обладнання та посуду, заснований на біолоюмінесценції. Біолоюмінесценція - результат хемілюмінесцентної реакції, в якій хімічна енергія перетворюється в світлову. Такий метод ґрунтується на визначенні кількості внутрішньоклітинного АТФ (аденозинтрифосфату) клітини всіх живих істот [1]. В клітині АТФ передає енергію іншим молекулам, розщеплюючись на більш низькоенергетичні сполуки (АДФ та АМФ). Величина АТФ напряму залежить від ступеню мікробного обміненія і органічного забруднення. Саме велика швидкість протікання люмінесцентної реакції дозволяє оперативно виявити небезпечні зони виробництва та заздалегідь попередити про можливу контамінацію специфічних поверхонь або інших об'єктів.

Мета роботи - визначення ступеня органічного та мікробного забруднення різних поверхонь біолоюмінесцентним та традиційним класичним методами.

Об'єктами тестування були обрані наступні поверхні: дошка для нарізування, ніж кухарський, контейнер харчовий пластиковий, скляний посуд (тарілка, фужер).

Для визначення загальної кількості мікроорганізмів в змивах з дослідних поверхонь проводили посів за класичним методом під поживне середовище м'ясо-пептонний агар (МПА) та культивували протягом 48 год за температури 30 ± 2 °С. Після чого проводили облік посівів та визначали кількість МАФАНМ (мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів)[2].

Для визначення контролю чистоти поверхонь біолоюмінесцентним методом застосовували люмінометр *Lumitester PD-30* та реагент *LuciPac Pen* у вигляді тестової пробірки одноразового використання фірми Kikkoman (Японія). Даний прилад реєструє світловипромінювання, яке виникає в результаті взаємодії ферменту люциферази з молекулами АТФ. Інтенсивність світловипромінювання прямо пропорційна кількості АТФ як мікроорганізмів, так і залишків продуктів на поверхнях. Тобто концентрація АТФ відображає величину загального мікробного числа, яка вказує на ступінь органічного та мікробного забруднення будь-якої поверхні чи рідини. Рівень АТФ вимірюється у відносних світлових одиницях – RLU. Одній одиниці RLU відповідає 1 фемтомоль (10^{-15} моль) АТФ. Чим вищі показання люмінометра, тим вищий рівень забруднення.

Ефективність використання даного приладу та тестового реагенту *LuciPac Pen*, полягає у застосуванні власної інноваційної розробки Kikkoman – біолоюмінесценція циклічної реакції «АТР cycling method», що дозволяє отримати високу та стабільну люмінесценцію, яка сприяє отриманню більш точних результатів [3].

У ході проведених досліджень встановлено, що на усіх протестованих поверхнях спостерігається високий рівень АТФ. Найбільш забрудненим об'єктом тестування є кухарський ніж. Показники рівня АТФ для нього перевищують норми граничної межі розроблені виробником, в 205 разів. Про забрудненість поверхні кухарського ножа свідчать також високі показники загального мікробного числа (35800 КУО/см³). При тестуванні поверхні дошки для нарізування встановили, що рівень АТФ та показники кількості МАФАНМ також завищені. Такі результати дослідів пов'язані з вибором матеріалу з якого вона вироблена. Оскільки дошка має дерев'яну шорстку поверхню, в порах якої можуть залишатися рештки їжі, які слугують гарним джерелом для розвитку різної мікробіоти. Зона помірної забрудненості досліджуваних поверхонь, експрес-методом, спостерігається на фужері та тарілці. Тоді як найменший вміст внутрішньоклітинного АТФ та загальної кількості бактерій спостерігався на контейнері (харчовим) пластиковим, що вказує на його незначне забруднення. Такі результати пов'язані з технологічними аспектами виробництва харчових пластикових контейнерів. Саме висока якість поліетилену, що входить до складу контейнеру, забезпечує його цілісність та практичність. За допомогою програми *Statistica 10*. визначили коефіцієнт кореляції між даними, отриманими класичним та біолоюмінесцентним методами при вимірюванні забрудненості поверхні. Такий коефіцієнт склав $0,902$ (КУО/RLU)_r.

Таким чином, в якості одного із методів “швидкої мікробіології” для контролю сані-

тарного стану різних поверхонь харчової промисловості може виступати біоломінесцентний метод оснований на визначенні залишкової кількості АТФ. Такий метод дає об'єктивну оцінку гігієни на харчових виробництвах, що у свою чергу є дотриманням основного компоненту програми НАССР.

Література

1. Тумерман Л.А. Биоллюминесценция // БСЭ. М.: Сов. Энциклопедия, 1970. Т. 3. С. 1057.
2. Іванова О.В., Каплина Т.В. Санітарія та гігієна закладів ресторанного господарства: підручник – Суми. Університетська книга, 2010. – 399 с. ISBN 978-966-680-482-5.
3. ATP monitoring as an express method to determine contamination of objects / Volovyk T. et al. // Food science and technology. 2019. Vol. 13, Issue 4. P. 112 – 117 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1560>.

ФЕРМЕНТОВАНІ СОЄВІ БАГАТОКОМПОНЕНТНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ

**Труфкаті Л.В., к.т.н., доц., Капрельянц Л.В., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій**

В останні роки значно збільшується інформованість громадськості щодо проблем зі здоров'ям, пов'язаних з неправильним, розбалансованим харчуванням, а також про продукти лікувально-профілактичної спрямованості, які здатні попереджати виникнення і розвиток захворювань різної етіології. Все більше уваги приділяється здоров'ю населення, підвищенню якості життя, пропаганді здорового способу життя і збалансованих раціонів харчування, що в свою чергу стимулює розвиток концепції оздоровлення населення та попередження старіння організму шляхом включення в раціон функціональних продуктів харчування, в тому числі з вмістом пробіотичних культур [1, 2].

Механізм лікувально-профілактичної дії пробіотиків багатогранний і обумовлений не тільки високим вмістом життєздатних клітин, накопиченням їх позаклітинних метаболітів, що підсилюють пробіотичний ефект, але і іншими позитивними ефектами на здоров'я споживачів. Сьогодні вже відомо про здатність пробіотичних мікроорганізмів знижувати рівень холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) і симптоми непереносимості лактози, покращувати біодоступність мінеральних елементів (зокрема кальцію, магнію, цинку) та ізофлавонів, засвоюваність білка, здоров'я кишечника, підтримувати імунну систему, проявляти антиоксидантну, антиканцерогенну та антигіпертензивну активності та ін. [3, 4].

Тому актуальним напрямком є підбір різних видів сировини і пробіотичних культур для отримання нових функціональних ферментованих продуктів, вивчення процесів, що протікають в ході ферментації, складу і властивостей готових продуктів.

Соевий екстракт (молоко) – цінне і недороге джерело білка та інших поживних і біологічно активних компонентів, таких як ліпіди, вітаміни, мінеральні елементи, ізофлавоїди, флавоноїди, сапоніни та ін. Але присутність олігосахаридів, що не перетравлюються, і бобового смаку обмежує широке споживання соєвого молока. Відомо, що олігосахариди сої є пребіотиками для представників кишкової мікробіоти, зокрема пробіотичних мікроорганізмів, які розщеплюють їх, завдяки синтезу екзогенної α -галактозидази.

Ізофлавоїди називають фітоестрогенами, так як вони структурно і функціонально схожі на людський естроген, і рекомендують для профілактики багатьох видів гормонозалежних захворювань. У соєвих бобах і неферментованих соєвих продуктах ізофлавоїди знаходяться в основному у вигляді біологічно неактивних глюкозидних кон'югатів. Біологічно активні аглікони соєвих ізофлавоїдів являють собою сполуки, які з соєвими продуктами засвоюються організмом людини швидше і в більш високих кількостях, ніж їх відповідні глюкозиди. Передбачається, що представники кишкової мікробіоти грають важливу роль в метаболізмі і біодоступності ізофлавоїдів, так як вони, завдяки синтезу β -глюкозидази, приз-

водять до гідролізу глюкозидних компонентів, вивільняючи біодоступну і біологічно активну форму аглікона.

У даній роботі був оцінений потенціал певних штамів лактобацил і біфідобактерій синтезувати α -галактозидазу і β -глюкозидазу, відповідно знижувати кількість галактоолігосахаридів і проводити біоконверсію ізофлавонів в їх активні форми при зростанні в соєвому молоці. Паралельно вивчали профіль процесу ферментації соєвого молока обраними пробіотиками, їх протеолітичну активність, накопичення молочної кислоти, тобто можливість виробництва багатокомпонентних функціональних ферментованих харчових продуктів на основі сої.

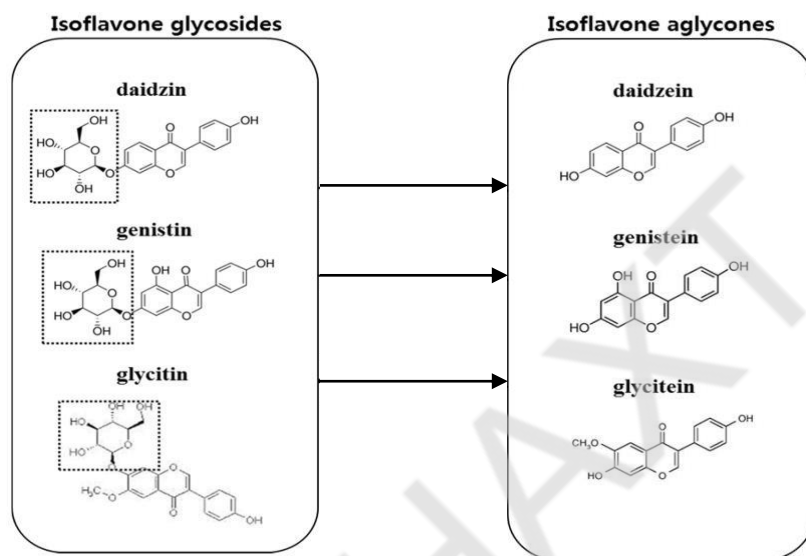


Рис. 1 – Схема реакцій біоконверсії ізофлавонових глюкозидів при ферментації соєвого екстракту *Lactobacillus acidophilus* 317/402 з *Bifidobacterium longum*-ЯЗ

Показано, що вивчені консорціуми пробіотичних культур активно розвиваються на соєвому молоці і дозволяють отримувати багатокомпонентні функціональні ферментовані продукти, що відрізняються високими титрами пробіотичних культур, з переважанням біфідобактерій, володіють необхідною кислотністю, високою протеолітичною, α -галактозидазною і β -глюкозидазною активностями. Зазначені властивості ферментованих соєвих продуктів дозволяють поліпшити їх нутрієнтний склад, засвоюваність, органолептичні властивості, посилити естрогенну активність та знизити симптоми метеоризму. Так, консорціум *Lactobacillus acidophilus* 317/402 з *Bifidobacterium longum*-ЯЗ показав високі значення α -галактозидазної і β -глюкозидазної активності (98 U/mg і 81 U/mg відповідно). Високими показниками протеолітичної активності відрізнявся консорціум *Lactobacillus acidophilus* 317/402 з *Bifidobacterium adolescentis*-C52 (30 mU). Через 9 годин ферментації кількість лактобацил становила в середньому $(1 - 3) \cdot 10^8$ КОЕ/см³, а кількість біфідобактерій – $(1 - 4) \cdot 10^9$ КОЕ/см³.

Встановлено, що інкорпорація пробіотичних мікроорганізмів, таких як *L. acidophilus* 317/402 з *B. longum*-ЯЗ або з *B. adolescentis*-C52, шляхом ферментації соєвих екстрактів забезпечить отримання функціональних продуктів зі збільшеними оздоровчими ефектами, що включають корекцію дисбіозів шлунково-кишкового тракту людини.

Література

1. Kaprelyants, L., Yegorova, A., Trufkati, L., Pozhitkova, L. (2019). Functional foods: prospects in Ukraine. *Food Science and Technology*, 13(2), 15-23. doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i2.1382>
2. Bultosa G. (2016) Functional Foods: Dietary Fibers, Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics. *Reference module in Food Science*, Elsevier. DOI:10.1016/B978-0-08-100596-5.00245-6
3. Капрельянц, Л. (2016). Функціональні продукти і нутрицевтики—сучасні підходи

харчової науки. Вісник Львівського університету. Серія біологічна, (73), 441-441. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2016_73_122

4. Kim, Y., Yoon, S., Lee, S. B., Han, H. W., Oh, H., Lee, W. J., & Lee, S. M. (2014). Fermentation of soy milk via *Lactobacillus plantarum* improves dysregulated lipid metabolism in rats on a high cholesterol diet. PLoS One, 9(2). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088231>

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Станкевич Г.М., д.т.н., проф., Ковра Ю.В., асп., Єгорова А.В., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні технології зберігання зерна в базисних сховищах передбачають більш ретельну обробку у порівнянні із первинною відразу після збирання. Разом із додатковим очищенням, сортуванням, якому піддається зерно в залежності від вимог підприємства або комплексу, в якому воно зберігається для подальшого використання, можливі різні способи обробки. Відомо зберігання в рукавах, використання інертного газу, обробка озоном, використання електромагнітної обробки високої частоти (2,45 ГГц) та ін. [1, 2, 3].

В той же час, відомості з обробки за допомогою електромагнітного поля (ЕМП) є достатньо суперечливими, різні автори пропонують використання достатньо широкого діапазону впливу електричного, магнітного поля, їх поєднання та застосування додаткових засобів впливу.

Серед публікацій з використання ЕМП викликають особливий інтерес роботи, пов'язані з обробкою сільськогосподарської сировини електромагнітним полем низької частоти, а саме діапазону електромагнітного поля вкрай низьких частот (ЕМП ВНЧ) – від 3 до 30 Гц [4].

Відомо, що ефективність дії ЕМП на живі організми, у тому числі на мікробіоту зерна, залежить від довжини хвилі (або пов'язаного з нею параметра – частоти) та дози опромінення [5]. Найчастіше дослідження стосуються впливу ЕМП на біохімічні процеси під час пророщування зерна та активування показників схожості насіння. Дослідження впливу електромагнітного поля низької частоти на процеси зберігання зерна пшениці та їх вплив на мікробіологічні показники, які мають значний вплив на термін зберігання, фрагментарні або відсутні, тому актуальним є визначення впливу ЕМП на мікробіологічні показники зерна пшениці при її зберіганні після такої обробки.

Метою роботи було дослідження впливу ЕМП ВНЧ на мікробіологічні показники зерна пшениці та їх зміни при подальшому зберіганні. Об'єктом дослідження було зерно пшениці сорту Шестопалівка урожаю 2019 року, вологістю 11,4 %, а предметом – вивчення зміни мікробіологічних показників зерна після обробки ЕМП ВНЧ.

Зерно пшениці піддавали впливу ЕМП ВНЧ, контролем був зразок без обробки. Дослідження зразків пшениці проводили у 5 повторностях. У процесі дослідження використовували класичні методи визначення мікробіологічних показників зерна та статистичні методи обробки інформації із використанням програм Excel. Була визначена загальна кількість бактерій, мікроорганізми групи *Enterobacteriaceae* та плісеневі гриби згідно з ГОСТ 10444.15-94, ДСТУ ISO 4833:2006, ГОСТ 26972-86, ГОСТ 10444.12-2013, ДСТУ ISO 7954:2006 та ГОСТ 29184-91 відповідно.

Обробку зерна ЕМП ВНЧ проводили на експериментальному обладнанні, яке включає в собі соленоїдну котушку, полімерну трубу циліндричної форми (ємність для зерна), генератор електромагнітних коливань ГЗ-118 та сконструйований для цієї мети підсилювач потужності низької частоти. Режими обробки контролювали осцилографом С1-78, напругу на виході підсилювача – амперметром. Опір котушки вимірювали універсальним цифровим вольтметром В7-38.

Експериментальне обладнання дозволяло генерувати синусоїдальні коливання. Дослідження проводили в діапазоні частот ЕМП 10...30 Гц, магнітна індукція та тривалість обробки зерна були сталими та дорівнювали відповідно 10 мТл та 360 с.

Обробка зерна ЕМП ВНЧ була проведена 08.11.2019 р., через 14 днів від моменту обробки (тобто 22.11.2019 р.) було досліджено наявність мікроорганізмів, а ще через 28 днів (06.12.2019 р.) було визначено наявність плісені.

Додатково, для отримання більш детальної інформації впливу ЕМП ВНЧ на мікроорганізми, та сама партія необробленого зерна, яка зберігалась в однакових умовах з попередніми обробленими зразками, через 40 днів від моменту першого дослідження була оброблена (18.12.2019 р.) в аналогічних умовах. Оброблене зерно було досліджено через 3 дні (21.12.2019 р.) на наявність мікроорганізмів.

В зерні врожаю 2019 року на початку зберігання виявлено мікроорганізмів $20 \cdot 10^4$ КУО/г, у тому числі *Ps.herbicola* – $3,7 \cdot 10^4$ КУО/г, та плісеневі гриби – 140 КУО/г. Після зберігання понад одного місяця кількість мікроорганізмів склала $2,8 \cdot 10^4$ КУО/г. В оброблених зразках спостерігалось зменшення кількості мікроорганізмів та мікроміцетів. Найкращі результати отримані при дослідженні зразків зерна, оброблених за частоти 30 Гц – $3,8 \cdot 10^4$ КУО/г, у тому числі *Ps.herbicola* – $1,7 \cdot 10^4$ КУО/г та плісеневі гриби – 65 КУО/г.

Також важливим є те, що після обробки, незалежно від використаного режиму, зараженість зерна пшениці плісеневими грибами зменшувалася.

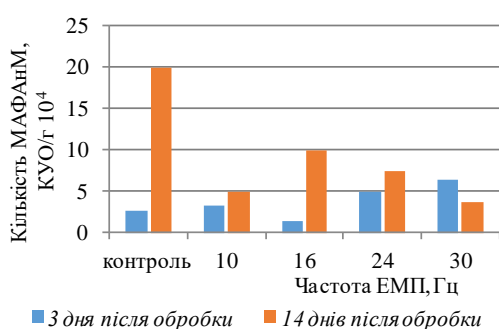


Рис 1 – Вплив електромагнітної обробки на загальну кількість мікроорганізмів зерна пшениці

діапазону ЕМП – 10; 16; 24 та 30 Гц. Найбільш ефективною можна вважати обробку ЕМП протягом 360 с. з частотою 30 Гц.

У той же час, умови зберігання уже обробленого зерна мають не менш важливе значення, оскільки можливим є вторинне обсіменіння зерна пшениці мікроорганізмами із навколишнього середовища.

Таким чином, дослідження закономірностей зміни мікробіологічних показників обробленого за допомогою електрофізичних методів впливу зерна пшениці, зокрема, електромагнітного поля, необхідно продовжити та розширити шляхом застосування комплексного підходу, що включає також аналіз резонансних явищ при впливі електромагнітного поля.

Література

1. Цык, В. В. Послеуборочная обработка и хранение зерна: учебно-методическое пособие / В. В. Цык. Горки: БГСХА, 2014. 268 с.
2. Станкевич Г.Н., Бабков А.В. Озон в технологиях обработки и хранения зерна пшеницы: Монография / Г.Н. Станкевич, А.В. Бабков. Херсон: Издатель Гринь Д.С., 2015. 268 с.
3. Васильев А.А., Краусп В.Р. Варианты обеззараживания зерна в линиях послеуборочной обработки. Вестник ВНИИМЖ №3 (7) М: 2012. С. 73 – 78. URL: <http://www.vniimzh.ru/images/material/Magazines/n7.pdf> (дата звернення 16.06.2020).
4. Касьянов, Г.И. Обработка сельскохозяйственного сырья электромагнитным полем низкой частоты. Теория и практика: Монография / Г.И. Касьянов, М.Г. Барышев, Р.С. Решетова, В.Т. Христюк. ISBN: 978-5-4377-0066-2. Электрон. дан. СПб.: Троицкий мост, 2016. 296 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/90693> (дата звернення 16.06.2020).
5. Смирнова Т.А., Кострова Е.Н. Микробиология зерна и продуктов его переработки: Учеб. пособие для вузов. М.: Агропромиздат, 1989. 159 с.

СКРИНІНГ АУТЕНТИЧНОСТІ ПРОДУКТІВ РИБНОГО

ПРОМИСЛУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДНК-МАРКЕРІВ

Пилипенко Л.М., д.т.н. проф., Нікітчина А.О., студент ОКР «Магістр»
Одеська національна академія харчових технологій

Тенденція зростання виробництва різних видів продуктів харчування і розширення їх асортименту в сучасних ринкових умовах, на жаль, часто не гарантує їх відповідність строго встановленим вимогам і технічним умовам виробництва цих продуктів, що призводить до збільшення ймовірності появи фальсифікованих товарів. Фальсифікація продовольчих товарів проводиться шляхом надання їм окремих найбільш типових ознак, наприклад зовнішнього вигляду, кольору, консистенції. Часто ця проблема виникає з об'єктами рибного промислу та продуктами, виготовленими з них. Видова ідентифікація об'єктів аквакультури набуває все більш практичного значення, оскільки дозволяє встановлювати популяційну і видову приналежність особин, встановлювати факти фальсифікації товарної продукції і дає змогу здійснювати контроль збереження і відновлення рідкісних генотипів досліджуваних об'єктів під час проведення селекційно-плеєнних робіт.

Таким чином, для виявлення справжності, ідентифікації фальсифікованих товарів необхідна розробка різних програм для встановлення безпеки товарів і захисту споживачів, що на сьогоднішній день є актуальною проблемою.

Застосування генетичної ідентифікації має важливий прикладний аспект з огляду на розширення області використання ДНК-маркерів для ідентифікації продукції тваринного походження, яка щорічно надходить на міжнародний ринок. Варто зазначити, що до теперішнього часу генетична ідентифікація осетрових є одним з найважливіших доказів, що сприймається Конвенцією про міжнародну торгівлю видами дикої флори і фауни, які знаходяться під загрозою зникнення CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) для імпорту і експорту даних видів риб і продукції з них. Масштабність і важливість такої тенденції підтверджується тим, що в багатьох країнах вже введені закони, які протоколюють і регулюють цей процес. Той факт, що ДНК чітко вказує на видову приналежність особини, відкриває можливості не тільки для видової ідентифікації живих ресурсів, але й для відстеження шляхів браконьєрської торгівлі.

Аналіз ДНК має ряд переваг в порівнянні з іншими аналізами. Оскільки ідентичні молекули ДНК містяться майже у всіх клітинах живих організмів, то теоретично її можна виділити із будь-якої тканини, доступної для дослідження. Оскільки об'єкти аквакультури мають такі легко регенеруючі тканини як кров, луска, невеликі фрагменти плавників риб, то використання методів ДНК-аналізу відкриває широкі перспективи для тестування живих об'єктів дослідження, при необхідності, неодноразово. Аналіз ДНК зручно проводити за допомогою методу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

Полімеразна ланцюгова реакція – це метод, що імітує природну реплікацію ДНК і дозволяє виявити одиничні специфічні молекули ДНК в присутності мільйонів інших молекул. За допомогою ПЛР протягом кількох годин можна виділити і розмножити певні ділянки з послідовності ДНК в мільярди разів. Можливість отримання величезної кількості копій однієї суворо певної ділянки геному значно спрощує дослідження наявного зразка ДНК.

Якщо в аналізованому зразку присутня шукана ДНК, то її в процесі копіювання, тобто реакції ампліфікації з нею відбувається низка подій, що забезпечуються певними температурними циклами. Кожен цикл ампліфікації складається з трьох етапів.

