



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ



Харківський державний
університет харчування
та торгівлі



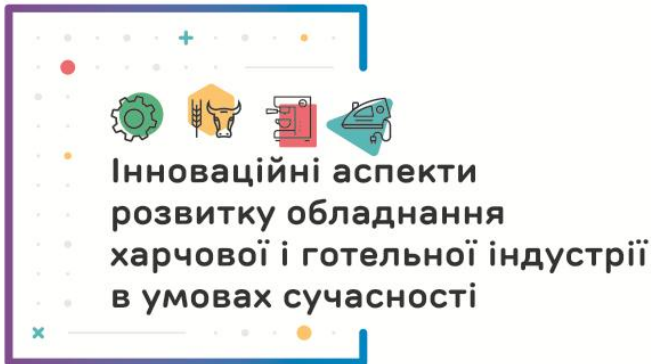
Таврійський державний
агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного



Кафедра устаткування
харчової і готельної індустрії
ім. М.І. Беляєва



Кафедра обладнання
переробчих і харчових
виробництв
ім. професора Ф.Ю. Ялпачика



Матеріали

третьої міжнародної науково-практичної
конференції

04–06 вересня 2019 р.



Харків – Мелітополь – Кирилівка, Україна
2019

УДК 002.5.001.76:640.4

ББК 65.43

I-66

Редакційна колегія

В.М. Кюрчев, д-р техн. наук, проф. (відпов. ред.); **О.І. Черевко**, д-р техн. наук, проф. (відпов. ред.); **В.М. Михайлов**, д-р техн. наук, проф. (заст. відпов. ред.); **В.Т. Надикто**, д-р техн. наук, проф. (заст. відпов. ред.); **Г.В. Дейниченко**, д-р техн. наук, проф. (відпов. секретар); **К.О. Самойчук**, д-р техн. наук, доц. (відпов. секретар); **Т.І. Амїрасланов**, д-р наук, проф.; **Ш.Н. Атаханов**, канд. техн. наук, доц.; **М. Вархола**, д-р наук, проф.; **В.Я. Груданов**, д-р техн. наук, проф.; **С. Дамянова**, д-р наук, проф., **Д.В. Дмитревський**, канд. техн. наук, доц.; **Є.Б. Медведков**, д-р техн. наук, проф.; **В.Г. Мирончук**, д-р техн. наук, проф.; **Д.М. Ніколетті**, д-р наук, проф.; **Н.О. Паляничка**, канд. техн. наук, доц.; **О.Ш. Сесикашвілі**, канд. техн. наук, асоц. проф.; **С. Стефанов**, д-р наук, проф.; **В.М. Червоний**, канд. техн. наук, доц.; **В.О. Верхоланцева**, канд. техн. наук, доц.

Рекомендовано до видання вченою радою Харківського державного університету харчування та торгівлі, протокол № 16 від 15.07.2019 р.

Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності : третя міжнародна науково-практична конференція, 4–6 вересня 2019 р. : [тези доп.] / під заг. ред. Г. В. Дейниченка. – Харків : ХДУХТ, 2019. – 272 с.

ISBN 978-966-405-485-7

У тезах доповідей третьої міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності», яку проводили Таврійський державний агротехнологічний університет та Харківський державний університет харчування та торгівлі 4–6 вересня 2019 р., розглянуто проблеми та перспективи розвитку обладнання харчових виробництв, інноваційні підходи та креативні рішення у формуванні технічного оснащення підприємств готельно-ресторанної індустрії, питання вдосконалення процесів і технологій переробки сільськогосподарської сировини.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, які здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, торгівлі, ресторанного, готельного та туристичного господарства, а також здобувачів вищої освіти

Відповідальність за зміст доповідей та якість ілюстрацій несуть автори доповідей

© Таврійський державний агротехнологічний університет, 2019

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2019

ISBN 978-966-405-485-7

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДІАНАНОФІЛЬТРАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЯХ ПЕРЕРОБЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Змієвський Ю.Г.,¹ д-р техн. наук, доц.

Миرونчук В.Г.,¹ д-р техн. наук, проф.

Дзязько Ю.С.,² д-р хім. наук, проф.

Захаров В.В.,¹ асп.