1. Денатурація. На першому етапі необхідно денатурувати ДНК, що знаходиться у зразку. Для цього реакційну суміш нагрівають до 92 – 95 °С, у результаті чого дволанцюжкові молекули ДНК розплітаються з утворенням двох одноланцюгових молекул. Цей процес триває не менше 1 хвилини.

2. Відпал. На другому етапі температуру суміші знижують до 55 °С. Одними з ключових компонентів ПЛР реакції є праймери. Праймери – це штучно синтезовані олігонуклеотиди. Процес відпалу полягає в приєднанні праймерів до одноланцюгової ДНК-мішені. Праймери обирають так, щоб вони були комплементарні до шуканого фрагменту ДНК.

3. Елонгація (синтез). На третьому етапі температуру в реакційній суміші доводять до

оптимуму роботи Taq-полімерази – 75 °С, і починається синтез комплементарного ланцюжка ДНК, ініційований 3'-гідроксильною групою праймера, з максимальною ефективністю. Іноді, в разі близького значення температури відпалу праймерів до температури оптимуму роботи ферменту, стає можливим використовувати двостадійний цикл ПЛР, поєднавши дві стадії – відпал і елонгацію – в одній. Надалі етапи денатурації, відпалу і елонгації багаторазово повторюються (30 і більше разів). На кожному циклі кількість синтезованих копій фрагмента ДНК подвоюється.

Одним із різновидів ПЛР, що найчастіше використовується в діагностичних лабораторіях, є ПЛР у реальному часі (ПЛР – РЧ). Даний метод дуже схожий на метод класичного ПЛР, тобто присутні всі стадії реакції - плавлення або денатурація дволанцюжкових ДНК за температури 95 °С, відпал праймерів (температура відпалу залежить від використовуваних праймерів) і елонгація за температури 72 °С, якщо використовується Taq-полімераза.

Принцип ПЛР в реальному часі полягає у поєднанні детекції та вимірювання кількості шуканої послідовності ДНК у реальному часі після кожного циклу ампліфікації.

Для ДНК-ідентифікації видової приналежності риб використовують тканини плавців (грудного чи хвостового) та ікру, а потім з цих фрагментів виділяють геномну ДНК. Далі проводять метод ПЛР у реальному часі (ПЛР – РЧ).

Запропонована методика для ДНК-ідентифікації риб дозволить контролювати виробництво конкурентоспроможної продукції аквакультури, що відповідає вимогам СІТЕS, а також забезпечить виконання стратегічного плану держави з продовольчої безпеки України шляхом запобігання фальсифікації даного виду продукції.

При проведенні ПЛР у реальному часі для реєстрації флуоресцентного сигналу можливо використання технології «антипраймера». За наявності специфічної матриці при проведенні ПЛР «антипраймер» руйнується Taq-ДНК-полімеразою, в результаті чого підвищується рівень флуоресценції. Такий підхід до проведення ПЛР в реальному часі є максимально економічним.

Запропонована методика для ДНК-ідентифікації риб дозволить контролювати виробництво конкурентоспроможної продукції аквакультури, що відповідає вимогам СІТЕS, а також забезпечить виконання стратегічного плану держави з продовольчої безпеки України шляхом запобігання фальсифікації даного виду продукції.

Література:

1. Berhilevych O., Pylypenko L., Kasianchuk V. et al. Using the PCR method to identify foodborne pathogens and determine their prevalence in Ukrainian food products of animal and plant origin, Food Science and Technology. 2019. 13(4). P. 76 – 87. DOI <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1562>

2. Пилипенко Л.Н., Пилипенко, И.В. Биологические методы в оценке безопасности растительных пищевых продуктов и ингредиентов: монография. Одесса: Изд-во «Optimum», 2014. 264 с.

3. Донченко, Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. М.: ДеЛи принт, 2005. 539 с.

РЕГУЛЮВАННЯ В'ЯЗКІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПІНОПОДІБНОГО ТІСТА

**Юргачова К.Г. д.т.н., проф., Макарова О.В., к.т.н., доц., Котузаки О.М., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій**

Інноваційний розвиток харчової промисловості ґрунтується на новому ступені розвитку комплексної переробки сільськогосподарських сировинних ресурсів і безвідходних технологій, що дозволяє випускати вироби нового покоління оздоровчого призначення. Сучасне виробництво конкурентоспроможних продуктів із заданими якісними і функціональними характеристиками, в тому числі і борошняних кондитерських виробів, неможливо без науко-

во-практичних досліджень властивостей нетрадиційної рослинної сировини, розробки технологічних підходів при її використанні. Включення в щоденний раціон харчування продуктів функціональної спрямованості і спеціального призначення дозволяє усунути негативні чинники, пов'язані з багатьма захворюваннями, в тому числі і такими як целиакія. Це хвороба генетичної природи, при якій спостерігається дефіцит ферментів, що розщеплюють один з компонентів білка клейковини злаків до амінокислот, із-за чого в організмі накопичуються продукти його неповного гідролізу. Основою лікування целиакії є суворе дотримання аглютенної дієти, яка передбачає повне виключення з раціону харчування традиційних борошняних продуктів. Крім того, агліадинова дієта показана не тільки пацієнтам з целиакією, а й хворим з іншими клінічними формами харчової непереносимості злаків, які містять глютен. Також хочеться зазначити, що останнім часом спостерігається мода на безглютенову дієту, а виробники продуктів харчування, які маркують свої товари як «Gluten Free», нехай і несвідомо, але зміцнюють у колективній свідомості думку про потенційну шкоду глютену [1]. Все це визначає актуальність розробки нових видів безглютенових борошняних виробів, в тому числі бісквітних напівфабрикатів.

Метою представленої роботи було дослідження впливу безглютенових видів борошна на реологічні властивості бісквітного тіста, які неможливо не враховувати при проектуванні нових рецептур виробів. Адже при виробництві харчових продуктів спостерігаються деформації зсуву, що супроводжуються зміною її швидкості й напруги, під час перемішування, збивання, формування, дозування, фасування, транспортування по трубопроводах тощо. У всіх цих випадках проявляються особливі фізико-механічні властивості харчових продуктів, що є ньютонівськими рідинами. Ефективна в'язкість є підсумковою характеристикою, яка описує рівноважний стан між процесами відновлення і руйнування структури в потоці, що встановився [2].

За контроль було обрано традиційну рецептуру бісквіту «Прага». Результати досліджень реологічних властивостей бісквітного тіста на рисовому борошні свідчать, що використання даного виду борошна призводить до зниження в'язкості тіста в порівнянні з контролем в середньому в 1,7 рази (рис. 1).

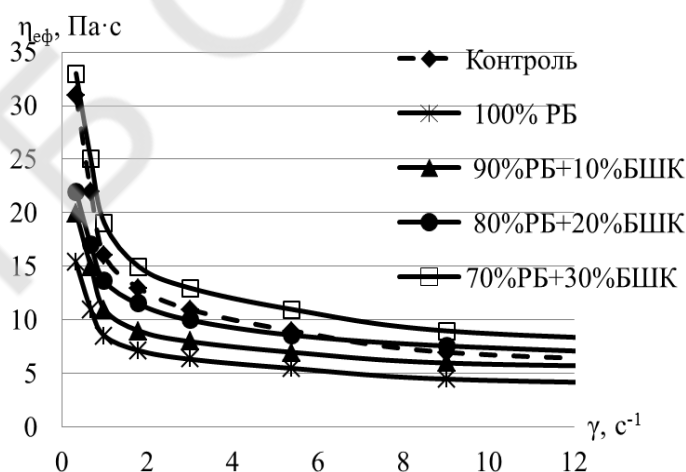


Рис. 1 – В'язкісні властивості тіста для бісквіту «Прага» на основі безглютенових видів борошна

Це, вочевидь, пов'язано з відсутністю клейковинних білків в даному виді борошна, що призводить до ослаблення структури тіста. Важливо зазначити, що в'язкість бісквітного тіста як піни є одним з факторів, що визначає стабільність диспергованих середовищ, кінцеву структуру випеченого напівфабрикату. Отже можна припустити, що внаслідок меншої в'язкості тіста частки дисперсійної фази (бульбашки повітря) при випіканні будуть розширюватися сильніше, що призводитиме до виходу газу з бульбашок назовні. Внаслідок цього бісквіт при випіканні буде більш осідати, характеризуватися невеликим питомим об'ємом, пористістю і здатністю м'якушки до стискання. Виходячи з цього, для стабілізації безглютенової системи та підвищення в'язкості бісквітного тіста була розглянута можливість використання

борошна з побічних продуктів переробки рослинної сировини – дрібнонасінних олійних культур, а саме борошна зі шроту кунжуту. В даному виді борошна в значній кількості присутні клітковина, целюлоза, пектини і інші водорозчинні полісахариди, які відіграватимуть роль гідроколоїдів, стабілізуючих структуру тіста і, як наслідок, якість готових виробів. Крім того, вибір борошна зі шроту кунжуту обумовлено особливостями його хімічного складу, а саме, наявністю в ньому, не тільки досить високої кількості білка, а й поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних елементів, що сприятиме комплексній зміні харчової цінності виробів, які розроблюються [3].

При проведенні подальших досліджень проводили повну заміну пшеничного борошна на суміш рисового з борошном зі шроту кунжуту в співвідношеннях: 90:10, 80:20 та 70:30, відповідно. На підставі проведених досліджень було виявлено, що збільшення кількості борошна зі шроту кунжуту в суміші з рисовим покращує реологічні властивості тіста, збільшуючи його ефективну в'язкість. Так в'язкість тіста порівняно зі зразком на рисовому борошні збільшилась в середньому у 1,6 рази. Підвищення ефективної в'язкості піноподібного тіста, можливо, пов'язано зі збільшенням твердої фази у ньому за рахунок внесення з борошном зі шроту харчових волокон, які володіють гідрофільною дією, утримуючи при цьому велику кількість вологи. Як показали, дослідження зростання кількості борошна зі шроту кунжуту в суміші з рисовим до 40 % призводило до подальшого зростання в'язкості, але даний реологічний показник перевищував значення, які забезпечують отримання виробів хорошої якості.

Таким чином, при вивченні впливу безглютенових видів борошна на в'язкісні властивості піноподібного тіста, встановлено що повна заміна пшеничного борошна рисовим призводить до зниження його в'язкості, а використання борошна зі шроту кунжуту в суміші з рисовим у співвідношенні 70 %: 30 % супроводжується її зростанням до рівня контрольного, що сприяє стабілізації структури тіста та в подальшому позитивно впливатиме на якісні характеристики бісквітів, дозволить збагатити їх харчовими волокнами, розширити асортимент виробів із бісквітного тіста оздоровчої спрямованості.

Література:

1. Откуда взялся тренд на всё без глютена и что нужно о нем знать. URL: <https://www.lofficielrussia.ru/beauty/gluten-free-fail> (дата звернення 18.06.2020).
2. Реология в процессах производства харчових продуктів: навч. посібник: у 2 ч. Ч. 1. класифікація та характеристика неньютонівських рідин / О. І. Черевко та ін. Харків: ХДУХТ, 2014. 244 с.
3. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. Москва: ДеЛи принт, 2008. 276 с.

МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**Жигунов Д.О., д.т.н., доц., Хоренжий Н.В., к.т.н., доц., Волошенко О.С., к.т.н.,
доц., Рудюк О.Ф., маг.**

Одеська національна академія харчових технологій

У минулому році запровадили новий стандарт на стратегічну злакову культуру України ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови», згідно з яким передбачено, у тому числі скорочення кількості класів м'якої пшениці та введення до рекомендованих класоутворюючих показників показника W (сила борошна). Метою даного дослідження було встановлення взаємозв'язку основних показників якості зерна, що обумовлюють його хлібопекарську силу. Об'єкт дослідження – партії продовольчої пшениці, що експотувались на півдні України.

Для цього вивчали показники якості зерна продовольчої пшениці врожаю 2017-2019 років (табл. 1), яка переважно експортувалась з портів м. Одеса.

Таблиця 1 – Показники якості продовольчої пшениці врожаю 2017-2019 року

(n=1110, p=0,95)

Статистичний індикатор	Вміст вологи, % (ISO 712)	Вміст протеїну, % (ISO 20483)	Число падіння, с	Вміст сирової клейковини, % (ISO 21415-1)	Вміст сирової клейковини, % (ISO 21415-2)	Енергія деформації (сила борошна) W, од.ал. (ISO 27971)	P/L
2017 р. (n=325)							
Мінімальне	11,31	11,07	256	24,4	22,3	143	н/д
Максимальне	13,33	12,94	404	29,7	29,5	285	н/д
Середнє	12,30	12,02	325	27,0	25,7	210	н/д
2018 р. (n=365)							
Мінімальне	11,15	11,00	120	23,1	22,0	144	0,68
Максимальне	13,88	14,08	490	32,5	29,6	421	2,49
Середнє	12,50	12,26	324	26,3	25,5	252	1,45
2019 р. (n=420)							
Мінімальне	10,79	11,67	255	24,8	23,6	111	0,30
Максимальне	13,55	14,11	444	33,8	29,6	313	1,65
Середнє	12,10	12,62	373	28,2	26,5	217	0,82

Так, вміст протеїну у зерні врожаю 2017 року дещо нижчий (11,07 – 12,94 %) за аналогічний показник врожаю 2018 та 2019 років (11,00 – 14,08 та 11,67 – 14,11 %). Вміст сирової клейковини у зерні корелює із вмістом білку в ньому. Діапазон коливань цього показника у зерні врожаю 2017 року за методом ISO 21415-1 знаходиться у межах 24,4-29,7 %, в той час як у 2018 та 2019 роках – дещо ширший діапазон – 23,1 – 32,5 та 24,8 – 33,8 %. Аналогічна тенденція спостерігається для показника кількості клейковини за методом ISO 21415-2. В будь-якому випадку за середніми значеннями класоутворюючих показників зерно врожаю 2017 – 2019 років можна віднести до 3 класу за чинним стандартом.

Хлібопекарські властивості зерна пшениці згідно чинного стандарту, окрім кількості та якості сирової клейковини, характеризуються за силою борошна та числом падіння. Ці властивості зерна пшениці врожаю 2017 та 2019 років близькі за числом падіння й силою борошна та діапазоном їх коливань. У зерні врожаю 2018 року діапазон коливань числа падіння більш ширший, а мінімальне його значення навіть не відповідає продовольчому зерну (менше за 180 с). В середньому ж врожай 2019 року має завищене значення числа падіння. При аналізі іншого хлібопекарського показника – сили борошна W, звертає на себе увагу, що при більшій кількості білка у 2019 р. сила борошна W та коефіцієнт конфігурації альвеограми P/L, а значить і пружність тіста P, по зрівнянню з 2018 р. мають менші значення. Це говорить про більш слабкий білково-протеїназний комплекс зерна, що, мабуть пов'язано із сортовими генетично-обумовленими властивостями зерна. Тобто це ще раз підтверджує, що вміст білка та кількість клейковини повністю не характеризують хлібопекарську якість зерна (борошна), тому її (якість) слід оцінювати і за якісними показниками, такими як сила борошна (W) або/та індекс деформації клейковини (ІДК).

Таким чином ще раз підтверджено, що щорічно спостерігається коливання показників якості зерна пшениці, що пояснюється різними агрокліматичними та погодними умовами вирощування.

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛУЩЕННЯ

Відродження спельти як зернової культури обумовлено низкою позитивних ознак: це і додаткове джерело з високим вмістом білка багатого незамінними амінокислотам, і її невибагливість до умов культивування та витривалість до природно-кліматичних чинників середовища. Але існують і причини які ще гальмують поширення спельти: врожайність спельти менша, ніж у пшениці (десь на 25%), при переробці спельта потребує лушення або обрушення зерна, що потребує додаткового обладнання [1,2]. Науковці проводять дослідження з удосконалення технології переробки зерна, його хімічного складу та впливу на організм людини. Крупи та хліб із борошна цих пшениць класифікують, як органічні продукти[3].

Дослідження проводили з зерном пшениці спельти, селекції [Всеукраїнського науково-го інституту селекції \(ВНІС\)](#). В ході проведених досліджень були визначені такі показники якості зерна спельти: органолептичні показники; вологість зерна; натура; маса 1000 зерен; скловидність та плівчастість зерна, кількість та якість клейковини, а також зольність. Для дослідження процесу лушення використовувалося лабораторне обладнання: лабораторний лушильник УШЗ-1, аспіраційна колонка, лабораторний розсійник РЛУ-1.

Зразки зерна з різною вологістю лушили від 4 до 15 хв. Суміш продуктів лушення направляли на сепарування, де проводили видалення мучки та частинок подрібненого ядра, а потім на аспіраційну колонку для вилучення лузги.

Кількісну оцінку ефективності процесу лушення проводили за допомогою коефіцієнта лушення, який являє собою відношення величини зменшення кількості нелущених зерен в суміш після лушення до кількості нелущених зерен, що поступили на лушення. Якісну оцінку процесу лушення визначали коефіцієнтом цілісності ядра.

На рис.1 та 2 наведені відповідно графіки ефективність лушення зерна спельти при різній вологості та графік зольності лушеного зерна при різній вологості.

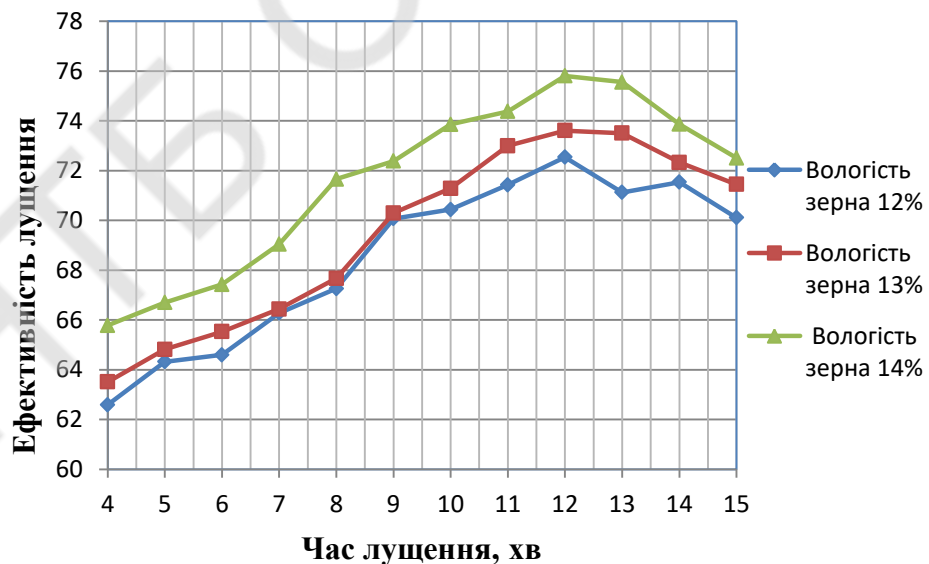


Рис.1 - Ефективність лушеного зерна спельти при різній вологості

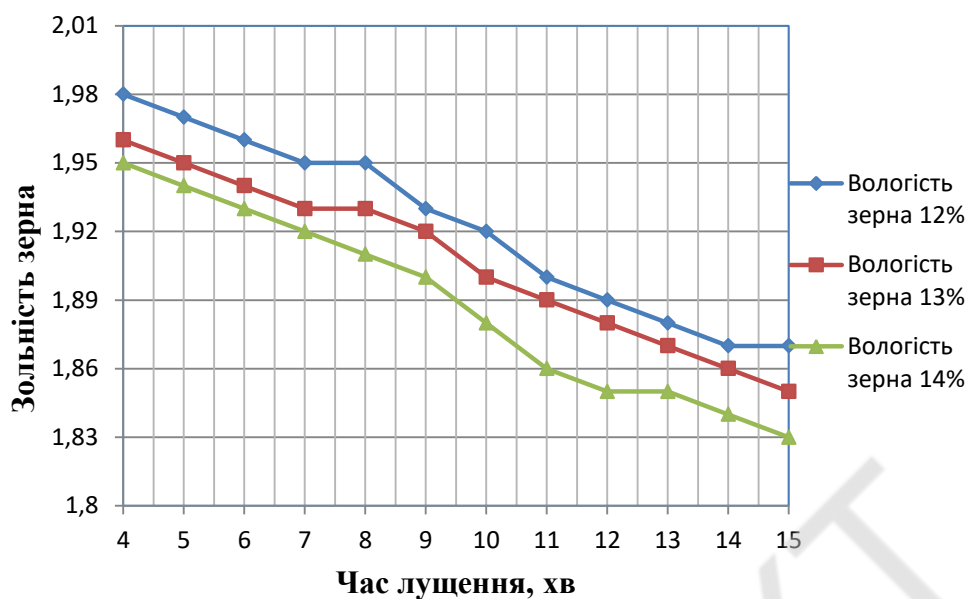


Рис. 2 - Зольність лушеного зерна при різній вологості

Із наведених результатів видно, що для зерна спелости ступінь лушення змінювався залежно від вологості. Збільшення вмісту води в зерні призводить до зменшення ступеня лушення, що пояснювалося структурно-механічними властивостями зволоженого зерна: більш вологе зерно мало вищу міцність та в'язкість, і як наслідок збільшувалася його стійкість до механічної обробки. На основі досліджень були розроблені оптимальні режими для процесу лушення: час лушення – 12 – 14 хвилин, вологість зерна 13 – 14%, час відволоження 30 – 40 хвилин.

Література

1. Полба і спельта: нові перспективи вирощування / В. Ходаницький, О. Ходаницька // Пропозиція. 2017, №3. С. 84 – 88.
2. Mandini L., Grausgruber H., Porceddu E., Pagnotta M.A. Assessment of genetic diversity in European emmer wheat populations // 11 th International Wheat Genetics Symposium 2008 Proceedings – Australia, University Publishing Service of Sydney, 2008. – V. 1. – P. 264 – 266
3. Возіян В. В. Вплив параметрів лушення та водотеплової обробки зерна на вихід і кулінарну оцінку плющеної крупи із пшениці спелости // [Зернові продукти і комбікорми](#). - 2017. – Т. 17, № 1. – С. 28 – 32.

ФЕРМЕНТНА АКТИВНІСТЬ БОРОШНА УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИКІВ

Марченков Д.Ф., асп.

Одеська національна академія харчових технологій

Стрімкий розвиток біотехнологій зробили ферментні препарати незамінним учасником багатьох харчових технологій. Використання ферментів дозволяє підвищувати швидкість технологічних процесів, відчутно збільшувати вихід готової продукції, покращувати її якість, економити цінну сировину і знижувати кількість відходів.

Порівняно з іншими харчовими добавками, ферментні препарати при виготовленні хлібних виробів відрізняються рядом переваг. Головні з них – природне походження і вузька висока специфічність дії, що дозволяє забезпечувати абсолютну екологічність готових продуктів і відсутність негативних ефектів, що проявляються на пізніх стадіях технології. Крім того, в практичній діяльності ферменти дозволяють пекарям розширити асортимент свого підприємства і заощадити як сировину, так і енергоносії.

Значною проблемою у використанні складних ферментних комплексів при виробництві борошна є складність оцінки власних ферментів зерна. Використання борошна різного цільового призначення, виробленого з українського зерна, вимагає введення кількостей ферментів, що залежать від автолітичної активності ферментів зерна. Розробка недорогих методів експрес-оцінки власних ферментних систем зерна є вкрай актуальною, особливо у випадках його ураження клопом-черепашкою.

Як складний полікомпонентний продукт, борошно має відповідати ряду вимог до властивостей та складу. В Україні внаслідок різноманітних факторів (сорти, агротехнологічні, кліматичні та ін. умови) автолітична активність борошна може суттєво відрізняється навіть в межах одного району. Деякі показники (наприклад, число падіння та індекс деформації клейковини) дозволяють опосередковано оцінити активність деяких ферментних систем борошна. Справедливе і зворотнє твердження – коригування деяких властивостей тіста можливе за рахунок корекції ферментних систем зерна. Однак, на борошномельних підприємствах і досі відсутня можливість швидкої коректної оцінки придатності зернової сировини для виробництва якісного борошна з властивостями, достатніми для подальшого використання у хлібопекарній галузі.

Для досліджень було обрано ряд готових продуктів, які поширені у торгівельних мережах на території України. Територіально вони представляють Київську, Рівненську, Львівську, Одеську, Полтавську та Кіровоградську області. Ряд зразків – це пшеничне борошно вищого гатунку; також присутні зразки з цільнозмеленого пшеничного та спельтового борошна. В рамках розробки методики оцінки ферментних систем у всіх зразках було досліджено активності амілази, а також фітази. Використання фітази на європейському ринку борошна наразі достатньо невелике, однак в умовах України для виробів із цільнозмеленого борошна або борошна цільового призначення фітаза може стати потужним каталізатором, що здатний нівелювати вплив ряду антипоживних факторів, а також вплинути на активність нативних ферментів борошна.

Визначення ферментної активності фітази та амілази проводилось на базі виробничої лабораторії заводу ПП «Кронос Агро».

При визначенні активності фітази, за одиницю активності приймали кількість ферменту, яка каталізує гідроліз фітату натрію з утворенням 1 мкмоль неорганічного фосфату за 1 хв при стандартних умовах (температура 37 °С, значення рН 5,5, тривалість гідролізу 30 хв).

При визначенні активності амілази за одиницю активності приймали таку кількість ферменту, яка при визначених значеннях рН (6,0 для бактеріальних α -амілаз) і температурі 30 °С за 1 хв каталізує гідроліз 1 г крохмалю до декстринів різної молекулярної маси, що складає 30 % крохмалю, введеного в реакцію. Як субстрат було використано крохмаль водорозчинний, ЧДА.

У всіх зразках досліджуваного борошна були визначені активності амілази та фітази; в ряді випадків активностями фітази можна знехтувати, оскільки отримані значення нижче порога визначення, що складає 0,15 FTU/g (зр.М120, 125, 133, 136).

Як показано на рис.1, ліва частина (зразки з маркуванням ЦСМ) представлена цільнозерновим борошном; права частина представлена пшеничним борошном вищого сорту. Голубим кольором виділені зразки цільнозернового борошна із спельти.

У цільнозмеленому борошні активність фітази є вищою за активність фітази у класичному борошні вищого сорту, яке містить більшу частку крохмалю та складається переважно з центральних частин ендосперму зерна. Також у цільнозмеленому борошні зі спельти спостерігається дещо вища активність амілази та фітази порівняно з пшеничним. Зразки ЦСМ2, 3 і М125, 126 характеризують Київську область; ЦСМ8 і М133 – Львівську. На їх прикладі видно, що амілазна активність у борошні вищого сорту є нижчою, ніж у цільнозмеленому; фітазна активність у борошні вищого сорту фактично відповідає пороговим значенням вимірювання, що потребує відповідних прийомів для підвищення точності вимірювання.

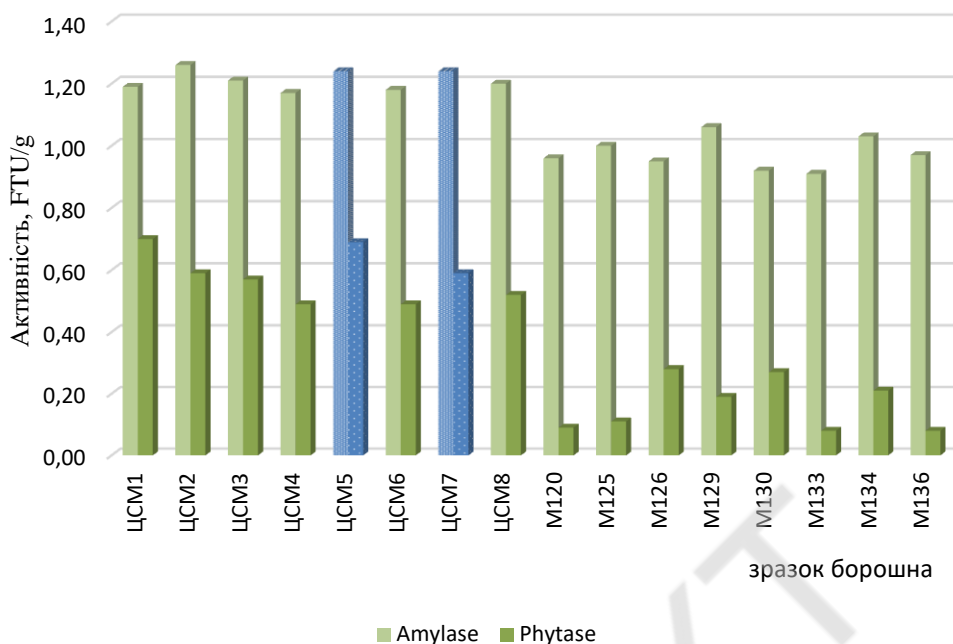


Рис. 1 – Активність фітази та амілази в готовому борошні деяких українських виробників

Висновки.

Цільнозмелене борошно відрізняється за своїм ферментним набором від борошна вищого сорту: має вищу активність амілази та фітази. Очевидно, це пов'язано з різним анатомічним складом сортового та цільнозмеленого борошна та потраплянням периферичних частин у цільнозмелене борошно.

Для точнішого визначення активності фітази у пшеничному борошні вищого сорту, з метою уникнення припорогових значень концентрацій активності ферменту, доцільним є введення визначеної кількості фітази у продукт з подальшим перерахунком активності. При цьому слід враховувати, що така суттєва зміна ферментної системи борошна робить неможливим коректне оцінювання інших ферментних активностей борошна як прямим, так і опосередкованим методами. Саме тому застосування цього прийому рекомендується на останніх етапах дослідження.

ВПЛИВ ТРІЩИНУВАТОСТІ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КУКУРУДЗИ

Рибчинський Р.С.

Громадська спілка борошномелів України

Сьогодні зерно кукурудзи займає перше місце у валовому зборі зерна, тому дослідження її технологічних властивостей, та факторів, що їх обумовлюють, а також змін властивостей зерна при його зберіганні, транспортуванні, переробці є актуальним.

Дослідженнями Кирпи М.Я. встановлено, що в післязбиральний період спостерігається занадто великі втрати зерна кукурудзи в процесі його зберігання у вологому стані, при сушінні, очищенні, розміщенні, різної подрібці, зберіганні. На стадії збирання та післязбиральної обробки вологого зерна втрати складають приблизно 14 – 20 % в залежності від технологій і забезпеченості матеріально-технічної бази; сухого зерна – 3,4 – 6,9 %.

Рівень травмування, наявність зернової і смітцевої домішки в процесі збирання кукурудзи залежить від багатьох факторів, таких як спосіб збирання і вологість зерна, стан посіву і прибиральної техніки, сортових особливостей гібрида. У більшості випадків при збиранні в качанах загальне травмування зерна (механічне і теплове) не перевищує 15 – 17 % в залеж-

ності від збиральної вологості і ботанічної групи кукурудзи. При збиранні в зерні істотно зростає травмування (до 60 %), з'являється в значній кількості біте зерно (до 5 – 20 %).

Збільшення валового збору кукурудзи змушують збирати врожай та проводити післязбиральну обробку на підвищених режимах роботи. Крім того, сушіння зерна при інтенсивних режимах і підвищених температурах дозволяє знизити питомі витрати енергії на 15 – 20 %, тому широко використовується на практиці. При цьому, внаслідок швидкого випаровування вологи зростає тріщинуватість зернівки до 70 – 80 %, в результаті знижується її міцність і збільшується вміст битого зерна при його переміщенні, завантаженні та вивантаженні.

У процесі сушіння слід також враховувати різну вологовіддачу зерна різних типів кукурудзи – зубоподібної, кременистої, цукрової. Цукрова і зубоподібна кукурудза швидше віддають вологу у порівнянні з кременистою, у результаті менше ушкоджуються при сушінні, їх тріщинуватість на 18 – 40 % менше. Тому для зерна підвищеної вологості та ранніх форм стиглості кременистого типу кукурудзи рекомендовано використовувати більш м'які режими сушіння [1].

Для дослідження зміни вмісту дрібного зерна та його тріщинуватості на стадії його збирання та післязбиральної обробки проведено аналіз технологічних властивостей кукурудзи при прийомі зерна на переробку на Дніпровському комбінаті харчоконцентратів. Аналіз виконаний відповідно до ДСТУ 4525:2006 та ГОСТ 30483-97. Тріщинуватість визначали згідно методу USDA (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика зерна кукурудзи, що поступало на переробку на Дніпровський комбінат харчоконцентратів у 2015 р.

Тип кукурудзи	Вологість, %		Битого зерна, %		Тріщинуватість, %	
	діапазон значень	середнє	діапазон значень	середнє	діапазон значень	середнє
Кремениста	12,1-15,2	13,8	3,1-9,2	5,2	55-89	75
Напівзубоподібна	12,8-15,5	14,3	2,2-5,9	3,9	46-84	62
Зубоподібна	12,4-15,3	14,2	2,3-5,1	3,7	35-73	54

Як видно, зерно кукурудзи, що поступає на переробку, після його збирання та післязбиральної обробки вже має високу кількість тріщинуватих зерен – в середньому від 75 до 54 % для кременистої та зубоподібної кукурудзи, відповідно, при цьому кількість битого зерна, що відноситься до зернової домішки (прохід Ø 4,5 мм), порівняно низьке – 5,2 та 3,7 %, відповідно, тобто тріщини в ендоспермі зерна кукурудзи з'являються при збереженні цілісності оболонки насіння.

Таким чином, тріщинуватість зерна кукурудзи – важливий показник його якості і її слід враховувати при прийомці зерна кукурудзи на переробку.

РЕГУЛЮВАННЯ ВМІСТУ ГІТАМІНУ У РИБНИХ МАРИНАДАХ В ЖЕЛЕ

**Баришева Я.О., асп., Безусов А.Т., д.т.н., проф., Манолі Т.А., к.т.н., доц.,
Нікітчина Т.І., к.т.н., доц.**

Одеська національна академія харчових технологій

Характерними об'єктами аквакультури для України є: короп, товстолобик, білий і чорний амур, піленгас, осетер, райдужна форель, каналний сом. Однак серед такого різноманіття об'єктів аквакультури найбільш перспективними є товстолобик білий та строкатий. Використання такого перспективного об'єкту аквакультури України як товстолобик у технології гарячих маринадів у драглеподібній заливці пролонгованого терміну зберігання дозволяє отримати безпечний для людини харчовий продукт. У зв'язку з особливостями ферментативної системи товстолобика, пов'язаними з низькою здібністю до дозрівання, технологія виробництва гарячих маринадів в драглеподібній заливці з даної прісноводної риби є найбільш доцільною. Технологія виробництва гарячих маринадів не передбачає такий технологічний процес, як дозрівання і відповідно не вимагає використання сировини з високою ак-

тивністю ферментативної системи. Проте, оскільки продукт нестерильний, можливе утворення гістаміну, який найчастіше накопичується у рибних продуктах в результаті декарбоксілювання амінокислоти гістидину за участю ферментів мікрофлори, яка може розвиватися й в процесі дозрівання та порушення умов зберігання [1, 2, 3, 4].

Аналіз літературних джерел про накопичення біогенних амінів у харчових продуктах з товстолобика відсутній, що потребує проведення системних досліджень за оцінкою впливу технологічних процесів обробки даної сировини з сімейства коропових.

Мета досліджень полягала у кількісному визначенні раціональної масової частки драглеутворювачів на регулювання вмісту гістаміну у рибних кулінарних виробках.

В ході досліджень використано фотометричний метод визначення гістаміну у сировині та рибних продуктах [5].

Були отримані залежності відносної зміни гістаміну $\Delta m/m$ (рис. 1) від температури зберігання для різних зразків рибних напівфабрикатів.

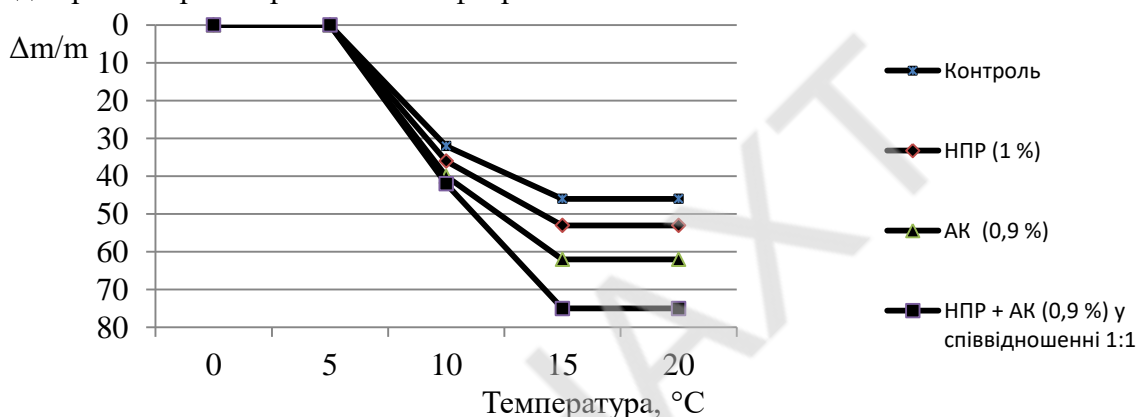


Рис. 1 – Температурна залежність відносної зміни вмісту гістаміну в процесі зберігання рибних маринадів в желе

В якості контролю дослідженню піддавались зразки гарячих маринадів без додавання структуроутворювачів до складу прямих заливок.

Попередніми дослідженнями встановлено раціональний вміст структуроутворювачів, які забезпечують необхідну міцність драглю [6], яка склала 112 г.

Експериментальні дані представлені у табл. 1. У свіжовиготовлених зразках вміст гістаміну склав 10 мг/кг.

У роботі [7] визначено вплив композиції драглеутворювачів на вміст гістаміну в рибних кулінарних виробках. Проте важливо дослідити раціональну частку природних біополімерів, оскільки желе, що утворюються за рахунок яблучних низькоетерифікованих пектинових речовин (ЯНПР) і альгінової кислоти (АК) масовою часткою 1,5 % надто щільне та в'язке і ускладнює технологічний процес транспортування і дозування заливок.

Таблиця 1 – Вплив структуроутворювачів та їх комбінації на кількість біогенних амінів

Досліджуваний зразок	Вміст біогенних амінів, мг/кг			
	Тривалість зберігання			
	24 години	8 діб	16 діб	18 діб
Контрольний зразок	17,3	83*	-	-
ЯНПР (1, %)	9,6	10,3	11,9	14,7
АК (0,9 %)	6,2	6,9	8,5	12,9
НПР + АК (0,9 %) у співвідношенні 1:1	6,9	7,8	9,3	13,2

Примітка:* експериментальні дані на 5 добу зберігання. Дослідження припинені в наслідок невідповідності зразків за мікробіологічними показниками безпечності.

З табличних даних видно, що максимальною здібністю до зв'язування гістаміну володіє альгінова кислота і на момент припинення дослідження вміст гістаміну в кулінарних ви-

робах склав 12,9 мг/кг. Зразки з ЯНПР містили 15,8 мг/кг, а з комбінацією структуроутворювачів – 14,4 мг/кг.

Таким чином застосування різних структуроутворювачів в технології гарячих маринадів сприяє уповільненню накопичення гістаміну під час зберігання. Підібрана раціональна масова частка і співвідношення структуроутворювачів для формування більш лагідної та пікантної консистенції желе.

Література

1. Ben-Gigirey B., et al., Changes in biogenic amines and microbiological analysis in albacore (*Thunnus alalunga*) muscle during frozen storage/ *Journal of Food protection* 61(5):608-15, 1998.
2. Серпунина Л.Т. Оценка безопасности рыбных консервов по уровню гистамина / *Известия КГТУ*. 2013. № 29. С. 115 – 122.
3. Barysheva Y., Glushkov O., Manoli T., Nikitchina T., Bezusov A. A technology developed to produce hot fish marinades for a jellylike filling of prolonged storage / *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. 5/11 (89) 2017. С. 40 – 45.
4. Li J. M., Nie S. P. The functional and nutritional aspects of hydrocolloids in foods // *Food Hydrocolloids*. 2016. Т. 53. С. 46 – 61.
5. ДСТУ 4894:2007 Риба та рибні продукти. Фотометричний метод визначення гістаміну. Дата введення в дію: 01.10.2008. 13 с.
6. Безусов А.Т., Нікітчина Т.І. Саркісян Г.О. Розробка способу одержання продуктів із біохімічно модифікованих пектинових речовин поліфенолами рослинної сировини / *Наукові праці [ОНАХТ]*. 2016. Том 80, Вип. 2. С. 13 – 16.
7. Манолі Т., Барішева Я., Нікітчина Т., Менчинська А. Вплив технологічних факторів на рівень гістаміну рибних продуктів у драгледопідібній заливці. / *Продовольча індустрія АПК*. 2019. № 1-2. С. 13 – 17.

РЕАКЦІЯ МАЙЯРА ЯК МЕТОД ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ НАНОКОМПЛЕКСІВ

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

Сучасні технології функціональних харчових інгредієнтів та дієтичних добавок націлені на використання наносистем, отриманих шляхом гібридизації таких природних субстанцій як білки, вуглеводи та ліпіди. Такі кон'югати володіють потужним потенціалом для їх застосування як транспортних засобів різноманітних біологічно активних речовин. Вони мають власні біологічні властивості, які можуть посилювати позитивний вплив транспортних ними сполук, сприяти підвищенню стабільності останніх та їхньої біодоступності.

У цьому контексті все більшу увагу привертають білки та полісахариди, які сьогодні розглядаються як альтернатива синтетичним полімерам, зокрема – поліетиленгліколю, який відомий своєю біосумісністю та широким використанням для стабілізації біологічно активних сполук. Але встановлено, що при його накопиченні *in vivo* спостерігаються токсичні прояви, деякі імуногенні реакції.

Білки та полісахариди є значно безпечнішими, біорозкладаємими та біосумісними. Більш того, реакції між білками та полісахаридами відбуваються у природних об'єктах, наприклад між лізоцимом та глікозаміногліканами у хрящовій тканині. Ці природні взаємодії стали поштовхом для створення білково-полісахаридних кон'югатів, котрі, як показує досвід, за своїми характеристиками переважають свої індивідуальні складові.

Методи отримання таких кон'югатів досить різноманітні. Деякі з них ґрунтуються на застосуванні термічної обробки. Так, їх можна отримувати нагріванням електростатичних наноконкомплексів за температури, вищої температури денатурації білка. Вони мають значну

стійкість до дисоціації або агрегації, зміни рН та ін.

Останнім часом привертає увагу отримання наноконструкцій шляхом хімічної кон'югації, зокрема – з використанням реакції Майяра, яка являє собою комплекс процесів. Наявність у білковій молекулі вільних аміногруп ($-\text{NH}_2$), гуанідинових груп ($-\text{C}(\text{NH}_2)_2$), індольних та імідазольних кілець та карбонільних груп у молекулах моносахаридів, відновлюючих олігосахаридів та полісахаридів, є основною передумовою для здійснення цієї реакції. Реакція протікає при підвищеній температурі, її результатом є утворення низки продуктів, серед яких, окрім меланоїдинів, знайдено аліфатичні альдегіди та кетони, гетероциклічні похідні імідазолу та ін. Реакція Майяра протікає у живих організмах, харчових продуктах. Нативні і синтетичні меланоїдини практично ідентичні. Встановлено, що штучно отримані меланоїдини володіють антиоксидантними, антимікробними імуномодулюючими властивостями та здатні зв'язувати іони важких металів. Меланоїдини розглядаються як наночастки. Їх розмір у розчинах коливається у діапазоні 0,7 – 4,2 нм. Отже реакцію Майяра сьогодні позиціонують як перспективний шлях отримання наноструктур із заданими біологічними властивостями [1].

До перспективних складових білок-полісахаридних комплексів відноситься молочний білок – казеїн, на який припадає приблизно 80 % усіх молочних білків. Продукти фрагментації казеїну травними протеазами є багатофункціональними біоактивними сполуками, зі збільшеним вмістом вільних аміногруп, що посилює їх потенційну здатність до участі у реакції Майяра.

Як вуглеводну компоненту для отримання ковалентно зв'язаних комплексів за реакцією Майяра можна застосовувати будь-які водорозчинні вуглеводи. Перспективними вуглеводними компонентами для комплексоутворення є некрохмальні полісахариди, що володіють широким спектром фізіологічних ефектів. До таких належить манан [2], який має потужні імуностимулювальні властивості проти інфекційних і онкологічних захворювань.

Виходячи з зазначеного вище метою роботи було отримання та характеристика продуктів фрагментації казеїну та створення на їх основі кон'югату з модифікованим мананом кавових зерен.

У дослідження використовували – казеїнат натрію, фрагментацію якого здійснювали папаїном. Його ферментоліз дозволив не лише отримати біоактивні пептиди, а й надав змогу підвищити масову частку вільних аміногруп у пептидній складовій, як потенційних реакційних центрів для взаємодії з вуглеводами за реакцією Майяра.

Як вуглеводну компоненту застосовували низькомолекулярний водорозчинний манан з підвищеною фізіологічною активністю, отриманий на кафедрі харчової хімії та експертизи ОНАХТ шляхом ферментативного гідролізу кавового шלאму, який попередньо обробляли ультразвуком. Розроблено умови ферментолізу складових та отримання манан-білкового комплексу, за яких усі оксо- групи манану приймають участь у комплексоутворенні, та надано характеристику отриманих комплексів.

Отримані манан-казеїнові кон'югати можна розглядати як перспективні наноконтейнери для отримання комплексів-включення з різноманітними біологічно активними сполуками, що надасть останнім нових властивостей та захистить їх від впливу агресивних впливів оточуючого середовища.

Література:

1. Food Protein-Polysaccharide Conjugates obtained via the Maillard Reaction: A Review Fabíola Cristina de Oliveira & all. (2016) Critical Reviews in Food Science and Nutrition 56(7):1108 – 25.
2. Singh, S., Singh, G., & Arya, S.K. (2018) Mannans: An overview of properties and application in food products. Int. J. Biol. Macromol., 119, 79 – 95.

ЕКСПЕРТИЗА КАРТОПЛЯНИХ СНЕКІВ МЕТОДАМИ ОПТИЧНОЇ МІКРОСКОПІЇ, FTIR – СПЕКТРОСКОПІЇ ТА ТОНКОШАРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

Малинка О.В., к.х.н., доц., Крижановська А.Ю., студ. СВО „Магістр”
Одеська національна академія харчових технологій

«Snack» у перекладі з англійської означає «легка закуска», головне завдання якої швидко і на час подолати відчуття голоду між основними прийомами їжі. Картопляні снеки – це продукти, які мають об’ємні форми (черепашки, ріжки, спіральки тощо) і виготовлені із суміші порошкової сировини на основі картопляної з додаванням кухонної солі, різноманітних харчових та смакових добавок (наповнювачів) чи без них, обсмажені в олії [1]. У ході технологічних процесів екструзії (формування виробу) та обсмаження спостерігаються денатурація білків, клейстеризація крохмалю тощо [2]. Залежно від рецептури снеки виготовляють різних асортиментних найменувань і таких видів: із сіллю, із сіллю та прянощами, із прянощами і харчовими ароматизаторами, з харчовими ароматизаторами. При цьому, державним стандартом України передбачено визначення лише таких компонентів як масові частки вологи, жиру та хлоридів [1].

Метою роботи було проведення експертизи картопляних снеків, вивчення їх складу, визначення вмісту поживних речовин та харчових добавок: підсилювача смаку та аромату глутамату натрію E621 та екстракту куркуми методами оптичної мікроскопії, молекулярної, люмінесцентно, FTIR – спектроскопії та тонкошарової хроматографії (ТШХ). Для дослідження відібрані три комерційних зразка картопляних снеків зі смаками «Барбекю» (1), «Кетчуп» (2) та «Сир» (3) торгівельної марки: MR. STIX.

Відповідно до інформації виробника до складу картопляних снеків в якості основних компонентів входять: зневоднена картопля 35%, картопляний крохмаль, сіль, екстракт куркуми, рослинна олія: пальмовий олеїн, приправи, цукор, підсилювачі смаку та аромату: глутамат натрію ароматизатор.

Визначений вміст поживних речовин наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники снеків

Назва показника	ДСТУ 4608:2006	1	2	3
Масова частка вологи, %	≤5,0	4,7	4,4	4,6
Масова частка жиру, %	≤33,0	25,5	25,2	24,8
Масова частка хлоридів, %	≤3,0	2,5	2,4	2,4
Масова частка крохмалю, %	–	66,4	66,1	66,7
Масова частка білків, %	–	3,4	3,4	3,4
Масова частка цукрів, %	–	1,8	1,9	1,7

Методом FTIR – спектроскопії по характеристичним смугам поглинання у складі снеків встановлена присутність двох основних компонентів: тригліцеридів жирних кислот / олія (смуги поглинання при 3005, 2924, 2853, 1746, 1465, 1377, 1237, 1164, 1117, 723 см⁻¹ та полісахаридів до яких відносяться крохмалі, а також декстрини, мальтодекстрини (смуги поглинання при 3430, 2928, 2854, 1645, 1464-1388, 1162, 1103, 1052, 1019, 932, 762 см⁻¹) [3].

Методом оптичної мікроскопії встановлено, що зразки мають пористу (комірчасту) структуру; пори розподілені по всій масі, що характерно для снеків [2]. У складі зразків виявлені лише поодинокі цілі зерна крохмалю [4]. Основна маса крохмалю знаходиться у клейстеризованому стані [2]. Жирнокислотний склад екстрагованої зі снеків рідкої олії відповідає пальмовому олеїну [5]. Глутамат натрію ідентифіковано методом ТШХ. Екстракт куркуми ідентифіковано по люмінесценції куркуміну.

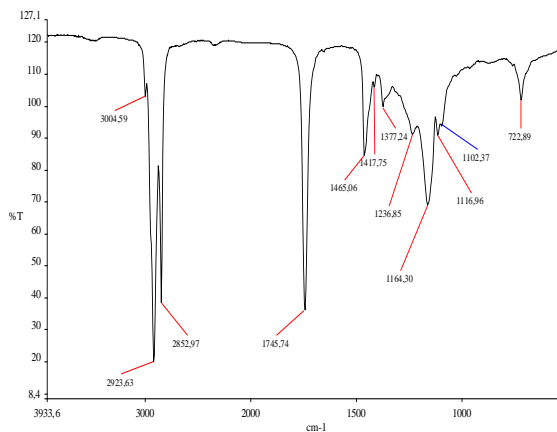


Рис. 1 – ІЧ-спектр олієподібного екстракту

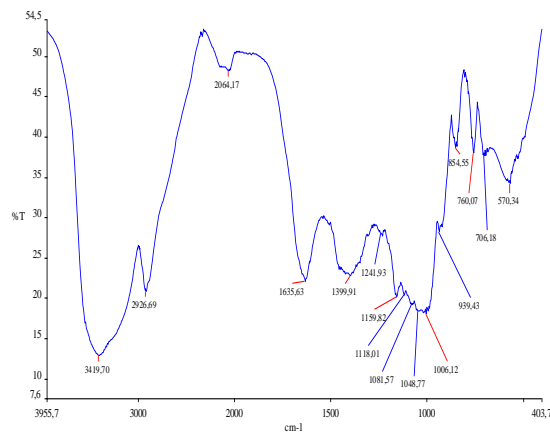


Рис. 2 – ІЧ-спектр порошку снеку

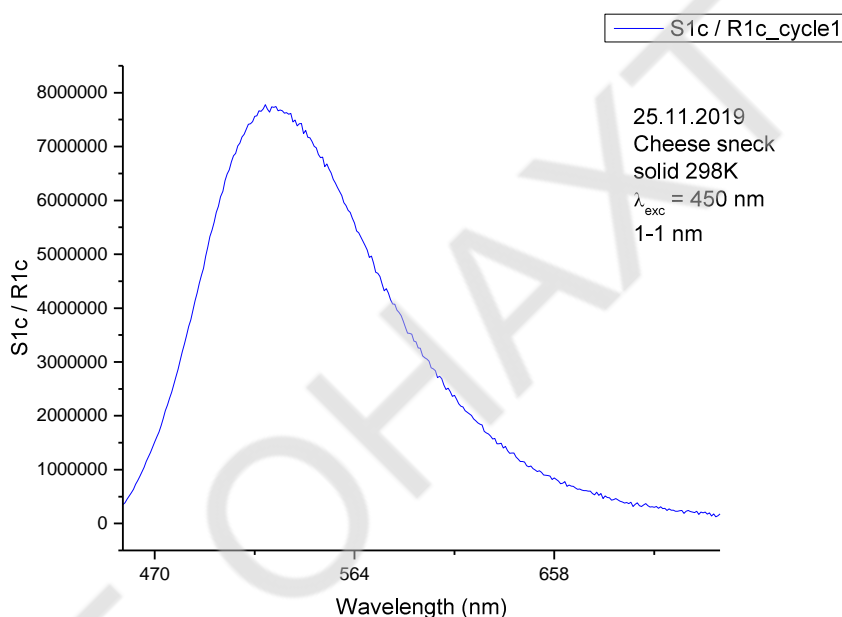


Рис. 3 - Спектр люмінесценції знежиреного порошку картопляного снеку ($\lambda_{\text{exc}} = 450 \text{ nm}$)

Висновки: проведена експертиза картопляних снєків методами оптичної мікроскопії, FTIR – спектроскопії та тонкошарової хроматографії, встановлений їх склад, визначений вміст поживних речовин та харчових добавок.

Література

1. ДСТУ 4608:2006 Чіпси і снєки картопляні. Загальні технічні вимоги.
2. Остриков А. Н., Абрамов О.В., Рудометкин А.С. Экструзия в пищевой технологии – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
3. Купцов А.Х., Жижин Г.Н. Фурье-КР и Фурье-ИК спектры полимеров. – М.: Физматлит, 2001. – 656 с.
4. Bowen A.M. Starch Grain Identification Revisited. – Microscope.- 2003, Vol.51. – P.21-30.
5. CXS 210-1999 Standard for named vegetable oils.
6. Pill-Hoon Bong. Spectral and Photophysical Behaviors of Curcumin and Curcuminoids. – Bull. Korean Chem. Soc. – 2000, Vol. 21, No.1. – P.81 – 86.

ВПЛИВ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ПЕРЕБІГ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КЕКСІВ НА ДРІЖДЖАХ

Макарова О.В.¹, к.т.н., доц., Чабан А.Б.¹, асп., Ільчишина Н.М.²

¹Одеська національна академія харчових технологій

²Одеський технічний коледж ОНАХТ

Борошняні кондитерські вироби завдяки наявному на ринку широкому асортименту і приємним смаковим характеристикам, як відомо, користуються попитом у різних верств населення. Проте використання для їх виробництва переважно високосортного борошна, значної кількості жирів, цукру, що, з одного боку, забезпечує формування привабливих органолептичних властивостей, з іншого, при частому і надмірному споживанні даної групи виробів зумовлює ризик розвитку надлишкової ваги, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань тощо. Це свідчить про доцільність і навіть необхідність корегування складу зазначених продуктів харчування, зокрема кексів, що можливо завдяки використанню вторинних продуктів переробки рослинної сировини, які найчастіше є цінним джерелом дефіцитних, есенціальних нутрієнтів. При цьому їх внесення в рецептуру для покращення хімічного складу виробів не повинно призводити до погіршення якості продукції.

Якість кексів на дріжджах багато в чому залежить від перебігу комплексу складних процесів, які відбуваються під час дозрівання тіста. Тому метою роботи є визначення впливу вторинних продуктів переробки насіння льону і винограду на перебіг технологічного процесу при виробництві кексів на дріжджах. Борошно зі шроту льону (БШЛ) – побічний продукт олійного виробництва, набуває все більшої популярності для використання в харчовій промисловості через велику кількість дефіцитних у харчуванні ω -3 і ω -6 ПНЖК, серед яких переважає ω -3, розчинних та нерозчинних харчових волокон. Воно також є перспективним джерелом білку, мінеральних речовин, вітамінів та інших функціональних інгредієнтів [1, 2].

При проведенні досліджень здійснювали заміну борошна пшеничного на БШЛ в кількості 10 – 25 %. Враховуючи вміст жиру в шроті в перерахунку за сухими речовинами зменшували рецептурну кількість маргарину, що, в свою чергу, окрім підвищення частки ω -3 і ω -6 ПНЖК у виробі, дозволить також зменшити надходження трансізомерів жирних кислот маргарину в організм людини. Тісто готували в дві стадії опарним способом за прискореною технологією. БШЛ вносили на етапі замішування тіста. Кількість води при замісі, зважаючи на високі гідрофільні властивості харчових волокон БШЛ, збільшували для досягнення необхідної консистенції напівфабрикату.

Дослідження впливу БШЛ на процеси бродіння, що домінують під час дозрівання напівфабрикатів, за газоутворенням у тісті показали, що внесення його понад 15 % призводить до зменшення кількості виділеного вуглекислого газу на 28,6 – 36,0 %. Питомий об'єм тіста під час бродіння збільшувався в меншій мірі при підвищенні частки БШЛ у ньому (рис. 1, а), що може бути обумовлено декількома факторами. По-перше, зниженням інтенсивності спиртового бродіння, по-друге, погіршенням газотримувальної здатності тіста, адже при збільшенні БШЛ у тісті відбувається зменшення кількості білків, які приймають участь у формуванні клейковинного каркасу. Крім того, зміна складу колоїдної системи супроводжується і зміною пружньо-пластичних властивостей тіста. Так, в зразку з вмістом 15 % БШЛ процес збільшення питомого об'єму тіста зупинявся через 120 хв бродіння, а в зразках з 20 – 25 % це спостерігається вже після 90 хв ферментації. Збільшення кількості БШЛ у тісті супроводжується підвищенням частки харчових волокон, які при набуханні зв'язують воду, що зменшує кількість рідкої фази, та спричиняють опір розтягуванню тістових плівок під дією вуглекислого газу, що призводить до ускладнення розпушення тіста. Як наслідок, при внесенні більш ніж 15 % БШЛ отримували кекси з малим об'ємом та недостатньо розвиненою пористістю.

Для покращення якості кексів з вмістом БШЛ більш ніж 15 % запропоновано додатково вносити вторинні продукти переробки виноградної промисловості (ППВП), а саме порошок виноградних кісточок (ПВК) та вичавок (ПВВ). Дана сировина містить значну кіль-

кість простих цукрів, мінеральних речовин, амінокислот, органічних кислот і вітамінів, збільшення яких, окрім покращення фізіологічної цінності виробів, позитивно впливатиме на життєдіяльність бродильної мікрофлори. Цінність ППВП також обумовлена наявністю фенольних сполук, відомих своєю антиоксидантною активністю, пектинових та дубильних речовин і ін. [3, 4]. ППВП вносили у зразок з 20 % БШЛ, відповідно зменшуючи при цьому на 30 % рецептурну кількість цукру.

Результати досліджень впливу ППВП на перебіг технологічного процесу при виробництві кексів з БШЛ свідчать, що їх використання сприяло підвищенню газоутворення та питомого об'єму тіста (рис. 1, б).

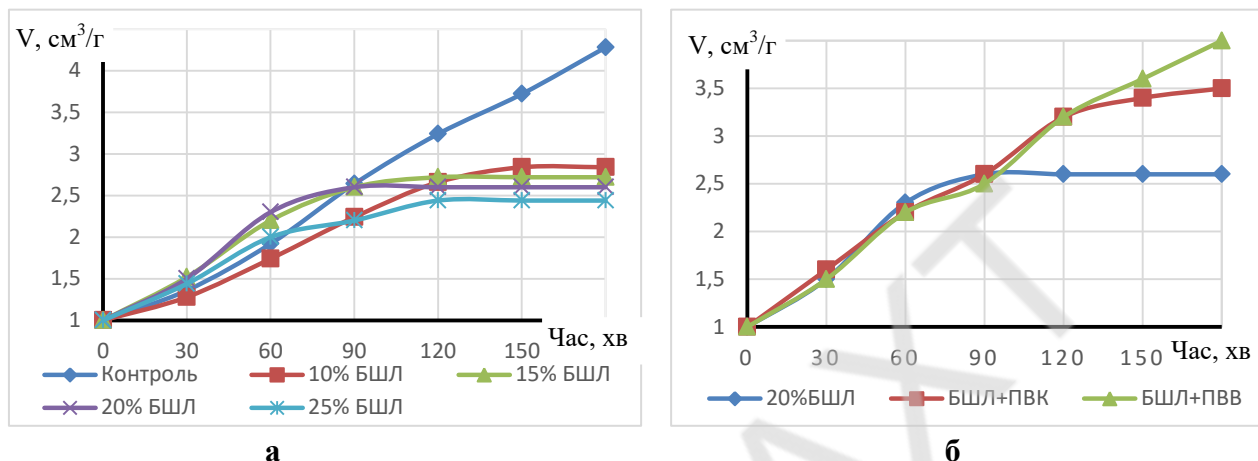


Рис.1 – Зміна питомого об'єму тіста: а) з БШЛ; б) з ППВП

Так, визначення газоутворення у тісті з ППВП свідчило про збільшення кількості виділеного CO_2 в середньому в 1,5 рази в порівнянні зі зразком тільки з БШЛ. Ймовірно, це пов'язано зі створенням більш сприятливих умов для розвитку і живлення дріжджів внаслідок збагачення живильного середовища речовинами, які були внесені з ПВК чи ПВВ. Встановлено, що інтенсифікація процесів бродіння в більшій мірі спостерігається у разі використання ПВВ. Так, внесення ПВВ супроводжується збільшенням питомого об'єму тіста в 1,5 рази через 3 години бродіння, а внесення ПВК – у 1,3 рази у порівнянні з напівфабрикатом з 20 % БШЛ.

Таким чином, результати представлених досліджень свідчать, що використання при виробництві кексів з БШЛ виноградних порошоків сприяє інтенсифікації процесу бродіння – підвищенню кількості утвореного вуглекислого газу, кращому збільшенню питомого об'єму під час дозрівання тіста, що у подальшому позитивно відбиватиметься на якості виробів. Крім того, використання досліджуваних побічних продуктів переробки рослинної сировини дозволить, окрім покращення хімічного складу кексів, більш раціонально та ефективно використовувати сировинні ресурси країни.

Література:

1. Mannucci, A., Castagna, A., Santin, M., Serra, A., Mele, M., & Ranieri, A. Quality of flaxseed oil cake under different storage conditions. //LWT. – 2019. – 104, 84 – 90.
2. Елітфіто URL: http://elitphito.com/uk/catalog/products/boroshno_shrot_nasinnia_lonu
3. Aghamirzaei, M., et al. Effects of Grape Seed Powder as a Functional Ingredient on Flour Physicochemical Characteristics and Dough Rheological Properties. – 2018. – 365-373. URL: <http://ir.jkuat.ac.ke/handle/123456789/4234>
4. ТМ «Олео Віта» URL: <http://oleovita.com.ua/>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ПРИ РОЗРОБЦІ НИЗЬКОБІЛКОВИХ «БОРОШНЯНИХ» КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ХВОРИХ НА ФЕ-НІЛКЕТОНУРІЮ

Дорохович В.В., д.т.н. проф., Грицевіч М.Ю., асп.
Національний університет харчових технологій

Сучасне суспільство страждає від низки вроджених та набутих захворювань, які вимагають дієтотерапії. Однією з таких хвороб, що потребує по життєвого дотримання низькобілкової дієти є фенілкетонурія. В даний час існує низка технологічних викликів, пов'язаних з виробництвом борошняних продуктів з низьким вмістом білка, які володіють не гіршою якістю у порівнянні з їх аналогами, що містять білок. Ці виклики пов'язані зі структурними, органолептичними властивостями, терміном зберігання та харчовою цінністю «борошняних» низькобілкових продуктів.

Структурні виклики. У традиційних борошняних кондитерських виробках важливу роль у тістоутворенні відіграють білки, зокрема глютен. Він утворює клейковинний каркас, завдяки чому тісто набуває в'язко-еластичні властивості, та утримує бульбашки повітря у тісті. Функціональність клейковини повинна імітуватися за допомогою використання інших сировинних компонентів, таких як камеді (гуара, ксантана, рожкового дерева) карбоксиметилцеллюлоза, пектин, карагінан, полідекстроза, різні види високоочищених крохмалів (пшеничний, кукурудзяний, тапіоковий, картопляний та рисовий).

Органолептичні виклики. Оскільки низькобілкові продукти містять незначну кількість амінокислот, при термообробці низькобілкового напівфабрикату майже не відбувається реакція меланоединоутворення. Тому низькобілкові «борошняні» кондитерські вироби мають гірша органолептичні властивості порівняно з традиційними виробами. Тому доцільно використовувати сировинні компоненти, що здатні позитивно впливати на запах і колір.

Виклики пов'язані з терміном зберігання. У процесі зберігання низькобілкових «борошняних» кондитерських виробів відбуваються складні процеси, пов'язані зі зміною стану ліпідного комплексу, черствінням, зміна мікробіологічних показників якості виробів, сорбційно-десорбційні процеси тощо. Ефективним методом уповільнення ретроградації крохмальних зерен та зміни сорбційно-десорбційних процесів є використання ферментних препаратів, гідроколідів, та пакування готових виробів, для уповільнення окислення жирів доцільно використовувати антиоксиданти.

Виклики пов'язані з харчовою цінністю. Харчові продукти, призначені для людей, що потребують продуктів з низьким вмістом білка, цілеспрямовано незбалансовані за нутрієнтним складом через харчові потреби своїх споживачів. Високий глікемічний індекс, нестача мікроелементів та клітковини є основними проблемами, пов'язаними з цими продуктами. Тому вміст клітковини та наявність функціональних інгредієнтів доцільно змінювати для покращення харчової цінності.

Нами було розроблено, представлено для дегустаційної до СГДК та затверджено рецептури на такі вироби: печиво низькобілкове здобне «Ванільна фантазія», печиво низькобілкове здобне «Шоколадна фантазія» та печиво низькобілкове здобне «Ванільна мрія».

Література

1. Дорохович, А. М., & Олексієнко, Н. В. (2000). Класифікація борошняних кондитерських виробів за домінуючими чинниками, що визначають терміни їх зберігання. *Наукові праці*, 6, с. 65 – 67.
2. Cleary, M. A., & Skeath, R. (2019). *Phenylketonuria. Paediatrics and Child Health*, 29(3), 111 – 115.
3. Zannini, E., Kingston, W., Arendt, E. K., & Waters, D. M. (2013). Technological challenges and strategies for developing low-protein/protein-free cereal foods for specific dietary management. *Food research international*, 54(1), 935 – 950.

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ В ЇХ СКЛАДІ РІЗНИХ ЦУКРІВ

Онофрійчук О.С., асп., Кохан О.О., к.т.н., доц.
Національний університет харчових технологій

Висока активність життя сучасної людини дуже часто завдає значної шкоди організму через неповноцінний раціон харчування, також значно впливають на здоров'я стан довкілля і постійні стреси. Результатом чого є слабкий імунітет споживачів, що спричиняє, насамперед, порушення обміну речовин, серед яких домінує цукровий діабет, ожиріння.

Останніми роками ВООЗ наполегливо рекомендує налагоджувати виробництво харчових продуктів у таких напрямках:

- без цукру або зі знизеним вмістом цукру, тобто зниженої глікемічності;
- функціональних харчових продуктів, тобто продуктів, до складу яких входять функціональні сировинні інгредієнти;
- продуктів спеціального призначення із врахуванням вікових особливостей, фізичного навантаження, стану здоров'я.

Помадні цукерки, користуються значним попитом у населення України, особливо у дітей, тому обсяги їх виробництва з кожним роком збільшуються. Усі види помадних цукерок мають високу калорійність, глікемічність і в їх складі практично відсутні функціональні інгредієнти. Тому вдосконалення технології помадних цукерок та їх хімічного складу у напрямі зниження глікемічності, калорійності, збагачення функціональними інгредієнтами є актуальним завданням, що вимагає уваги та потребує реалізації.

Для вирішення поставленої задачі запропоновано повністю замінити основний інгредієнт помадних цукерок – цукор білий кристалічний (сахарозу) на інші види цукрів, серед яких є традиційні при виробництві кондитерських виробів: глюкоза, фруктоза, лактоза, а також інноваційний цукор тагатоza та харчове волокно – полідекстроза.

О'єктом наших досліджень є технологія неглазурованих помадних цукерок на основі глюкози, лактози, тагатоzi, фруктози, полідекстрози, що формуються способом відливання, що є традиційним для цих виробів. Предметом дослідження – помадні неглазуровані цукерки з повною заміною цукру білого кристалічного (сахарози) на досліджувані цукри.

Провівши літературний пошук, нами було встановлено, що досвід використання досліджуваних цукрів в технологіях кондитерських виробів переважно зосереджений в технологіях різних БКВ, шоколаду, виробів аморфної чи драгледоподібної, пінодрагледоподібної структури [1]. В технологіях цукристих кондитерських виробів, де домінуючим процесом утворення структури виробу є процес кристалізації, знайдено лише поодинокі розробки по технологіям глюкозної помадки та часткової заміни цукру в рецептурі виробів на фруктозу, що використовується в ролі гігроскопічного компоненту. Напевно, це пов'язано з тим, що основним процесом в технології помадних цукерок є складний процес кристалізації, який потрібно проводити за відповідних умов для отримання якісної дрібнокристалічної помадки. В таблиці 1 наведені основні технологічні властивості досліджуваних цукрів.

Таблиця 1 – Основні технологічні властивості цукрів [2]

Назва цукрів	Розчинність при 20°C, %	Глікемічний індекс, %	Калорійність, ккал/г	Температура плавлення, °C	Одиниця солодкості, од.
Сахароза	69,0	68,0	4,0	180,0	1,00
Глюкоза	47,0	100,0	4,0	146,0	0,80
Фруктоза	78,0	20,0	4,0	104,0	1,50
Лактоза	16,0	45,0	4,0	252,0	0,35
Тагатоza	58,0	3,0	1,5	134,0	0,92

Враховуючи різні фізико-хімічні та технологічні властивості досліджуваних цукрів можна передбачити, що кожен цукор та його комбінації з іншим досліджуваним цукром буде потребувати проведення комплексу досліджень по встановленню раціональних режимів ста-

дії помадоутворення.

Тому метою наших досліджень є удосконалення технології помадних цукерок з використанням досліджуваних цукрів: глюкози, фруктози, лактози, тагатози, інноваційного наповнювача – полідекстрози в різних комбінаціях для розширення асортименту цих виробів і надання їм певної функціональності.

На рис. 1 наведені основні шляхи розширення асортименту помадних цукерок за рахунок використання досліджуваних цукрів та їх комбінацій.

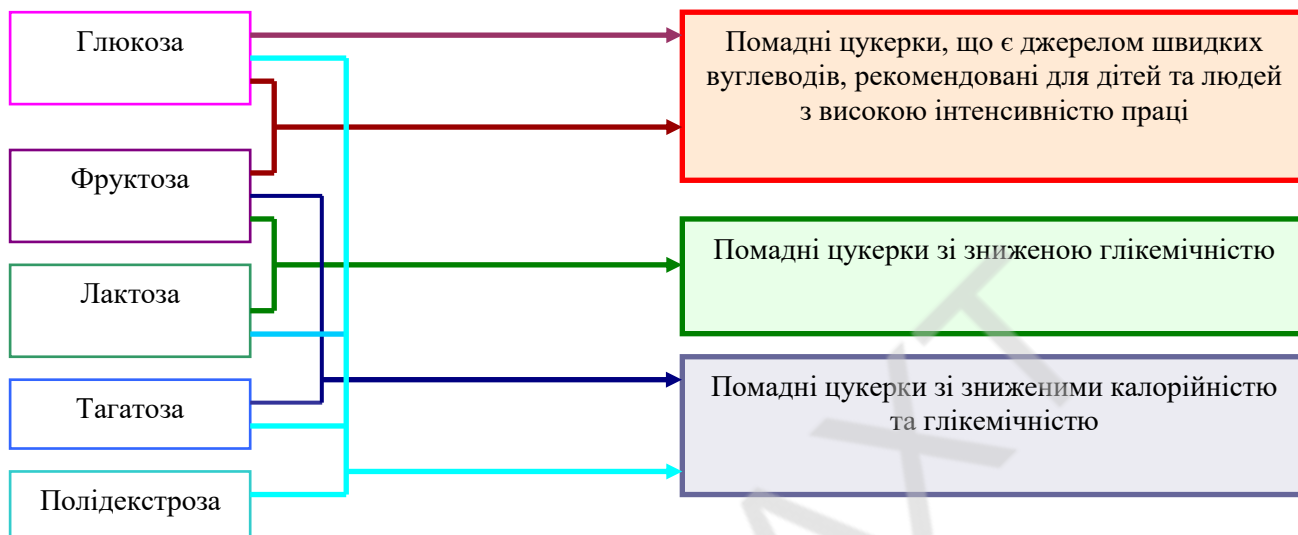


Рис.1 – Використання різних цукрів для розширення асортименту помадних цукерок

Використання глюкози самостійно або в комбінації з фруктозою забезпечить підвищення засвоюваності продукту, який можна буде рекомендувати до вживання дітям та людям із підвищеною фізичною активністю в якості швидкого джерела енергії. Використання лактози і тагатози в комбінації з гігроскопічною фруктозою забезпечить зниження показника глікемічності готового продукту за рахунок низького глікемічного індексу цукрів, що дозволить вживати дану продукцію людям хворим на цукровий діабет та тим, а також всім споживачам, хто слідкує за своїм здоров'ям і розуміє важливість правильного і збалансованого харчування. Окрім зниження показника глікемічності застосування в технології помадних цукерок цукру тагатози забезпечить зниження калорійності виробів та надасть пребіотичних властивостей продукту, за рахунок чого дані цукерки можна буде рекомендувати людям із надмірною вагою. Подібного ефекту можна досягти шляхом застосування харчового волокна полідекстрози для часткової заміни сахарози, глюкози, лактози в рецептурах виробів, яка окрім позитивного фізіологічного ефекту має важливий технологічний ефект по затримці процесу черствіння помадних цукерок, особливо це є актуальним в технології неглазурованих помадних цукерок.

Отже, використання різних цукрів в технології помадних цукерок дозволить значно розширити асортимент виробів, але в той же час потребуватиме розроблення відповідних технологічних режимів та прийомів для можливості виготовлення виробів на існуючому кондитерському обладнанні.

Література

1. Confectionery Science and Technology / Hartel, Richard W., von Elbe, Joachim H., Hofberger, Randy- © Springer International Publishing AG, 2018 – p.536.
2. Дорохович, А. Н. Сахара и оценка их качества по комплексному показателю / А.Н. Дорохович, Е.А. Кохан, А.С. Божок // Продукты & Ингридиенты.-2014.- №5(113). – С.22 – 24.

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ІГРИСТИХ ВИ

Мельник І.В., к.т.н., доц.

Одеська національна академія харчових технологій

Фальсифікація – це зміна типу або складу та якості вина, нормативно-технічної документації, оформлення готової продукції та інших засобів, спрямованих на збут і споживання вина, а також використання у виноробстві прийомів, способів або речовин, заборонених чи непередбачених «Основними правилами виробництва виноградних вин» [1].

Інформаційна фальсифікація – обман споживача за допомогою неточної або спотвореної (помилкової) інформації про склад та/або властивості товару.

За інформаційної фальсифікації товару вказуються неточно наступні дані: найменування товару та його логотип; країна походження товару; фірма-виробник товару та його поштова адреса; кількість товару; склад продукту; терміни зберігання.

Найчастіше не вказується або вказується неправильно країна походження товару, а також фальсифікується штриховий код. На український ринок надходить значна кількість фальсифікованих вітчизняних, а також імпортованих товарів без зазначення країни походження та фірми виробника. Найбільш часто підробляються також товарні та фірмові знаки підприємств-виробників, які активно рекламують свою продукцію і вже мають заслужено високу репутацію у споживача завдяки відмінній якості своєї продукції. У цьому випадку матеріальний і моральний збиток несе не тільки споживач, але і підприємство, чий фірмовий знак був підроблений, оскільки споживач, який купив фальсифікований товар низької якості з фірмовим знаком відомого підприємства-виробника, втрачає до нього довіру.

Щоб мати право носити назву, яка закріплена за певним регіоном, наприклад таким як «шампанське», «просекко», «асті», «фраголіно» і т.д., ігристе вино повинне відповідати наступним вимогам: походити тільки з провінції, за якою на законодавчому рівні закріплена ця назва; виготовлятися з певних сортів винограду, закріплених на законодавчому рівні; при виробництві може використовуватися тільки технологія, застосовувана в даному регіоні.

Вина, отримані тим же самим способом, але в іншому місці, мають право називатися винами, виробленими «по шампанському методу» та носити назву «вино ігристе».

Багато фірм для захисту своєї продукції від підробок вводять різні схеми захистів своїх фірмових знаків. Використання різних видів етикеток може служити не тільки для оформлення упаковки, але і для захисту вмісту від розкрадання або банальної підміни.

Згідно Директиви 2000/13/ЄС і Директиви Європейського парламенту і Ради №2007/45/ЄС [2] від 5 вересня 2007 року, що встановлюють правила щодо номінальної кількості продукції при розфасовці, застосування правил етикетування продукції, на імпортованих ігристих винах регламентується обов'язкова та необов'язкова інформація, яка вказується при маркуванні етикетки (рис.1).

Згідно до статті 11 Закону України (далі ЗУ) «Про державне регулювання виробництва і обігу спирту етилового, коньячного і плодового, алкогольних напоїв, тютюнових виробів та пального» маркування алкогольних напоїв, які реалізуються в Україні, здійснюється відповідно до ЗУ «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [3], таким чином: на лицьовому боці етикетки кожної пляшки вина, яка реалізується через торгову мережу, в доступній для споживача формі вказується:

- назва держави; найменування підприємства і його місцезнаходження;
- знак для товарів і послуг; місткість посуду; вміст спирту (% об.);
- вміст цукру (окрім сухих вин, вина шампанського, ігристого) (%мас);
- дата розливу; позначення нормативного документа (для продукції вітчизняного виробництва, призначеної для реалізації на території України);
- наявність ароматизаторів, барвників (при їх використанні);
- на лицьовому боці етикетки або контретикетки повинен бути нанесений штрих-код.

Проаналізувавши маркування вин відповідно до ЗУ "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів", можна зробити висновок, що нормативними документами не регламентується необов'язкова інформація при маркуванні, що створює велике поле для інфор-

маційної фальсифікації та вводить в оману споживача.



Рис. 1 – Маркування імпортованих вин ігристих згідно до Директиви Європейського парламенту та Ради

На сьогоднішній день поліграфія високої якості стає доступною широкому колу замовників. Фірми-виробники, що дорожать репутацією, змушені виділяти кошти на постійне ускладнення упаковки для своєї продукції або замовляти захисні наклейки, наприклад, ідентифікаційні марки для алкоголю. Використання етикеток в якості засобу захисту товарів – порівняно недорогий спосіб. Справа в тому, що будь-який товар повинен бути упакований і забезпечений етикеткою. При цьому етикетка стане не тільки засобом ідентифікації товару, а й засобом його захисту від фальсифікації.

Виробникові необхідно вибрати такий засіб захисту, який обійдеться йому недорого, але зможе створити великі проблеми для фальсифікаторів. Матеріали, призначені для виготовлення спеціальних захисних етикеток, особливі і унікальні для кожного виду продукту. Цей вид маркування пропонує широкі можливості – від дешевих і простих до дорогих високотехнологічних рішень, що забезпечують 100 %-ву безпеку.

Мітки, що вказують на справжність товару, знаходяться на поверхні, або ж можуть бути введені всередину лицевого матеріалу або клею, а також перебивати під ними.

Література

1. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Сборник трудов / Под ред. Дмитриченко М.И. – Санкт-Петербург: СПб, 2009. – 600 с.
2. Щодо встановлення правил номінальної кількості продукції при розфасовці, та застосування правил етикетування продукції: від 5 вересня 2007 року, №2007/45 // Директива Парламенту та Ради Європи. – Люксембург, 2007. – 200 с.
3. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів [Текст] [Електронний ресурс]: Закон України від 06.08. 2019. – Чинний 2018-12-06. – К.: Верховна Рада України, 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19>

ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЗЕРНАХ НУТУ ПРОРОЩЕНИХ У РОЗЧИНІ ГІДРОСЕЛЕНІТУ НАТРІЮ

Білецька Я. О., к. т. н., доц.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

Сучасна наука про харчування – нутриціологія, показує, що для зростання, розвитку, збереження здоров'я, підтримання високої працездатності, можливості організму протистояти інфекційним захворюванням та іншим факторам навколишнього середовища необхідне фізіологічно-повноцінне харчування. Особливої уваги вимагає дефіцит мікроелементів. Селен незамінний мікроелемент у харчуванні людини, який є каталізатором біохімічних процесів бере участь у синтезі і метаболізмі гормонів. Дефіцит селену спостерігаються у 17 % населення світу [1]. Одним із способів подолання дефіциту селену є розробка кулінарних страв та харчових раціонів збагачених органічними формами селену, які можливо впроваджувати у закладах масового харчування, на базі санаторіїв, профілакторіїв, лікарень. Одним із улюблених рецептурних інгредієнтів у слов'янських народів є борошно. Борошно збагачують 30 % країн світу серед яких Сполучені Штати Америки, Канада, Бельгія. Українського виробника борошна у 2020 році зобов'язують додавати в продукцію вітаміни і мінерали. Раціонально під час розробки технології збагаченого борошна у якості сировини використовувати зернобобові, а саме нут [2]. Рослинний білок, який входить до складу зерен нуту, здатний акумулювати і біотрансформувати неорганічні форми селену утворюючи його органічні форми під час замочування у процесі пророщення [3]. Біологічний синтез органічних форм селену, порівняно із іншими методами, потребує мало енергії та економічних витрат, є екологічно безпечним та виключає можливість утворення шкідливих побічних продуктів [4].

Метою роботи є вивчення зміни біохімічних процесів у зерні нуту пророщеного у розчині гідроселеніту натрію (NaHSeO_3). Відповідно до поставленої мети потрібно виконати наступні завдання:

- визначити вміст масової частки селену у пророслому зерні нуту замоченому у розчині NaHSeO_3 (зерні, сім'ядолях, пагоні) та вміст селену у борошні на його основі;
- дослідити зміну амінокислотного складу борошна нуту виготовленого із нативного та пророщеного зерна.

Об'єктом дослідження є сорт нуту «Краснокутський 195», вміст білка 22,92 %, період визрівання 95...105 діб, та середньостиглий сорт нуту «Юго-восток», вміст білка 15,95 %, період визрівання 115...125 діб, врожай 2018 року з колекційного розсадника «Агротек» м. Київ (Україна). Характеристика розчинів для замочування представлена у табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристика розчинів для замочування

Вміст селену в розчинах, (1 г NaHSeO_3 є носієм 0,52 мкг/г селену)			
Кількість NaHSeO_3 , г	10,4	26	39
Кількість селену, мкг	20	50	75

Масову частку селену у зерні, сім'ядолях, пагоні визначали за допомогою вольтамперометричного аналізатора «АВА-3», який укомплектовано індикаторним електродом, допоміжним електродом, електродом порівняння типу.

Аналіз амінокислотного складу досліджуваних зразків проводили методом іонообмінної та рідкої хроматографії на амінокислотному аналізаторі ААА Т – 339М (Чехія) і рідкому хроматографі ТМ Shimadzu LC-20 (Японія).

Досліджено розподілу селену за анатомічними частинами пророслого зерна. Встановлено, що у сім'ядолях зерен сорту «Краснокутський 195» та «Юго-Восток» зосереджено 51 та 42 мкг/г селену, тоді як у паростках лише 4 та 7 мкг/г, що говорить про біотрансформацію мікроелементу у білкову фракцію.

Встановлено, що вміст селену у борошні із пророщеного зерна через 12 годин

замочування у сорті «Краснокутський 195» збільшується до 9, 15, 24 мкг/г, у розчинах з концентрацією селену 20, 50, 75 мкг, відповідно. У сорті «Юго-Восток» спостерігається збільшення до 6; 12; 19 мкг/г, у розчинах з концентрацією селену 20, 50, 75 мкг, відповідно. Тенденція до збільшення вмісту селену у борошні із замоченого зерна спостерігається у всіх дослідних зразках, які замочували на 24, 48, 72 години, але при замочуванні на протязі 72 годин із концентрацією селену 20 мкг і більше, спостерігається погіршення органолептичних характеристик зерна з'являються зіпсовані, почорнівші зерна, які впливають на колір готового борошна.

Наступним етапом нашої роботи було дослідження залежності зміни амінокислотного складу борошна нуту сорту «Краснокуцький 195» виготовленого із нативного зерна та пророщеного у розчині NaHSeO_3 протягом 48 год., концентрація NaHSeO становила 39 г/1000 $\text{cm}^3 \text{H}_2\text{O}$.

Встановлено, що вміст лейцину, лізину, аргініну, та триптофану збільшується на 87, 76, 80 % и 55 % відповідно. Основу замінюваних амінокислот складають аспарагінова та глютамінова кислоти та їх амід, на частку яких в не пророщених зернах нуту припадає 67 %, а в пророщених протягом 48 годин – 70 %.

У результаті проведених досліджень можливо зробити висновки, що на ступінь акумуляції селену має вплив вміст білка у нативному зерні. Рационально використовувати розчини для пророщення, які є носіями 75 мкг., селену. 95...99 % селену в пророслому зерні акумулюється у сім'ядолі, у білковій фракції.

Під час пророщення зерна амінокислотний склад значно збільшується. Вміст лейцину, лізину, аргініну, та триптофану збільшується на 87, 76, 80 % и 55 % відповідно. Основу замінюваних амінокислот складають аспарагінова та глютамінова кислоти та їх амід, на частку яких в не пророщених зернах нуту припадає 67 %, а в пророщених – 70 %.

Література

1. 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. doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i2.1487>.

2. Biletska Y. Substantiating the use of germinated legume flour enriched with iodine and selenium in the production of cooked-smoked sausages / Y. Biletska, G. Djukareva, T. Ryzhkova, O. Kotlyar, T. Khaustova, S. Andrieieva O. Bilovska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2020. (1/11/103), p. 50-55. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.193515>.

3. Biletska Y. Substantiation of the expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for special dietary consumption / Y. Biletska, R. Plotnikova, N. Danko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. (12/101), p. 48 – 55 doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.179809>.

4. Білецька Я. О., Плотнікова Р. В. Дослідження хімічного складу та вмісту акумульованого йоду в зернах сої / Я.О. Білецька, Р. В. Плотнікова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків 2019. Вип. 2 (30). С 111 – 121.

«SMART-ПРОДУКТИ»: ДОСВІД В ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Кондратюк Н.В.,¹ к.т.н., доц., Степанова Т.М.,² к.т.н., доц.
¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
²Сумський національний аграрний університет

«SMART-технології» в харчовій індустрії перш за все полягають в цифровізації підприємств і використовуються задля ефективного менеджменту, раціонального користування ресурсами, гнучкості виробництва, швидкості реагування на вимоги торговельних мереж, розширення асортименту, посилення заходів безпеки та якості готових продуктів. Крім того,

впровадження «SMART-технологій» реалізується шляхом використання ІТ-рішень на усіх етапах «життєвого циклу продукту», починаючи від закупівлі та постачання сировинних компонентів, автоматизації виробництва і до Інтернет-продажу готового товару. Проте, під час нестабільних умов економічного розвитку, у багатьох країнах світу зовсім невелика частка бізнесу інвестує у виробничу частину, більшість капіталовкладень стосується цифровізації систем керування та продажу.

На підставі нашого практичного досвіду та співпраці з вітчизняними і зарубіжними виробниками та науковцями з Китаю, Польщі, Німеччини, Білорусії, Казахстану, Узбекистану, Вірменії, Гвінеї, Гани, ми досить чітко усвідомлюємо, що, насамперед необхідно створити такі умови розвитку підприємств, які не вимагали б великих капіталовкладень або інвестиції та знаходились у майже безризиковій зоні. Тому нами було запропоновано кілька моделей виробництва, які полягають у виготовленні класичних харчових продуктів, збагачених на харчові модулі, які мають «ефект запам'ятовування» для споживачів, але при цьому не змінюють існуючих смакових властивостей; збагаченні традиційних технологій на харчові модулі, що мають «ефект запам'ятовування», який змінює звичну уяву про продукт і має оригінальні та привабливі органолептичні рішення; виробництві принципово нових продуктів харчування або напівфабрикатів високого ступеня готовності, які дозволяють створити такі продукти власноруч в умовах оселі або на робочому місці. Слід зазначити, що запропоновані технологічні рішення направлені на розширення асортименту продуктів, які покращують стан здоров'я та життя людини.

«Ефект запам'ятовування» полягає у використанні життєво важливих харчових речовин у кількостях та співвідношеннях, що забезпечують максимальну біодоступність, активізують процеси «антистаріння» та очищення від ксенобіотиків, забезпечують стресостійкість, у тому числі, позбавляють від наслідків оксидативного стресу, покращують настрій та додають життєвої енергії. При цьому немає особливої потреби повністю змінювати умови виробництва або перенавчати персонал. Можлива незначна модернізація існуючого обладнання або його докомплектація для виконання певних операцій або циклів виробничого процесу.

Кращою пропозицією на початкових стадіях співробітництва стало створення спільних підприємств між українськими виробниками та зарубіжними партнерами, оскільки ми чітко усвідомлюємо те, що під час виходу на зарубіжні ринки Україна не в змозі забезпечити потреби в такій продукції у повному обсязі для населення ряду країн світу, зокрема Китаю. Для рентабельності та раціонального використання сировинних і енергетичних ресурсів нами були розроблені базові рецептури харчових модулів, що містять поживні речовини тільки з української сировини (так звані «українські супер-фуди»). З часом були розроблені шляхи їх комбінування з аналогічними багатофункціональними інгредієнтами, що ростуть у тих країнах, де планується продаж означених «SMART-продуктів». Це дозволило, врешті, створити харчові продукти максимально корисні та адаптовані до організму місцевих споживачів. Також були враховані різні смакові вподобання країн, націй, континентів.

Таким чином, було створено технології нових харчових продуктів, які покращують стан здоров'я і рівень життя населення, мають потенційно високий показник реалізації. Крім того, такі продукти є адаптованими до існуючих сировинних ресурсів країн та смакових уподобань споживачів.

THE TWO-STAGE TECHNOLOGY FOR THE CORN DRYING

¹Borta A., PhD, Associate Professor, ¹Strakhova T., PhD, Associate Professor

²Zhelobkova M., Leading Quality Inspector

¹Odessa National Academy of Food Technologies

²Kernel-Trade LLC

The agro-industrial complex of Ukraine is the powerful segment of the production, largely determines the socio-economic development of the country, the standard of living of the population, the provision of the state with food and related raw materials. Among the agricultural sectors of

Ukraine, the most important is grain farming. This is the basis of all agricultural production. The grain farming is a strategic sector of the agriculture [1].

The grain market of Ukraine is characterized by a significant increase in the production and export over the past decade. This significantly updates the issues of the development and improvement of the existing grain storage system, as well as the system of port terminals. The amount of harvested grain, which is increasing, should be provided with an acceptable base for storage, in order to preserve and improve the consignments, especially those sold for export. In turn, the processing of export batches at the terminals should be carried out with maximum intensity, minimum losses and in accordance with the export potentials of the markets [2].

Most of the spent energy on grain production is concentrated in the post-harvest processing stages, which includes cleaning, drying and storage. The energy costs for bringing the grain to a condition that is conditional for moisture content are up to 40-70 % of the total cost.

When corn with a moisture content of about 30 % is dried at a temperature of a drying agent up to 100 °C, the nutritional value of proteins does not decrease; there is no loss of the carotene and an increase in the acidity of fat.

The regulations for grain do not display its quality during the drying. A change in an appearance caused by high temperature does not necessarily mean deterioration in the grain quality. At a high heating temperature, the grain can completely lose its germination and germination energy, but this is not taken into an account in the documents for the commodity grain. The dried corn by a high temperature may have internal cracks. The presence of the internal cracks does not affect the grain class.

The most common grain damage during its artificial drying is a cracking caused by a high drying rate. Such damage is appeared in the formation of cracks on the surface of the grain or internal cracks. To prevent the cracking, both the temperature of the drying agent and the decrease in the moisture content of the grain by one pass through the dryer should be controlled. At the high drying speed of the corn, the internal cracks form in the endosperm, this leads to the grain crushing during the transportation. The formation of cracks increases with increasing temperature of the drying agent.

The perspective direction for the solving this problem, as the international experience shows, is the implementation of the two-stage technology of the grain dehydration: the high-temperature drying in the grain dryers and the drying to the condition (14 %) by forced ventilation with an atmospheric or heated air at the place of the storage. This method is used to reduce the cracking of the corn during quick drying of it by the high-temperature air (Fig. 1).

The drying by heated air stops when the moisture content is 1 – 2 % higher than the desired final moisture content. Heated corn grain is fed from the dryer to the silo, where it, after being trapped in a thermally insulated silo, undergoes slow cooling by the ventilation with outside air. Dried grain by this method is less brittle and does not crack as easily as grain after the drying by the conventional methods [3].

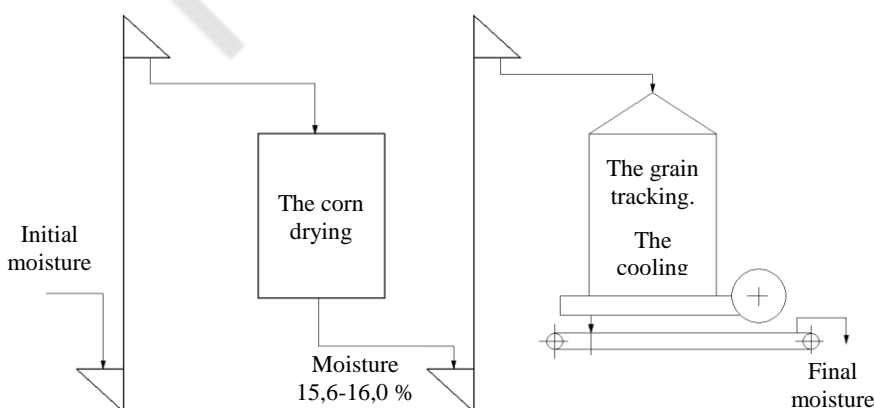


Fig. 1. Schematic diagram of a line of the two-stage technology for the corn drying

A positive factor in the process is an increase in the productivity of the dryer. This is due to the transfer of the grain cooling from the dryer to a separate silo or a composition with the active ventilation and the removal of the excess moisture during the slow grain cooling.

When external air is injected into the grain through the perforated bottom of the silo, the drying front moves up more slow-

ly than when it is dried with heated air to a temperature of 40-45 °C. It is important that the front passes through the entire volume of the grain to ensure uniform drying.

The efficiency of the grain drying lines was investigated. The mathematical modeling of the work of grain dryers was conducted at the Department of Grain Storage Technologies. It has showed that the use of a two-stage method of the drying grain at downward temperature conditions allows to increase the productivity of the grain dryers by 20 – 30 %, reduce the heat energy consumption by 15-25 % and significantly improve the grain cooling.

Calculations were made of the conversion of the furnaces from the liquid fuel to the gaseous stage. This makes it possible to reduce the cost of the drying grain and improve its environmental friendliness.

The grain that should be used for the sowing cannot be dried at the high temperatures without the reducing of its germination. In the process of the drying corn for the malt, the temperature of the drying agent should not exceed 45°C. The temperature above which the germination is reduced depends on its initial moisture content, with the higher the moisture content, the lower the temperature should be. Seed corn is sometimes dried on the cob in the chamber dryers, it makes difficult to thresh moisture in the corn without damaging the grain. In some cases, corn is dried to a moisture content of 17-19 % on the cob. Then the forks are threshed and the grain is finally dried in the shaft-type dryers at the appropriate temperatures of the drying agent for seed grain.

The final moisture content of the grain after two-stage drying largely depends on its moisture content. If, after passing through the drying front through the silo, the grain moisture is too high, further moisture growth can be carried out in the periods of low at a relative humidity of the outside air.

The dried corn to a moisture content of 15 % is inapplicable for long-term storage. The final moisture content of the grain depends on its purpose and the duration of the storage prior to the sale.

Thus, we can conclude that the most effective methods of the reducing fuel consumption for the drying grain while maintaining its quality are:

– The use of the two-stage drying, not only significantly reduces fracturing, but also it allows you to save fuel;

– The transfer of the grain dryers from the liquid to the gaseous fuels (the gas), which makes it possible to reduce the cost of the grain drying and it improves its environmental friendliness.

REFERENCES

1. Zernove hospodarstvo – stratehichna haluz' sil's'koho hospodarstva. URL: <http://agrovoly.com/rub.php?rub=6&news=124>

2 Elevatornyye i perevalochnyye moshchnosti Ukrainy. URL: <https://www.apk-inform.com/ru/consulting/elevators>

3. Stankevych H.M., BortaA.V., Strakhova T.V., Zhelobkova M.V. Vplyv transportno-tekhnolohichnykh operatsiy na travmuvannya zerna kukurudzy. Zb. tez dopovidey 79 naukovoyi konferentsiyi vykladachiv akademiyi 16-19 kvitnya 2019 y. Odessa, ONAFT.

ВІДХОДИ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТІВ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ

**Коваленко О.О., д.т.н., проф., Коханська А.В., асп.
Одеська національна академія харчових технологій**

Томати – одні з найбільш вживаних у світі овочів як у сирому вигляді, так і у переробленому. З них виробляють соки, соуси, пюре, пасти, консервовані і мариновані томати. Відходи переробки томатів – шкірка та насіння [1]. В південних регіонах України розташовані потужні агрохолдинги, в структурі яких діють підприємства з переробки томатів. Спілкування з представниками таких підприємств показало, що для них актуальним є впровадження енергоощадних і екологічно-безпечних технологій переробки відходів, зокрема і в матеріали для очищення води. Ці підприємства використовують багато води і в умовах зростаючого її

дефіциту та ціни все більше застосовують технології оборотного водопостачання. А застосування дешевих матеріалів для очищення води знизить вартість очищення стічних вод і повторного їх використання, а також сприятиме покращенню стану навколишнього середовища.

Огляд літератури показав, що промислових технологій отримання матеріалів для оброблення води з відходів переробки томатів на сьогоднішній день не створено. Одна з причин – мало проведено досліджень, присвячених вивченню способів отримання, властивостей, морфології, селективності і ресурсу таких матеріалів. Хоча хімічний склад томатних відходів [1] і можливість вилучення забруднюючих речовин з води, зокрема шляхом хемосорбції за участі функціональних карбоксильних, нітро- чи гідроксильних груп, дозволяє розглядати таку сировину перспективною для отримання зазначених вище матеріалів. Це відмічають автори одного з нечисленних досліджень за цією темою [2]. Вони вивчали процес очищення водних розчинів від речовин групи хлорфенолів і нітрофенолів, синтетичних барвників, а також низки важких металів. Очищували воду матеріалом, отриманим зі шкірки томатів. Шкірку попередньо промивали водою, обробляли пропанолом з метою вилучення антоціанів, подрібнювали і висушували. В ході дослідження вивчали механізми адсорбції і десорбції домішок, вплив рН і температури розчину, а також тривалості процесу на адсорбцію речовин із водного середовища, процес регенерації матеріалу. Встановлено, що отримані зазначеним вище способом біосорбенти добре вилучають із розчинів катіонні барвники, іони Pb^{2+} та Ni^{2+} , а дещо гірше - аніонні барвники, іони As^{3+} та Cr^{6+} , органічні мікрозабруднювачі. Але зазначають, що величина адсорбції змінюється в залежності від рН середовища. Сорбційні властивості матеріалу не змінюються впродовж п'яти циклів його повторного використання за однакових вихідних умов. Недоліками отриманого біосорбенту, на нашу думку, є: застосування реагентів при обробленні сировини і необхідність її відмивання, що сприяє утворенню додаткової кількості стічних вод; скоріш за все матеріал є гігроскопічним і це ускладнюватиме його промислове зберігання і застосування; використання матеріалу потребує періодичної організації циклів оброблення води, а значить і використання більших виробничих площ. Вирішенню цих питань будуть присвячені подальші наші дослідження.

Література

1. Inmaculada Navarro-González, Verónica García-Valverde, Javier García-Alonso, M. Jesús Periago. Chemical profile, functional and antioxidant properties of tomato peel fiber. Food Research International, Vol: 44, Issue: 5, 2011, P.1528-1535. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.0052>.
2. Ramakrishna Mallampati, Suresh Valiyaveetil. Application of tomato peel as an efficient adsorbent for water purification - Alternative biotechnology. RSC Advances, 2, 2012, P. 9914 – 9920. <https://doi.org/10.1039/C2RA21108D>.

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ВРХ В УМОВАХ ВИКОНАННЯ УГОДИ ПРО АСОЦІАЦІЮ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄС ШЛЯХОМ ГАР- МОНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА

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

Перепоною економічно значущому виходу українського м'яса великої рогатої худоби на ринок ЄС та інші платоспроможні ринки світу є не тільки, і не стільки, неналежна якість і безпечність зазначеної продукції, як невідповідність застосовуваних у вітчизняній виробничій і ринковій практиці номенклатури, термінології, процедури контролювання та інших вимог щодо цього виду м'яса. Чинні нормативні вимоги до м'яса великої рогатої худоби віком до 12 місяців, викладено у національних стандартах ДСТУ виду технічних умов, що визначають номенклатуру та засади маркування продукції, проте не стосуються її ринкового обігу.

Отже, застосування обов'язкових для операторів ринку м'яса та м'ясних продуктів чіт-

ко визначених вимог до якості та процедури ринкового обігу м'яса та м'ясної продукції на внутрішньому ринку у повній мірі сприятиме наближення чинних в Україні норм до єдиних норм права ЄС щодо зазначеного виду харчових продуктів для того, щоб українці споживали продукцію такого ж рівня захищеної якості, що і європейські покупці.

Зокрема, потребує впровадження у вітчизняній практиці модифікованих, щодо наразі чинних в Україні, визначень понять, а саме: телятина — м'ясо особин великої рогатої худоби (бугайців, воликів або телиць) у віці до 8 місяців; молода яловичина — м'ясо великої рогатої худоби у віці від 8 до 12 місяців.

Проект наказу містить вимоги щодо термінології, маркування та ринкового обігу м'яса великої рогатої худоби віком до 12 місяців, призначеного для експорту та ввезення на митну територію України, які мають забезпечувати безперешкодне функціонування ринку та сприяти гарантуванню безпечності та належної якості м'ясної продукції шляхом запровадження вимог до простежуваності зазначеного виду м'ясної сировини.

У разі прийняття проекту наказу буде імplementовано в законодавство України Регламент Комісії (ЄС) № 566/2008, що позитивно вплине на експортний потенціал національних виробників м'яса та м'ясної продукції.

Реалізація положень, затверджених проектом наказу, не потребує додаткових фінансових витрат з Державного бюджету України.

Проект наказу потребує проведення консультацій з Національною асоціацією виробників м'яса та м'ясопродуктів України «Укрм'ясо» та інших громадських об'єднань виробників м'яса та м'ясної продукції. Метою зазначених консультацій є розгляд та обговорення положень проекту наказу, надання відповідних зауважень і пропозицій та щодо його положень, зокрема тривалості пропонованого перехідного періоду, який дозволив би вітчизняним виробникам зменшити фінансові навантаження, пов'язані з впровадженням європейських вимог до номенклатури, маркування та особливостей контролювання ринкового обігу м'яса великої рогатої худоби, віком до 12 місяців, призначеного для експорту та ввезення на митну територію України. Надані зауваження та пропозиції буде опрацьовано та використано для остаточного формулювання проекту наказу.

Прогноз впливу на ключові інтереси заінтересованих сторін додається.

Проект наказу не стосується питань функціонування місцевого самоврядування, прав та інтересів територіальних громад, місцевого та регіонального розвитку.

Проект наказу не стосується соціально-трудової сфери.

Проект наказу не стосується сфери наукової та науково-технічної діяльності, на розгляд Наукового комітету Національної ради з питань розвитку науки і технологій не надсилатиметься.

Прийняття проекту наказу сприятиме удосконаленню нормативно-правового регулювання питань, пов'язаних із виробництвом м'яса великої рогатої худоби віком до 12 місяців, призначеного для експорту та ввезення на митну територію України, що дозволить значно розширити експортні можливості України.

Водночас впровадження нових вимог до м'яса великої рогатої худоби віком до 12 місяців, призначеного для експорту та ввезення на митну територію України, пов'язане з ризиками для суб'єктів господарювання від додаткових фінансових втрат на оновлення нормативних і технологічних документів.

Для мінімізації ризиків, пов'язаних із переходом суб'єктів господарювання до нових умов виробництва, проектом наказу передбачено механізм перехідного періоду, який дозволить вітчизняним виробникам зменшити фінансові навантаження, пов'язані з впровадженням європейських вимог до номенклатури, маркування та контролювання м'яса великої рогатої худоби віком до 12 місяців, призначеного для експорту та ввезення на митну територію України.

Проект наказу потребує погодження з Державною службою України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, Державною регуляторною службою України та підлягає державній реєстрації у Міністерстві юстиції України.

Проект наказу не містить положень, що стосуються прав та свобод, гарантованих [Конвенцією про захист прав людини і основоположних свобод](#), що впливають на забез-

печення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків, що містять ризики вчинення корупційних правопорушень та правопорушень, пов'язаних з корупцією, створюють підстави для дискримінації, стосуються інших ризиків та обмежень, які можуть виникнути під час його реалізації.

Громадська антикорупційна та/або громадська антидискримінаційна експертиза не проводилась.

Проект наказу не потребує проведення цифрової експертизи та отримання висновку Мінцифри про проведення цифрової експертизи, у зв'язку з тим, що проект наказу не стосується питань інформації, електронного урядування, формування і використання національних електронних інформаційних ресурсів, розвитку інформаційного суспільства, електронної демократії, надання адміністративних послуг або цифрового розвитку.

На проект наказу не поширюється дія Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання», у зв'язку з цим, відповідне рішення Антимонопольного комітету України, передбачене зазначеним Законом, не потребується.

Проект акта розроблено на виконання пункту 1236 Плану заходів з виконання Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 жовтня 2017 р. № 1106 «Про виконання Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони».

PROSPECTS FOR REGULATION OF MOISTURE CONTENT OF MUSCLE TISSUE IN FISH BY CHEMICAL METHOD

**Kushnirenko N.M., Ph.D., Associate Professor, Palamarchuk A.S., Ph.D., Associate Professor, Patyukov S.D., Ph.D., Associate Professor
Odessa National Academy of Food Technologies**

The production of canned fish products is associated with high-energy costs both during the preliminary heat treatment of the semi-finished product and during the sterilization process. Harsh cooking results in large losses nutrients in fish. It is possible to reduce losses, improve the quality of canned food by using alternative electrophysical and chemical methods, which make it possible to reduce processing time tenfold with significant energy savings, as well as improve the quality and organoleptic properties of fish products.

Preliminary heat treatment is associated with the need to remove a significant portion of the moisture. The same effect is observed during acid treatment of fresh raw materials, which will allow replacing energy-intensive heat treatment with it.

As a result of the research carried out, it was proposed to replace the energy-intensive preliminary heat treatment of the semi-finished product with a new chemical method of dehydration. A change in the structure of muscle tissue contributes to a decrease in the amount of immobilized and an increase in freely released moisture. When proteins of muscle tissue are exposed to acid, electrolyte ions diffuse into the object's tissue, water molecules diffuse from fish meat into the electrolyte solution, which explains the decrease in the total amount of moisture in the product.

When studying this issue, it was found that a significant effect on the change in the moisture yield of muscle tissues is exerted by a shift in pH to the isoelectric point of protein under the influence of acids. The change in the properties of proteins in the muscle tissue of aquatic organisms was assessed as the degree of hydration of protein molecules, in terms of the water-holding capacity of proteins (WHC).

The muscle tissue of fresh fish has a pH of 6.8 ... 7.0. The isoelectric point of muscle tissue proteins is in the range of pH = 5.3 ... 5.6. To lower the pH, aqueous solutions of acids were used, bringing the pH of the muscle tissue to the pH of the isoelectric point and maintaining these values. As a result of this effect, changes in proteins (denaturation) occurred, leading to an increase in the moisture yield of muscle tissue. This indicator reached the limits stipulated by the technological

instructions for thermal processes of preliminary heat treatment.

As acidifiers, we used aqueous solutions of acids: citric, acetic, orthophosphoric and hydrochloric. It was found that the chemical nature of the anion influences the value of the WHC. In accordance with the degree of influence of the acid, it can be arranged in the following order: citric acid → phosphoric acid → acetic acid → hydrochloric acid.

With acid dehydration of a semi-finished product, in parallel with achieving the main goal, increasing the moisture yield of fish tissues, the problem of bringing bone tissue to culinary readiness is solved. The combination of maceration of the mineral component of bone and thermal hydrolysis of the protein-mineral complex during sterilization led to the solution of the problem. After acid treatment, the bones lost their hardness, acquired a smearing consistency while maintaining their shape and structure.

The obtained results of experimental studies indicate that the use of acids leads to a decrease in pH and, as a consequence, a decrease in the likelihood of the development of pathogens of specific spoilage and other pathogenic anaerobes in canned food, which was confirmed by appropriate microbiological studies. And this, in turn, will reduce the force of thermal effects during sterilization of canned food.

The noted facts indicate the advisability of developing a technology using acid treatment as a preliminary treatment, which will significantly reduce the energy consumption of production, by eliminating the process of frying, blanching, reducing the duration of sterilization, and significantly increasing the quality of canned food.

COMPARISON OF WINTER WHEAT GRAIN TECHNOLOGICAL PROPERTIES UNDER THE INFLUENCE OF ORGANIC AND MINERAL FERTILISERS

**Petraityte Danute, PhD student, Ceseviciene Jurgita, dr., Arlauskiene Ausra, dr.,
Slepetiene Alvyra, dr. (HP)**

Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry (LAMMC)

Inputs of nitrogen to agricultural production systems are necessary to produce food, feed and fibre and to minimize negative environmental effects (Hutchings et al, 2020), especially when climate change and increasingly frequent extreme weather events are farther expected to intensify in Europe. In the recent years, a considerable growth in sustainable production has been observed and organic fertilisers have been used in large quantities throughout Europe. Using organic fertilisers, farming systems should be less reliant on resource imports, at the same time supporting and soil productivity (Sutton et al., 2013). Renewable energy plays an important role in the reduction of greenhouse gas emissions. Biogas produced in agriculture biogas plants, where the substrates are animal wastes (manure), the biomass of plants specially cultivated for this purpose, and waste from the agricultural and food industry and distilleries. Biogas residue - anaerobic digestate is a relatively new type of waste and its production increased with a crescent need to be sustainable disposal. Digestate contains a high amount of organic carbon, total N content and other nutrients, which most used as soil amendment or bio-fertilizer for planted field crops and pastures. (Korys et al., 2019)

Despite numerous scientific findings on a positive role of digestate as soil amendment, research evaluating anaerobic digestate effects on grain production quality and especially on technological properties are missing. In the present study we had compared the effect of biogas digestate, pig slurry and mineral fertiliser on the quality and technological properties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain.

Materials and methods. The field experiment was conducted in 2018/2019 in the northern part of Central Lithuania's lowland (56°12' N, 24°20' E) at the Joniskelis Experimental Station of the LAMMC. A winter wheat cultivar 'Patras' was sown after field beans. Pre-sowing, complex mineral fertilisers (N₃₂P₃₂K₃₂) were applied in the whole experimental field. Mineral fertiliser: ammonium nitrate and 2 organic fertilisers: pig slurry and liquid anaerobic digestate obtained under biological

decomposition of pig slurry and residues of agriculture crops - were used as separate fertilisers after resumption of winter wheat spring vegetation. Both organic fertilisers were supplemented with nitrification inhibitor (DMPP). Each fertiliser rate per ha was calculated according to total nitrogen (N_{120}). The treatments were laid out in a randomized design with 3 replications; each replicate plot area was 75 m². The experiment included 6 fertilisation treatments – in half of them used additional winter wheat fertilisation (N_{50}) with ammonium nitrate at flag leaf stage.

Grain samples were ground with Perten lab mill 3100 and protein content was determined by Kjeldahl method (Kjeltec system, FOSS); starch content analysed in accordance to ICC 123/1 (polarimeter ADP 410, Bellingham & Stanley); falling number by ICC 107/1 (FN 1500, Perten). White flour was prepared with a Brabender Quadrumat Junior mill (with 70GG sieve), water absorption and dough rheology were measured with Brabender farinograph. Starch was isolated by ball method and its viscosity measured according ICC 162 with RVA (TecMaster, Perten). All lab analyses were conducted at the Chemical Research Laboratory of the Institute of Agriculture, LAMMC.

Two-way ANOVA (software package SELEKCIJA) was used to evaluate effects of different fertilizers (Factor A) and additional fertilisation (Factor B). Means (\pm standard error) were separated by honest significant difference using Tukey's method, when the F test indicated significant factorial effects at the level of $p < 0.05$.

The results had showed, that different fertilisers and additional fertilization affect winter wheat grain quality and technological properties, but no direct interaction between them (Table 1).

Table 1 – Winter wheat grain chemical composition and technological properties under influence of fertiliser type without or with additional fertilisation

Fertilisation	Grain protein content	Grain starch content	Grain falling number	Farinogram			RVA	
	% DM	% DM		Flour water absorption	Dough stability time	Degree of dough softening	Starch peak viscosity	Starch final viscosity
			s	% 86%DM	min.	FU	VU	VU
AN	13.7 \pm 0.3	71.3 \pm 0.1	433 \pm 7	57.9 \pm 0.1	4.2 \pm 0.4	55 \pm 5	276 \pm 2	334 \pm 3
PS	12.8 \pm 0.2	71.5 \pm 0.3	386 \pm 21	57.5 \pm 0.2	1.6 \pm 0.2	83 \pm 6	264 \pm 3	329 \pm 3
LD	13.2 \pm 0.3	70.9 \pm 0.3	428 \pm 3	58.2 \pm 0.3	3.1 \pm 0.1	74 \pm 2	285 \pm 3	347 \pm 5
AN+	14.3 \pm 0.1	70.4 \pm 0.2	423 \pm 12	59.2 \pm 0.2	4.1 \pm 1.0	56 \pm 7	277 \pm 5	334 \pm 6
PS+	13.6 \pm 0.1	70.2 \pm 0.5	380 \pm 27	58.4 \pm 0.2	3.9 \pm 0.6	72 \pm 4	271 \pm 1	327 \pm 0
LD+	13.7 \pm 0.1	70.3 \pm 0.5	437 \pm 11	58.8 \pm 0.3	3.3 \pm 0.3	64 \pm 1	292 \pm 1	352 \pm 0
LSD ₀₅								
Factor A	0.5**	0.7ns	38*	0.6ns	1.2ns	10**	6**	9**
Factor B	0.4**	0.6**	31ns	0.5**	1.0ns	8ns	5*	7ns
A x B	0.6ns	1.1ns	53ns	0.8ns	1.7ns	14ns	9ns	12ns

AN -ammonium nitrate, PS - pig slurry; LD - liquid anaerobic digestate; + additional fertilisation; Factor A - type of fertiliser; Factor B - additional fertilisation; ns – not significant; * - significant at $p < 0.05$; ** - significant at $p < 0.01$

Additional fertilisation has increased grain protein content, flour water absorption and starch viscosity at peak, but decreased starch content in grain. Compare to fertilisation with inorganic ammonium nitrate, application of anaerobic digestate and undigested pig slurry have been less effective on grain protein content accumulation. As shown in Fig. 1, after organic fertilisation the dough have been softer, and starch viscosity has been highest after use of digestate, but lowest after pig slurry.

It can be concluded that one-year application of organic or mineral fertilisers had close effect on wheat technological properties. Using anaerobic digestate protein content of wheat grain was slightly smaller, while softening of dough was a little bigger than in mineral fertilisation, but comparable as using pig slurry.

Acknowledgments. This work was part of the long-term research program “Biopotential and quality of plants for multifunctional use” implemented by the Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry.

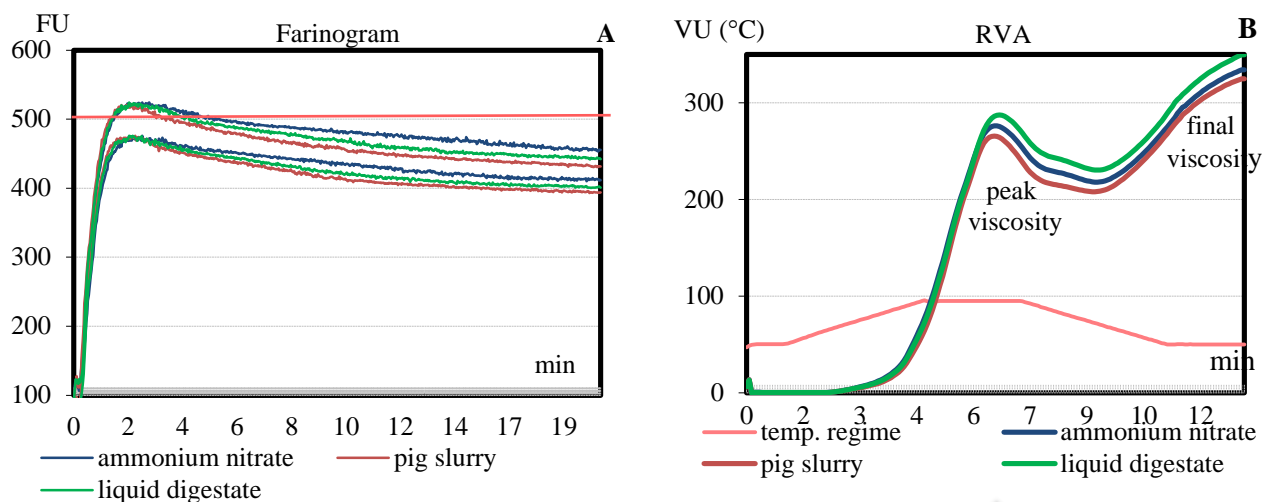


Fig 1. Dough technological properties (A) and starch viscosity (B) under influence of fertilizer type (Factor A)

References

1. Hutchings N.J., Sørensen P., Cordovil C.M., Leip A., Amon B. 2020. Measures to increase the nitrogen use efficiency of European agricultural production. *Glob. Food Sec.*, 26, 100381.
2. Koryś K.A., Latawiec A.E., Grotkiewicz K., Kuboń M., 2019. The review of biomass potential for agricultural biogas production in Poland. *Sustain.* 11.
3. Sutton, M.A., Bleeker, A., Howard, C.M. et al. 2013. *Our Nutrient World: The challenge to produce more food and energy with less pollution*, Edinburgh, Centre for Ecology and Hydrology.

ВПЛИВ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ «ПКБ-ПЛЮС» НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Тришина В.Ю., асп., Гуляєв В.М., д.т.н., проф.
 Дніпровський державний технічний університет

У зв'язку з інтенсивним підвищенням ефективності технологічних процесів виробництва продукції промислового птахівництва поряд з досягненням високих показників продуктивності, зростає і фізіологічне навантаження на організм птиці, зокрема, за рахунок численних впливів негативних факторів техногенного середовища, використання антибіотичних препаратів, гормонів росту. Адаптаційні процеси в організмі не справляються, що може призводити до виникнення патологічних станів і, як наслідок втрати продуктивності бройлерів. Найбільшими недоліками сучасного вітчизняного птахівництва сьогодні є: висока вартість комбікормів; використання застарілих норм годівлі сільськогосподарської птиці; проблема дефіциту якісного кормового білка; відсутність племінних ресурсів вітчизняного виробництва [1]. Вивчення впливу на імунну систему птиці за рахунок введення різних фармакологічних речовин може здійснюватися безліччю різного ступеня складності методів, що дозволяють отримувати достовірні та об'єктивні дані. Існує велика кількість доступних та інформативних показників неспецифічної резистентності тварин, які дають можливість оцінювати й прогнозувати стан їх здоров'я і ефективність додавання до раціону різних вітамінних добавок, ферментних препаратів, тощо.

Метою дослідження є вивчення впливу препарату кормового біокаталізаторного повноферментного з активаторами «ПКБ Плюс» на продуктивність курчат-бройлерів кросу Кобб-500.

Для проведення досліджень в групових клітках містилося 3 групи птиці по 10 голів у кожній (контроль і дві піддослідних групи). Вся птиця отримувала повнораціонний комбікорм, який забезпечував їх потребу згідно з деталізованими нормами. З початком експерименту в раціон птиці першої дослідної групи вводили ферментний препарат «ПКБ Плюс»

(препарат кормовий біокатализаторний повноферментний з активаторами) в дозі 250 г/т комбікорму, а в раціон птиці другої дослідної групи - в дозі 500 г/т. Тривалість досліду 42 дні (6 тижнів). Ріст і розвиток курчат-бройлерів оцінювали шляхом визначення відповідних зоотехнічних показників. Живу масу птиці визначали вранці до годування, індивідуальним зважуванням на вагах, у віці 1, 7, 14, 21, 28, 35 і 42 діб. Визначення показників організму птиці проводили за загальноприйнятими методами [2].

Результат введення в раціон курчат-бройлерів ферментного препарату позитивно вплинуло на їх продуктивність. В кінці досліду (42 діб) маса курчат піддослідних груп була вищою в порівнянні з контрольною групою (табл. 1).

Таблиця 1 – Жива маса курчат-бройлерів, г

Вік курчат, діб	Група		
	контрольна	1 піддослідна	2 піддослідна
1	41,0±0,55	41,5±0,22	42,0±0,33
7	168,2±2,31	169±2,35	170,8±2,40
14	415,8±5,15	422,5±6,35	425,5±7,21
21	725,6±8,41	785,8±9,50	850,1±10,93
28	1147,6±12,19	1219,8±13,4	1291,2±14,41
35	1608,9±15,30	1698,75±16,33	1788,6±17,0
42	2158,6±29,61	2256,1±19,2	2361,6±17,22

Препарат «ПКБ Плюс» мав позитивний вплив на функціональний стан шлунково-кишкового тракту, про що свідчить відсутність у курчат-бройлерів піддослідних груп протягом всього періоду досліджень симптомів розладів травлення.

Для оцінки ефективності годування піддослідної птиці було проведено контрольний забій. З піддослідних і контрольної групи відбирали по 3 птиці, які відповідали за масою середніх показників групи [3]. Згодовування кормової добавки піддослідним групам птиці сприяло підвищенню предзабійної живої маси (табл. 2).

Таблиця 2 - Забійні показники курчат-бройлерів, г

Показники	Група		
	контрольна	1 піддослідна	2 піддослідна
Предзабійна жива маса	2158,6±29,61	2256,1±19,2	2361,6±17,22
Маса не патраної тушки	1930,32±61,2	2015,6±11,4	2099±33,5
Маса патраної тушки	1478,98±50,3	1570,58±25,9	1662,11±26,1

Маса не патраної тушки піддослідних груп перевищувала масу не патраної тушки контрольної групи відповідно на 85,28 г (або 4,42%) і 168,68 г (або 8,74%), маса патраної тушки - на 91,6 г (або 6,19%) і 183,13 г (або 12,38%). Варто відзначити, що гематологічні показники (табл. 3) не виходили за межі фізіологічних норм для бройлерів.

Таблиця 3 - Гематологічні показники курчат-бройлерів

Показники	Група		
	контрольна	1 піддослідна	2 піддослідна
Лейкоцити, Г/л	20,43±0,39	21,31±0,19	22,30±0,16
Еритроцити, Т/л	3,03±0,10	3,25±0,15	3,42±0,06
Гемоглобін, г/л	112,25±2,93	113,95±2,07	115,2±4,5
Температура тіла, °С	41,37±0,07	41,14±0,02	40,99±0,04

Таким чином, введення ферментного препарату «ПКБ Плюс» в раціони бройлерів позитивно впливає на швидкість їхнього зростання, величину приростів живої маси, забійні показники. Також спостерігається підвищення ефективності виробництва м'яса курчат-бройлерів, які отримували додатково до основного раціону ферментний препарат, у порівнянні з бройлерів контрольної групи.

Література.

1. Маховський, Д. В. Сучасні тенденції розвитку регіонального ринку м'яса в Україні. Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Економічні науки: зб. наук. пр. Маріуполь, 2017. Вип. 33. С. 58 – 64.
2. Дубін О.М., Головатюк А.А., Черненко Р.М. Норми годівлі та поживність кормів для різних видів сільсько-господарських тварин: Довідкові матеріали для вивчення дисципліни “Технології виробництва продукції тваринництва” студентами напряму підготовки 6.030601 „Менеджмент” Умань, 2010. С. 46 .
3. Елимахова Е. Э. Безопасность мяса птицы – залог здоровья. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы VII Междунар. научн.-практ. конф. (г. Ставрополь, 21 – 23 ноября 2013 г.) .Ставропольский ГАУ. Ставрополь: АГРУС, 2013. С. 65 – 68.

BLACK SEA RAPANA AS A PROSPECTIVE RAW MATERIAL

**Palamarchuk A.S., Ph.D., Associate Professor, Patyukov S.D., Ph.D., Associate Professor, Kushnirenko N.M., Ph.D., Associate Professor
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine**

Expanding the range of products from the Black Sea hydrobionts is an urgent task. In recent decades, the species composition of its inhabitants has changed significantly, in particular, this concerns mollusks. The number of mussels and oysters has sharply decreased, but at the same time the amount of Black Sea rapana has significantly increased.

Rapana is a genus of predatory gastropods. Black Sea rapana by some scientists is separated from the separate species *Rapana pontica*. Black Sea rapana is a descendant of the Far Eastern rapana that inhabits predominantly in the waters of the Sea of Japan. Due to the absence of natural enemies in the Black sea, for example, the starfish, the population of mollusks has grown very much and caused great damage to the fauna of the Black Sea. In particular, rapana massively eats commercial shellfish mussels and oysters. All this requires new approaches to the integrated use of raw materials, which for various reasons are not used for food or fodder purposes in full, or not at all. Therefore, it was decided to consider the Black Sea rapana as raw material for the food industry.

The overall chemical composition and energy value of mollusk meat and its differentiated organs are presented in Tables 1 and 2.

Table 1 - Food and energy of rapana meat depending on the fishing season

Month of fishing	Mass fraction,% of raw material					Energy value of 100 g of meat, kJ
	Moisture	Proteins	Lipids	Ash	Carbohydrates	
March	77,7	15,6	0,2	2,2	4,2	338,9
May	79,5	13,9	0,1	1,6	5,3	325,1
June	74,2	17,8	0,9	1,6	5,6	425,5
September	72,7	19,2	0,2	1,8	6,5	437,6

Table 2 - Total chemical composition of individual organs of rapana

Objectofresearch	Mass fraction,% of raw material					Energy value of 100 g of meat, kJ
	Moisture	Proteins	Lipids	Ash	Carbohydrates	
Liver	62,3	22,3	8,9	1,9	4,5	785,2
Kidney	61,5	26,7	6,1	0,8	4,9	677,8
Ovary	75,3	12,8	1,1	1,3	6,5	188,3
Salivaryglands	77,5	15,0	1,0	1,3	5,0	288,7
Viscera	74,7	10,9	1,9	1,9	-	255,9

The meat of the rapana on the average contains up to $16.7 \pm 0.8\%$ protein (68.9% of dried weight) and is characterized by the presence of all essential amino acids (up to 33.6% of the protein mass).

The most promising direction of industrial processing of rapana is the production of canned food and preserves. Processing of rapana will have not only economic, but also ecological effect, since it will restore the number of mussels and oysters.

We have investigated the possibility of producing canned food from rapana in various sauces (tomato, spicy tomato, white and soy), in vegetable oil, both from raw shellfish and from under-smoked. In addition to canned food, preserves from rapana in vegetable oil, in vegetable oil with spices, in vegetable oil with lemon and onion were studied.

It was found that the obtained products have high organoleptic advantages. Microbiological studies have confirmed the safety of the products obtained. The storage conditions correspond to the requirements of the current regulatory documentation in relation to both canned food and preserves. Thus, it can be concluded that the Black Sea rapana is a promising raw material for the food industry.

RESEARCH OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF PLANT RAW MATERIALS FOR THE PREPARATION OF WELLNESS DRINKS

**Bilenka I.R., PhD, Lazarenko N.A., PhD, Vradiy A.V., master, Hudz Ya.A., master
Odessa National Academy of Food Technologies**

One of the priority directions in nutrition is the development of products with high biological value.

The value of juices, nectars, juice-containing drinks in human nutrition is primarily associated with their nutritional and biological value. It's well known that products of fruits and vegetables are the best sources of carbohydrates, organic acids, minerals, polyphenols, vitamins and other biologically active components.

The biological value of extracts of spicy-aromatic raw materials is determined by the content of essential oils, glycosides, vitamins, minerals, phenolic compounds and flavonoids. These substances not only improve the culinary quality of food, but also enhance the digestibility of food products, increase appetite, have a beneficial effect on metabolism, improve the activity of the nervous and cardiovascular systems [1].

Sage, peppermint and basil, crushed to a particle size of 2...10 mm, were used as spicy-aromatic raw materials. Extractions were carried out on a 1:100 hydromodule at a temperature of 50°C in a vacuum with constant stirring. The water for extraction was preliminarily softened to 2 mg-eq/L. the extract obtained after filtration were cooled and used to prepare health drinks.

The biological activity of extracts of plant raw material was determined according to the method [2]. The data obtain are shown in Fig. 1.

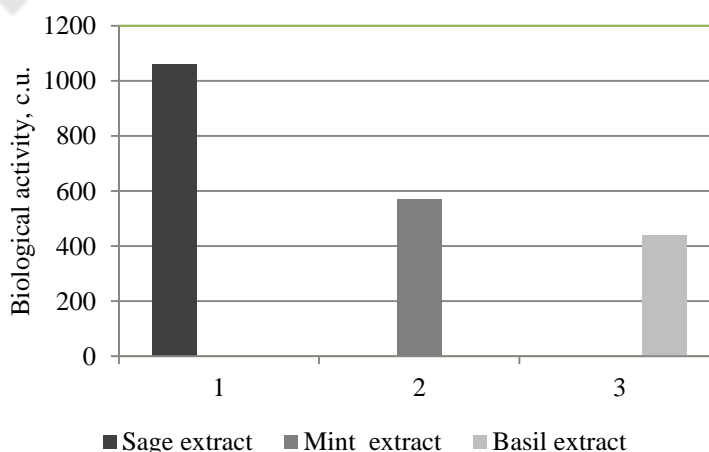


Fig. 1 – Indicators of biological activity of plant extracts

The diagram shows that extracts of plant raw materials have rather high indicators of biological activity, especially sage extract (1060 conventional units), which is associated with the content

of such biologically active substances as rosemary, salvinic, ursular acids, vitamins PP and P, phytoncides, other flavonoids etc.

Mint and basil extracts also have high rates, but in 2 times less than sage extract. Mint extract contains biologically active substances such as chlorogenic, ursular acid, terpenoids, rutin, hesperidins, oleanolic, vitamin C, flavonoids etc. [3, 4].

For extracts of plant raw materials as one of the ingredients of a health drink, the study of organoleptic characteristics is of decisive importance in assessing the quality, especially when determining the taste, smell, color, transparency, such an analysis was carried out as a result of which was confirmed by the high quality of the obtained extracts. The results of evaluating the organoleptic indicators of samples of semi-finished products are presented in table 1.

Table 1 – Organoleptic evaluation of herbal extracts

Indicators	Characteristics and scoring of semi-finished juices		
	Salvia medicinal extract	Peppermint extract	Basil extract
Transparency, color	Transparent liquid of dark brown color, without foreign impurities	Transparent liquid of light brown color with a green tint, without impurities	Transparent brown liquid, without foreign impurities
0...4 points	4	4	4
Scent	Strong sage aroma	Strong mint aroma	Weak basil aroma
0...2 points	1,5	2	1
Taste	Intense herbaceous sage-like bitter aftertaste	Herbal flavor, fresh aftertaste typical of mint	Mild, bitter aftertaste, basil aftertaste
0...4 points	3	3,5	2
Overall score	8,5	9,5	7

In the course of the research, it was revealed that the use of plant extracts in the preparation of Wellness drinks contributes to an increase in their biological value, and also has a positive effect on the organoleptic characteristics of the product.

Reference

1. Christaki E., Bonos E., Giannenas I., Florou-Paneri P. Aromatic Plants as a Source of Bioactive Compounds // Agriculture. – 2012. – Vol. 2. – P. 228 – 243.
2. Method for determining the biological activity of objects of natural origin: patent for invention 107506 C2. Ukraine: IPS G 01N 33/00 (2015.01). / Khomich G.P., Vikul S.I., Kaprelyants L.V., Osipova L.A., Losovskaya T.S.; owner of ONAFT. No. U201302626; application 04.03.2013; publ. 12.01.2015, Bul. №1.
3. Methods of Analysis of Food Components and Additives. 2nd ed. / ed. Semih Otles. Boca Raton : Taylor and Francis Group, 2012. 513 p.
4. Pietta P.G. Flavonoids as antioxidants // J. Nat. Prod. 2000. Vol. 63, N 7. P. 1035 – 1042.

STUDY ON SOUS-VIDE COOKING PROCESSING PROPERTIES OF SQUID

Cui Zhenkun^{2,3}, Ph.D student, Tatiana Manoli^{1,2}, PhD, Associate Professor, Haizhen Mo³, Professor, Hao Zhang³, 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

The squid is rich in nutrients, high in protein and low in fat. Its essential amino acid compositions are close to whole egg protein. It is a nutritional and health-care product with good flavor [1]. General nutrient components in *Illex Argentinus* given in table 1.

Table 1 – General nutrient components in *Illex Argentinus*

Component	Moisture	Crude fat	Crude protein	Ash	Reducing sugar	Total sugar
Wet sample (g/100g)	78.3±0.021	2.19±0.018	18.9±0.032	1.40±0.005	0.0280±0.002	0.0690±0.001
Dry sample (g/100g)		10.1±0.018	86.9±0.032	6.44±0.005	0.129±0.002	0.318±0.001

The traditional squid product industry chain node includes fishing, processing, wholesale, retail, catering and terminal consumption. The raw material market, which is dominated by chilled and fresh food, has led to the fact that processing is ignored. People are no longer satisfied with the demand for fresh squid products, conditioning products and other intensive processing forms of products are increasingly entering the ranks of consumer choice.

At present, research on the processing technology of squid can be divided into two categories. One is the optimization and improvement of traditional squid processing technology, such as squid rings, dried squid, and frozen squid products. The other is the comprehensive processing and utilization of squid by-products or minced meat leftovers to extract biologically active peptides or squid flavor condiments [2].

Sous-vide (SV) differs from the traditional cooking in various aspects. Sous-vide cooking technology has the following advantages: avoid the again pollution in food processing, improve the overall texture, color of foods, and nutritional, etc. Advantages of sous-vide cooking: to reduce the negative effect of heating on nutrients; to improve the texture and color of food; to control volatile components and moisture loss; to prevent food oxidation; to extend storage life.

Sensory evaluation is one of the critical indicators of food quality. In this study, the sensory evaluation could distinguish the squid samples with different cooking methods. Sensory analysis of squid samples from different cooking methods was performed. Different cooking methods were selected as the preparation procedures for squid samples in this study: boiling (BO), steaming (ST), and sous-vide (SV). Different cooking methods have different sensory evaluations of squid. The comprehensive sensory score of SV samples was the best because of their tender texture and smoother appearance. However, the aroma and flavor of the SV samples were obviously insufficient and different from ST and BO.

The electronic nose (PEN 3, Germany AirSense) was used to preliminarily evaluate the aroma profile of the squid samples. Compared with traditional sensory analysis, electronic nose is simple, fast, objective, and intuitive. The difference in volatile flavor compounds from different squid samples was mainly aromatic compounds, sulfur organic compounds, and nitrogen oxide compounds.

SV technology produces high-quality sensory characteristics of meat products. Studies have shown that a slow heating rate and maintaining the meat core temperature closed to 60°C for a long time is key to generating tender meat [3, 4]. Of course, the prolonged heating time of SV reduces the lipid oxidation of carbonyl compounds in food, which indicates that they further react with other compounds (proteins, amino acids, etc.) to produce new, more desirable volatiles [5, 0].

Given the many advantages of SV and the growing demand for nutritious and convenient foods, the application of SV technology in the industrial production of squid is feasible.

References

1. Cui, Z., Manoli, T., Nikitchina, T., & Mo, H. (2020). Trends of processed products of squid. *Food Science and Technology*, 14(1) <https://doi.org/10.15673/fst.v14i1.1650>.
2. Cui, et.al. (2020). *Food science and technology*, 14(1), 89 – 97.
3. Cover, S. (1943). Effect of extremely low rates of heat penetration on tendering of beef. *Food Research*, 8, 388–394. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1943.tb16573.x>.

4. Laakkonen, E., Sherbon, J. W., & Wellington, G. H. (1970). Low-temperature, long-time heating of bovine muscle 3. Collagenolytic activity. *Journal of Food Science*, **35**(2), 181–184. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1970.tb12133.x>.
5. del Pulgar, J. S., Roldan, M., & Ruiz-Carrascal, J. (2013). Volatile Compounds Profile of Sous-Vide Cooked Pork Cheeks as Affected by Cooking Conditions (Vacuum Packaging, Temperature and Time). *Molecules*, **18**(10), 12538–12547. <https://doi.org/10.3390/molecules181012538>.
- Roldan, M., Ruiz, J., del Pulgar, J. S., Perez-Palacios, T., & Antequera, T. (2015). Volatile compound profile of sous-vide cooked lamb loins at different temperature-time combinations. *Meat Science*, **100**, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.09.010>.

АКТУАЛЬНІТЬ ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТРИВАЛОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЛЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ

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

М'ясо та м'ясні продукти відіграють життєво важливу роль у здоровому функціонуванні організму та є необхідними і незамінними для харчування людини, оскільки є основним джерелом багатьох біологічно активних сполук. Крім білків і жирів, м'ясо та м'ясопродукти є носіями заліза, цинку, селену, кон'югованої лінолевої кислоти і вітамінів групи В [1].

В процесі виробництва більшість м'ясних продуктів піддаються температурному обробленню, що в свою чергу тягне за собою зміни, які впливають на якість готової продукції. Температурне оброблення зумовлює теплову денатурацію білкових речовин; зварювання і гідротермічний розпад колагену; зміну екстрактивних речовин та вітамінів; зміну структурно-механічних властивостей, волого-зв'язуючої здатності; утворення компонентів смаку та аромату; зміну кольору; втрати складових частин продукту в навколишнє середовище; сприяє кращій засвоюваності м'ясного продукту організмом людини. Сукупність вищевказаних процесів зумовлює якість м'ясного продукту [2].

Найбільш популярними є традиційні способи теплового оброблення, що призводить до значних незворотних втрат цінних поживних властивостей, вітамінів, мінеральних речовин, а також суттєвих втрат маси та органолептичних змін. Це одна із важливих технологічних проблем на сучасних м'ясопереробних підприємствах [3].

Для споживача харчова та біологічна цінність, ніжність, соковитість і смак є основними факторами, що впливають на вибір і прийняття приготованого м'яса. Тому постійною метою м'ясної промисловості є пошук раціональних методів оброблення, які забезпечують і покращують ці бажані властивості, в той же час виробляючи продукт, який безпечний для споживання.

Одним з актуальних напрямків розвитку температурного оброблення продуктів харчування є застосування методу термооброблення при низькотемпературних режимах протягом тривалого часу LTLT (low temperature, long time). Як видно з назви, метод полягає в нагріванні продукту до низької кінцевої температури з використанням збільшеного часу нагріву. Температура приготування відбувається в інтервалі від 50 до 65 °C і продукт зберігається ізотермічно протягом тривалого часу, від годин до навіть днів. Приготування таким способом надає м'ясу високі сенсорні якості, незмінну ніжність і соковитість та менші втрати маси ніж приготування при більш високих температурах. Використання даної технології дозволяє підтримувати вітаміни, білки, вуглеводи, жири, макро- і мікроелементи сировини у значній кількості і захищає їжу від небажаних органолептичних змін, що відбуваються при традиційному тепловому обробленні [4-5].

Забезпечення кулінарної готовності продукту виготовленого методом LTLT досягається за рахунок денатурації білкових складових та інактивації вегетативних форм мікроорганізмів.

Денатураційні зміни білка, які супроводжуються його розгортанням починається при температурі 30-32 °С, асоціація білок-білок відбувається при 36 – 40 °С. При нагріванні до 60-65 °С денатурує близько 92 % солерозчинник і до 93% водорозчинних внутрішньоклітинних білків, але навіть при температурі 100°С невелика кількість білкових речовин залишається в нативному стані [6]. Тому забезпечення кулінарної готовності продукту і трансформація його структурного стану досягаються при доведенні температури в центрі до 50 – 65°С.

В результаті зміни структури білків відбувається зміна текстур і сенсорних властивостей м'яса. Текстура включає в себе безліч характеристик, таких як твердість (деякі автори називають її жорсткістю), пружність, жувальні характеристики та соковитість. Основні білки, відповідальні за текстуру м'яса, включають міофібрилярні та білки строми (в основному колаген) [7]. Зі збільшенням температури термічного оброблення зростає жорсткість м'яса і відповідно погіршуються органолептичні характеристики та його споживча привабливість.

Мікробіологічна безпечність продукту обробленого LTLT досягається за рахунок тривалої дії температури, оскільки загибель мікробіальних клітин настає в залежності від тривалості впливу температури; наприклад температура, яка трохи перевищує максимальну для мікроорганізму, викликає явище «теплого шоку». Короткочасний вплив температури може і не викликати смерть мікроорганізмів, але при тривалому «тепловому шоку» клітини мікроорганізмів гинуть.

Низькотемпературне приготування протягом тривалого часу пропонує безліч переваг в порівнянні з традиційним приготуванням при високій температурі. Здатність досягати теплової рівноваги з гріючим середовищем забезпечує рівномірний нагрів та якість продукту, а також дозволяє краще контролювати ступінь його готовності. Основною перевагою є можливість отримання більш корисного, ніжного та соковитого м'яса і зменшити втрати маси продукту, що економічно вигідно для виробників.

Враховуючи актуальність даної тематики на кафедрі «Технології м'яса, риби і морепродуктів» проводяться дослідження температурного оброблення м'яса курчат бройлерів методом LTLT. Встановлені раціональні режими LTLT, які дозволяють забезпечити мікробіологічну безпечність і високі сенсорні показники.

Література

1. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Киев: Фирма "ИНКОС", 2006. 600 с.
2. Murphy, R. Y., & Marks, B. P. (2000). Effect of meat temperature on properties, texture, and cook loss for ground chicken breast patties. *Poultry Science*, 79, 99–104.
3. Tornberg, E. (2005). Effects of heat on meat proteins - Implications on structure and quality of meat products. *Meat Science*, 70, 493–508.
4. Becker, A., Boulaaba, A., Pinggen, S., Röhner, A., & Klein, G. (2015). Low temperature, long time treatment of porcine *M. longissimus thoracis et lumborum* in a combi steamer under commercial conditions. *Meat Science*, 110, 230–235.
5. Christensen, L., Bertram, H. C., Aaslyng, M. D., & Christensen, M. (2011). Protein denaturation and water–protein interactions as affected by low temperature long time treatment of porcine *Longissimus dorsi*. *Meat Science*, 88, 718–722.
6. Damodaran Sh, Parkin KL, Fennema OR. *Хімія і технологія харчових продуктів*. Санкт-Петербург: Професіонал; 2017.1040.
7. Thussu S., Datta A. K. (2012). Texture prediction during deep frying: a mechanistic approach. *Journal of Food Engineering*, 108, (1), 111 – 121.

ВИДІЛЕННЯ α -ГАЛАКТОЗИДАЗИ З *BIFIDOBACTERIUM LONGUM* ЛМ-6, ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ГРУП КАТАЛІТИЧНОГО ЦЕНТРУ ФЕРМЕНТУ

Капрельяни Л.В., д.т.н., проф., Петросьяни А.П., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій

Розвиток біотехнології великою мірою визначається дослідженнями в галузі інженерної ензимології. Завдяки досягненням у цій галузі прикладної біотехнології розв'язуються такі проблеми, як ліквідація дефіциту продуктів харчування, лікувальних засобів, охорона навколишнього середовища. Важливою задачею застосування ферментів є удосконалення технологій виготовлення продуктів харчування, їх якості і безпечності.

В останні роки особливе місце в структурі харчування посідають соєві продукти, розвиваються нові технології з використанням ферментів. Серед гідролаз, що знайшли застосування в цьому напрямі, важливе місце посідають карбогідрози (о-глікозидгідролази, КФ 3.2.1.), які здійснюють гідроліз оліго- та поліцукридів.

α -галактозидаза (3.2.1.22) типовий фермент цього класу, відноситься до глікозидаз. Фермент здійснює гідроліз α -1,6-D-галактозидних зв'язків, відщеплюючи галактозидні залишки з нередуковального кінця галактоолігоцукридів. При цьому розщеплюється зв'язок між C_1 атомом залишка галактози і глікозидним атомом кисню.

Активними продуцентами α -галактозидази є рослини, бактерії, гриби. α -галактозидази - ефективні каталізатори, які здійснюють з майже 100% - вим виходом і з великою швидкістю гідролітичну реакцію.

Мета роботи: виділити фермент α -галактозидазу з *Bifidobacterium longum* ЛМ-6 та ідентифікувати функціональні групи каталітичного центру α -галактозидаз.

Проведені дослідження з ідентифікації функціональних груп α -галактозидази, виділеної з *Bifidobacterium longum* ЛМ-6. Даний штам узятий з колекції мікроорганізмів кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування, одеської національної академії харчових технологій. Культивування мікробів здійснювали на середовищі Блаурокка і середовищі MRS (De Man, Rogosa, Sharpe). Активність оцінювали за вимірюванням адсорбції *p*-нітрофенолу, який утворюється внаслідок дії на *p*-нітрофеніл α -D-галактопіранозид за довжини хвилі 400 нм. Дезінтеграцію клітин здійснювали на приладі УЗДН-А (диспергатор ультразвуковий).

Для отримання безклітинного екстракту сиру біомасу суспендували у 0,07 М фосфатному буфері (рН 7,4), якій містить 5м M_2 -меркаптоетанолу, механічно руйнували клітини в дезінтеграторі протягом 10 хвилин і центрифугували гомогенат при 30 000 g протягом 30 хвилин. Отриману надосадову рідину використовували як безклітинний екстракт.

Осідання ферменту з екстракту проводили етанолом або *n*-пропанолом при 4 °С. Для формування осаду суміш витримували 30 хвилин. Осад відділяли на рефрижераторній центрифугі та висушували ліофільно. Потім осад розчиняли у мінімальному об'ємі фосфатно-цитратного буфера (рН 4,5) та здійснювали висолювання сульфатом амонію при наповненні 55 – 56%.

Подальше очищення проводили гель-фітрацією на сефадексі G-25 фірми Pharmacia. Розчин ферменту наносили на колонку (1,6x65 см) та елюювали фосфатно-цитратним буфером (0,15 моль/дм³) рН 4,5 зі швидкістю 30 – 35 см³/год протягом однієї години. Фракції елюату (6 см³) збирали за допомогою колектора фракцій та визначали в них місткість білка за методом Лоурі, а також активність α -галактозидази. Потім фермент очищували гель-фільтрацією на колонці з сефадексом G-100 (2,5x35 см). Елюювання проводили тим же буферним розчином зі швидкістю 8-10 см³/год протягом 30 хвилин.

Гомогенність ферменту визначали методом електрофорезу у ПААГ. Електрофорез проводили у 7,5% гелі при рН 7,5 (трис-гліциновий буфер) протягом 2,5 – 3,5 годин за напруги 260 В та силі струму 5 мА. Для забарвлення гелів використовували барвник 10% амідочорний 10 В. При визначення молекулярної маси α -галактозидази методом гель-

фільтрації на колонці з сефадексом G-200 використовували білки-маркери: сироватковий альбумін (70 кДа) та γ -глобулін (23 кДа) за допомогою блакитного декстрану. Молекулярна маса α -галактозидази дорівнює 112 кДа. Отриманий фермент шляхом висолювання сульфатом амонію з подальшою гель-фільтрацією на сефадексі G-25 та G-100 підлягав 70-разовому очищенню, питома активність склала 422,9 од/мг. При електофорезі фермент був гомогенним.

В результаті досліджень:

1. вперше ідентифіковані функціональні групи каталітичного центру фермента α -галактозидази *Bifidobacterium longum* ЛМ-6;
2. встановлено, що в активному центрі фермента α -галактозидази *Bifidobacterium longum* ЛМ-6 існує карбоксильна та імідазольна групи білків.

ТАРА ДЛЯ СОКОВІСНИХ ПРОДУКТІВ. ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА ТА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ

Верхівкер Я.Г., д.т.н., проф., Мирошніченко О.М., к.т.н., доц.

Одеська національна академія харчових технологій

У харчовому виробництві, мета будь-якої технології, це отримання якісної готової продукції в якісній споживчій тарі. Для успішних продажів харчової продукції необхідно не тільки висока якість товару і доступна вартість, але також надійна, безпечна і естетично приваблива упаковка. Тому тарі відводиться одне з основних місць в харчових технологіях.

Різноманітність тари обумовлено фізико-хімічними властивостями то-варів, а також використанням різних матеріалів, з яких виготовляється тара і упаковка. В основу товарознавчої класифікації тари покладено такі ознаки: функції в процесі товарного обігу; кратність використання; приналежність; призначення; метод виготовлення; конструктивні особливості; міцність; стійкість до зовнішніх впливів; матеріал виготовлення. По виконуваних в процесі товарного обігу функцій тару підрозділяють на транспортну, споживчу і тару-обладнання.

У виробника і на ринку широко представлена скляна, металева, полімерна види тари, яку використовують для фасування будь-яких харчових продуктів в тому числі соків, соковмісних, змішаних напоїв.

Скляна тара - споживчі вироби з цього традиційного пакувального матеріалу для різних харчових продуктів відрізняються абсолютною безпекою і екологічністю. Але така тара має недостатню механічну міцність (висока крихкість), значну вагу (до 30% брутто) і високу вартість самої тари і її транспортування.

Полегшене скло зменшує споживання сировини і викиди вуглецю, через що легкі пляшки стають популярними у виробництві соків та напоїв.

На споживчому ринку використовується скляна тара I, II і III типів.

Для фасування соків, соковмісних та змішаних напоїв найпоширеніший вид скляної тари на ринку і у виробників - це пляшки вузькогорлі, широкогорлі, різної місткості 200 - 1000 см³.

Найбільш популярною металевою тарою для соків і напоїв в тому числі і газованих, є алюмінієва упаковка.

Алюмінієва банка не іржавіє, не взаємодіє з киснем повітря як залізо або мідь, легко утилізується. Застосування такої упаковки - це спроба змінити традицію розливу в картонну упаковку, а саме пакетування в алюмінієві банки за прикладом газованих напоїв. В основному, в такі банки може розливатися соковмісна продукція, змішані напої, напої типу Soso-sola, а не соки, так як останні мають високу кислотність, і технологічно складно зберігаються в алюмінієвій тарі.

Як показали дослідження, покупець віддає перевагу - полімірної тарі і ця тара користується максимальним попитом у населення. Переваги таких матеріалів полягають у доступній вартості, простоті переробки оборотної тари і транспортування, сумісності з виробництвом великого асортименту різних виробів.

1. Перше місце у виробника і споживача для безалкогольних, соковмісних напоїв за-

ймає тара типу Tetra Pack, напівжерстка комбінована тара. Ця упаковка зберігає вихідну форму і розміри при заповненні продукцією. Вона здатна витримувати невеликі механічні дії в процесі транспортування і зберігання. Забезпечує захист вмісту від механічних впливів, а в деяких випадках - і від впливу кисню, мікрофлори, ультрафіолету. Вона екологічна, дозволяє асептично зберігати напої, упаковувати їх порційно, широко використовуються різні форми цієї тари Tetra Pack, Tetra Brick, Tetra Prisma, Tetra Gemina і інші.

2. На другому місці напівжерстка видувна тара типу PET (поліетилентерефталат), в яку фасують соковмісні напої, в тому числі і газовані. Вона виготовляється з різних термопластів і являє собою преформи, з яких можна видувати пляшки при розігріванні заготовок до 100°C різного об'єму. В наступні 10 років слід очікувати зростання споживання PET тари в галузі розливу сокових напоїв на 140%.

3. М'яка полімерна тара типу упаковки Дой-Пак. Ця тара змінює форму і розміри при заповненні продукцією. Залежно від технології виробництва упаковка може бути видувною, ливарною і пресованою, термоформованою і зварною. Для виготовлення пакета використовується ламінована плівка, що має кілька шарів: внутрішній, з поліетилену, забезпечує стійкість упаковки і термозвариваємість швів, а зовнішній, лавсановий (PET), шар зручний для нанесення флексографічної або глибокої ротопечаті. Як бар'єрний, іноді застосовується проміжний шар алюмінієвої фольги, що важливо при упаковці соків і напоїв. Способи консервування для упаковки Дой Пак це асептика і гарячий розлив.

4. Для соків і напоїв широко використовується жорстка упаковка, вона представлена тарою типу Bag in Box, яка дає можливість виробникам соку доставляти свою продукцію туди, де вона необхідна, найбільш економічним чином, в умовах безпеки, стабільності і зберігаючи натуральні властивості, при тому, що продукт залишається свіжим до останньої краплі. Bag-in-Box збільшує термін зберігання соку після відкриття упаковки, забезпечуючи його свіжість на довгий час. М'які полімерні пакети з соком поміщаються в металеві або полімерні, картонні жорсткі коробки, бочки або контейнери, які захищають продукт при транспортуванні від механічних навантажень.

5. Сьогодні інноваційні технології в області соків і напоїв, тари представлені на ринку США. Американські компанії вважають за краще виробляти соки холодного зберігання, які представляють собою фреш-напої, з терміном зберігання не більше 3-х діб. Пакетуються такі соки у великі пластикові каністри ємністю від 2-х літрів. З трохи більшим терміном зберігання в такій тарі - близько місяця - в США поширені соки пастеризовані. Частка такої продукції досягає на американському ринку 50% і пакетується для споживача в картонні коробки (ємністю 1 літр і більше) з гвинтовою кришкою - Tetra Top.

Представлений аналіз дозволяє оцінити товарознавчі характеристики різних видів і типів тари для соковмісних напоїв і оцінити безпеку їх використання споживачами.

Так як соковмісні продукти в залежності від величини активної кислотності сировини можуть піддаватися тепловій обробці при стерилізації та пастеризації, то споживачеві необхідно звертати особливу увагу на цілісність тари з готовим продуктом. Це дуже важливо при можливості виникнення прихованих дефектів упаковки - погана герметизація продуктового обсягу тари, а також відсутність на упаковці відомостей, які обумовлюються вимогами Закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів стосовно харчових продуктів».

Література

1. Полимерная тара https://znaytovar.ru/s/Polimernaya_tara.html
2. [Виды и типы полимерной тары. База знаний Allbest](#)
3. https://knowledge.allbest.ru/marketing/3c0a65635b2ad78b5c43b88421306d37_0.html
4. Verkhivker Ya.G., Mirosnichenko E.M. Modern types of consumer packaging and food packaging//Journal of biochemical Engineering & Bioprocess Technology, – America: 2018. – № 3.
5. Тара и упаковка <https://www.kp.ru/guide/pishchevaja-upakovka.html>
6. Дой-пак www.gereko.dp.ua/index/packet_doy-pack.html

ЗМІСТ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ОБСМАЖУВАННЯ ТА ЕКСТРАГУВАННЯ КАВИ ЗІ ЗБЕРЕЖЕННЯМ БУКЕТУ АРОМАТІВ	
Курта С.А., Якуб'як М. Р., Хацевич О.М.....	3
ЕКОЛОГІЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ЯК ЗАПОРУКА МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ НЕБЕЗПЕК	
Фесенко О.О., Лисюк В.М., Сахарова З.М.....	4
ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ	
Неменуша С.М., Фесенко О.О., Лисюк В.М.....	6
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФІТОКОМПОНЕНТІВ	
Ткаченко Н.А., Севастьянова О.В., Ізбаш Є.О., Котляр Є.О., Маковська Т.В.....	8
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ШТАМІВ <i>STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS</i> ДО УТВОРЕННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД МАСОВОЇ ЧАСТКИ ЖИРУ МОЛОЧНО-ЖИРОВОЇ СУМІШІ	
Якубенко О.Б.....	10
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ СУБСТРАТАМИ	
Безусов А.Т., Доценко Н.В., Нікітчина Т.І.....	11
STUDY OF PROPERTIES OF THE <i>LACTOBACILLUS HELVETICUS</i> 2529 STRAIN ISOLATED FROM UKRAINIAN FERMENTED PRODUCTS	
Zhuk O. V., Kaprelyants L.....	12
КОНТРОЛЬ ГІГІЄНИЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХОНЬ БІОЛЮМІНЕСЦЕНТНИМ ЕКСПРЕС-МЕТОДОМ	
Воловик Т.М.....	14
ФЕРМЕНТОВАНІ СОЄВИ БАГАТОКОМПОНЕНТНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ	
Труфкаті Л.В., Капрельянц Л.В.....	16
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ	
Станкевич Г.М., Ковра Ю.В., Єгорова А.В.....	18
СКРИНІНГ АУТЕНТИЧНОСТІ ПРОДУКТІВ РИБНОГО ПРОМИСЛУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДНК-МАРКЕРІВ	
Пилипенко Л.М., Нікітчина А.О.....	20
РЕГУЛЮВАННЯ В'ЯЗКІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПІНОПОДІБНОГО ТІСТА	
Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Котузаки О.М.....	21
МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	
Жигунов Д.О., Хоренжий Н.В., Волощенко О.С., Рудюк О.Ф.....	23

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛУЩЕННЯ	
Чумаченко Ю.Д., Кустов І.А.	25
ФЕРМЕНТНА АКТИВНІСТЬ БОРОШНА УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИКІВ	
Марченков Д.Ф.	26
ВПЛИВ ТРИЩИНУВАТОСТІ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КУКУРУДЗИ	
Рибчинський Р.С.	28
РЕГУЛЮВАННЯ ВМІСТУ ГІТАМІНУ У РИБНИХ МАРИНАДАХ В ЖЕЛЕ	
Баришева Я.О., Безусов А.Т., Манолі Т.А., Нікітчина Т.І.	29
РЕАКЦІЯ МАЙЯРА ЯК МЕТОД ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ НАНОКОМПЛЕКСІВ	
Черно Н.К., Гураль Л.С., Науменко К.І., Кармазін А.І.	31
ЕКСПЕРТИЗА КАРТОПЛЯНИХ СНЕКІВ МЕТОДАМИ ОПТИЧНОЇ МІКРОСКОПІЇ, FTIR – СПЕКТРОСКОПІЇ ТА ТОНКОШАРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ	
Малинка О.В., Крижановська А.Ю.	33
ВПЛИВ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ПЕРЕБІГ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КЕКСІВ НА ДРІЖДЖАХ	
Макарова О.В., Чабан А.Б. Ільчишина Н.М.	35
ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ПРИ РОЗРОБЦІ НИЗЬКОБІЛКОВИХ «БОРОШНЯНИХ» КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ХВОРИХ НА ФЕНІЛКЕТОНУПІЮ	
Дорохович В.В., Грицевіч М.Ю.	37
РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ В ЇХ СКЛАДІ РІЗНИХ ЦУКРІВ	
Онофрійчук О.С., Кохан О.О.	38
АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ІГРИСТИХ ВИН	
Мельник І.В.	40
ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЗЕРНАХ НУТУ ПРОРОЩЕНИХ У РОЗЧИНІ ГІДРОСЕЛЕНІТУ НАТРІЮ	
Білецька Я. О.	42
«SMART-ПРОДУКТИ»: ДОСВІД В ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ	
Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.	43
THE TWO-STAGE TECHNOLOGY FOR THE CORN DRYING	
Borta A., Strakhova T., Zhelobkova M.	44
ВІДХОДИ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТІВ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ	
Коваленко О.О., Коханська А.В.	46

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ВРХ В УМОВАХ ВИКОНАННЯ УГОДИ ПРО АСОЦІАЦІЮ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄС ШЛЯХОМ ГАРМОНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА	
Поварова Н.М., Шлапак Г.В.	47
PROSPECTS FOR THE REGULATION OF THE MOISTURE CONTENT OF FISH MUSCLE TISSUE BY A CHEMICAL METGOD	
Kushnirenko N.M., Palamarcuk A.S., Patukov S.D.	49
COMPARISON OF WINTER WHEAT GRAIN TECHNOLOGICAL PROP- ERTIES UNDER THE INFLUENCE OF ORGANIC AND MINERAL FERTI- LISERS	
Petraityte Danute, Ceseviciene Jurgita, Arlauskiene Ausra, Slepeliene Alvyra	50
ВПЛИВ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ «ПКБ-ПЛЮС» НА ІНТЕНСИВ- НІСТЬ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ	
Трішина В.Ю., Гуляєв В.М.	52
BLACK SEA RAPANAAS A PROSPECTIVE RAW MATARIAL	
Palamarcuk A.S., Patukov S.D., Kushnirenko N.M.	54
RESEARCH OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF PLANT RAW MATERIALS FOR THE PREPARATION OF WELLNESS DRINKS	
Bilenka I.R., Lazarenko N.A., Vradiy A.V., Hudz Ya.A.	55
STUDY ON SOUS-VIDE COOKING PROCESSING PROPERTIES OF SQUID	
Cui Zhenkun, Tatiana Manoli, Haizhen Mo, Hao Zhang	56
АКТУАЛЬНІТЬ ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТРИ- ВАЛОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЛЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ	
Віннікова Л.Г., Синиця О.В.	58
ВИДІЛЕННЯ α -ГАЛАКТОЗИДАЗИ З <i>BIFIDOBACTERIUM LONGUM</i> ЛМ- 6, ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ГРУП КАТАЛІТИЧНОГО ЦЕНТРУ ФЕРМЕНТУ	
Капельяниц Л.В., Петросьяниц А.П.	60
ТАРА ДЛЯ СОКОВМІСНИХ ПРОДУКТІВ. ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА ТА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ	
Верхівкер Я.Г., Мирошніченко О.М.	61

Наукове видання

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

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