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ

²Інститут загальної та неорганічної хімії

імені В.І. Вернадського Національної академії наук України, м. Київ

Сироватка є цінною вторинною сировиною молочної промисловості. До її складу входить значна кількість різних компонентів, які можуть використовуватися для отримання широкого асортименту харчових продуктів. З екологічної точки зору молочну сироватку необхідно переробляти, оскільки очищення 1 м³ стічних вод із високим вмістом сироватки відповідає очищенню 400 м³ типових господарсько-побутових стоків. На цей час у багатьох країнах Східної Європи не вирішена проблема нераціонального використання молочної сироватки. Однією з причин, які стримують розвиток технологій перероблення цієї сировини, є підвищений вміст солі та складність її видалення. Найбільш ефективним у цьому напрямі, але й найдорожчим із точки зору капітальних витрат є електродіаліз, що потребує пошуку нових підходів до здійснення демінералізації.

Нами зроблено припущення, що перспективним може стати застосування процесу діананофільтрації, що дозволить не тільки сконцентрувати сухі речовини, але й отримати достатній рівень зниження кількості мінеральних речовин. Отже, метою цієї роботи є наукове обґрунтування доцільності застосування діананофільтрації для переробки молочної сироватки.

Діафільтрація – це мембранна фільтрація під час розведення. Результат досягається за рахунок різної селективності мембран до компонентів розчину. Відомо, що під час нанофільтрації в пермеат (фільтрат) разом із водою переходять переважно одновалентні іони, водночас двовалентні, лактоза і білки затримуються. Це дозволяє отримувати концентрат із кількістю сухих речовин (20±2)% і рівнем демінералізації 25–30%. Для збільшення останнього показника в розчин необхідно додати очищену (бажано пермеат після зворотного осмосу) воду.

Експерименти проводили на проточній мембранній установці з ефективною площею мембрани $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$. Використовували нанофільтраційну мембрану марки ОПМН-П (РФ). Свіжу молочну сироватку з-під сиру кисломолочного попередньо очищали від великих суспензій, фільтруючи її крізь патронний поліпропіленовий фільтр із розміром пор 5 мкм. Унаслідок додавання очищеної води в молочну сироватку відбувається її розбавлення, що має як позитивний, так і негативний наслідки. З одного боку, зменшення вмісту сухих речовин приводить до зростання питомої продуктивності мембран за однакових умов та покращує ступінь очищення розчину. З іншого боку, збільшується об'єм рідини, який необхідно пропустити крізь фільтрувальну перегородку (мембрану). Тому пошук раціонального співвідношення добавленої води до кількості отриманого пермеату, що характеризується коефіцієнтом α , є важливим технічним завданням.

Результати досліджень показали, що раціонально використовувати спосіб часткового додавання води, якщо коефіцієнт розбавлення дорівнює 0,8. Це означає, що в розчин додається 80% (від потоку пермеату) очищеної води, що дозволяє видалити до 60% мінеральних речовин із молочної сироватки (рис. 1). Важливим також є видалення до 30% молочної кислоти, яка негативно впливає на процеси концентрування у вакуум-випарних установках та на подальше сушіння.

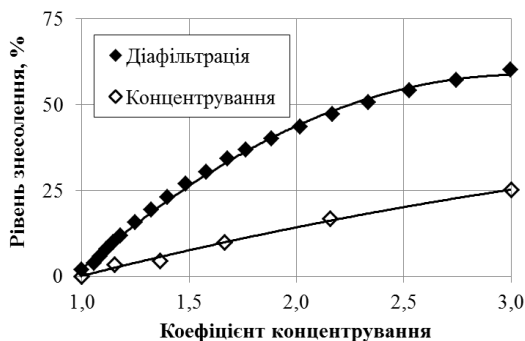


Рис. 1. Рівень знесолення молочної сироватки залежно від коефіцієнта концентрування

Таким чином, експериментально обґрунтовано ефективність застосування діананофільтрації в технологіях перероблення молочної сироватки; доведено, що цей процес є перспективним для широкого впровадження в молочну промисловість і може стати альтернативою електродіалізу, якщо рівень демінералізації 50–60% є достатнім із технологічної точки зору.

УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ХАРЧУВАННЯ

Яцун Л.М., д-р екон. наук, проф.
Харківський державний університет харчування та торгівлі
Флагестад А., проф.
Вища школа менеджменту, м. Осло, Норвегія
Ольшанський О.В., канд. екон. наук, доц.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Дослідження соціально-еколого-економічних проблем людства та методологія сталого розвитку показують, що людина все більше загострює протистояння між природою та власною антропогенною діяльністю, необхідністю збільшення продовольства і послаблення його екологічної безпеки та якості. Вихід пропонується в новій парадигмі поглядів на харчування людини в напрямі повернення до його природовідповідності, на відміну від посилення штучності походження сировини та харчових продуктів, гармонійного балансу соціуму та довкілля. У цьому сенсі Україна має унікальні можливості, природні ресурси, технологічний, економічний та кадровий потенціал, який дозволить сформувати нову модель та механізм управління харчуванням населення, значно ефективніший, ніж штучні погляди на харчування. Запропонована синергетична модель управління харчовою поведінкою, що являє собою механізм діяльності людини з управління собою, прийнята в суспільстві, у науковому співтоваристві й охоплює закони, теорію, їх практичне застосування, методи, правила і стандарти прийняття оптимальних чи прийнятних рішень щодо харчування людини. На рівні регіонів синергетичний підхід до формування програм розвитку сфери харчування може забезпечити поєднання інтересів усіх учасників, формальних та неформальних інститутів громадянського суспільства, домогосподарств та механізмів регулювання з метою задоволення потреб у продуктах та послугах харчування. Структурно-функціональна модель системи управління харчуванням передбачає гармонізацію національного законодавства з міжнародними нормами і правилами регулювання та управління міжнародною конкурентоспроможністю, глобальними, національними та регіональними програмами здорового харчування.

Підприємства сфери харчування, як основна ланка реалізації програм харчування, мають формувати власні стратегії діяльності та розвитку, спрямовані на задоволення зростаючих потреб у продуктах та послугах харчування і пов'язані як із макроекономічною політикою, так і з економічними результатами функціонування.

При цьому завдання ефективного управління підприємствами харчування буде полягати в адекватній реакції внутрішньої системи управління на загрози зовнішніх викликів та умов конкуренції на ринку товарів і послуг харчування на основі вдосконалення бізнес-процесів (рис. 1).

Основні бізнес-процеси підприємств сфери харчування

1. Аналіз ринку і потреб споживачів у продукції та послугах харчування
2. Розробка асортиментної політики та управління асортиментом
3. Управління закупівлями сировини і логістика
4. Управління складуванням та зберіганням товарів
5. Управління виробничими операціями
6. Управління процесом реалізації товарів та обслуговування споживачів
7. Управління після продажним та гарантійним обслуговуванням

Допоміжні бізнес-процеси підприємств сфери харчування

1. Управління людськими ресурсами
2. Управління інформаційними ресурсами
3. Управління фінансовими і просторовими ресурсами
4. Управління матеріально-технічними ресурсами
5. Управління комунікаційними зв'язками
6. Управління поліпшенням та змінами

Бізнес-процеси розвитку підприємств сфери харчування

1. Упровадження інноваційних і комунікаційних технологій управління
2. Упровадження ресурсозбережних і наукомістких технологій
3. Модернізація підприємств: торговельного залу, приміщень для підготовки товарів, складських приміщень, торгово-технологічного обладнання, технологічних ліній, адміністративних приміщень і приміщень персоналу
4. Упровадження сучасних методів продажу товарів та обслуговування споживачів

Забезпечувальні бізнес-процеси підприємств торгівлі

1. Система менеджменту якості
2. Організаційна структура управління підприємством
3. Система методів прийняття управлінських рішень
4. Система мотивації та заохочення працівників

Рис. 1. Класифікація бізнес-процесів підприємств сфери харчування

Дослідження показали, що застосування процесного підходу в управлінні підприємством дозволяє знизити витрати і підвищити якість продукції та послуг, отримати необхідну інформацію про поточний стан ведення бізнесу. Для ідентифікації бізнес-процесів торговельного підприємства вважаємо доречним дотримуватися логіки класифікації Американської асоціації якості (American Productivity and Quality Center), яка дозволяє врахувати особливості підприємств сфери харчування.

Основу класифікації бізнес-процесів склали чотири базові категорії: основні бізнес-процеси, забезпечувальні бізнес-процеси, бізнес-процеси розвитку та допоміжні бізнес-процеси. Доведено необхідність формування механізму вдосконалення бізнес-процесів, що дозволяє в умовах невизначеності адаптувати систему управління підприємств торгівлі до змін у зовнішньому середовищі.

Запропонована концепція вдосконалення управління бізнес-процесами підприємств сфери харчування передбачає, що ефективне управління бізнес-процесами організації потребує їх постійного поліпшення й оптимізації. Оптимізація бізнес-процесів є необхідним інструментом забезпечення ефективності діяльності підприємств сфери харчування в сучасних умовах глобалізації та європейського прагнення України, що має сприяти підвищенню якості продукції й послуг підприємств сфери харчування з метою задоволення зростаючих вимог споживачів.

ФЛЮЇДИЗАЦІЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Верхоланцева В.О., канд. техн. наук, доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Успішний розвиток технологій низькотемпературного консервування ягід, а саме заморожування, пов'язаний з глибоким і всебічним вивченням фізико-хімічних процесів, що відбуваються в ягодах під час заморожування. Для виявлення загальних закономірностей викликають зміну фізико-хімічних, органолептичних властивостей і харчової цінності ягід за умов низькотемпературної обробки. Такі дослідження необхідно проводити в комплексі з вивченням теплофізичних властивостей ягід у широкому температурному діапазоні до, після та під час заморожування.

Необхідне також дослідження теплофізичних процесів холодильної обробки і зберігання ягід. Виявлення таких закономірностей дозволяє розробляти технології виробництва замороженої продукції з заданими властивостями.

За допомогою цих технологій можна не тільки максимально зберегти властивості, структуру і харчову цінність ягід якомога триваліший час, але і в деяких випадках здійснювати більш глибоку переробку плодово-ягідної сировини, отримувати якісно нові продукти. Для розробки енергоефективних технологій переробки плодово-ягідної сировини досліджувати теплофізичні процеси, які супроводжують низькотемпературну обробку, необхідно разом з їх енергетичним аналізом.

Таким чином, комплексні дослідження теплофізичних, фізико-хімічних і енергетичних ефектів, що супроводжують процеси низькотемпературного впливу дозволяють створювати продукцію із заданими властивостями за мінімальних енергетичних витрат.

Зберігання сировини рослинного походження засноване на підтримці в ній життєвих функцій: плоди, відокремлені від материнської рослини, є живими організмами і протягом усього періоду зберігання продовжують жити.

Під час зберігання в плодах відбуваються різні біохімічні процеси, що спричиняють втрати цінних поживних речовин і змінюють їх якість. Протягом усього зберігання в сировині тривають три основні процеси: розпад складних органічних речовин (крохмалю, білків, пектинових та інших речовин) до більш простих сполук (цукру, амінокислоти та ін.), дихання і випаровування води, що міститься в тканинах. Дихання є основною формою дисиміляції – розщеплення органічних речовин. Це окиснювальний процес, під час якого споживається кисень і виділяється вуглекислий газ.

Ефективність попереднього охолодження пов'язана з його позитивним впливом на чинники, що визначають збереження продукції. Чим швидше знизиться температура плодів і овочів після збору, тим тривалішим буде період зберігання їх у холодильнику і вище якість.

Заморожують такі види ягід: суницю, полуницю, журавлину, калину, малину, смородину, чорницю, лошину. Швидкозаморожені ягоди на товарні сорти не поділяють. Вони мають бути одного виду, зрілі, чисті, без пошкоджень, без плодоніжок і чашолистків (крім червоної смородини). Допускаються невеликий відсоток нерівномірних за розміром ягід і невелика кількість злегка пом'ятих. Колір має бути однорідним, природним, властивим для певного виду ягід. Смак і запах у розмороженому стані – властиві сировині,

консистенція – близька до консистенції свіжих ягід. Не допускаються сторонні, у тому числі мінеральні, домішки, розморожування до реалізації й повторне заморожування.

Під час заморожування ягоди й овочі охолоджують нижче від температури, яка призводить до їх замерзання. Точка замерзання залежить від сорту, різновиду та складу продукту. Якщо заморожування не відбувається досить швидко, у плодах можуть утворитися кристали, які руйнують їхні клітини та тканини. Розморожені продукти дуже швидко псуються.

Для виготовлення (заморожування) швидкозаморожених продуктів, застосовуються такі типи обладнання:

1. Флюїдизаційні швидкозаморожувальні апарати, призначені в основному для заморожування дрібної або подрібненої плодоовочевої сировини: плодів (слива, персик, абрикос), ягід (суниця, смородина, журавлина, чорниця), овочевих рагу і супових сумішей (буряк, морква, кабачки, солодкий перець, капуста). Можливе заморожування грибів (цілими або шматочками), дрібної риби та креветок. Цей клас апаратів забезпечує найвищу (серед повітряних) швидкість заморожування, мінімальну усушку і високу якість продуктів. Після заморожування продукт зберігає вихідну розсипчасту структуру та чудово фасується.

2. Спіральні швидкозаморожувальні апарати, призначені для заморожування порційних страв із м'яса, риби, плодів, овочів та напівфабрикатів у паніровці.

У заморожених плодоовочевих продуктах зберігаються всі харчові якості. У них лише інвертується сахароза, у деяких випадках кислотність збільшується, в інших – зменшується, кількість дубильних речовин різко зменшується. Деякі плоди, особливо з великим вмістом дубильних речовин (горобина, терен, кизил), після заморожування і відтавання стають більш солодкими і менш терпкими.

Зберігають заморожені продукти при температурі, що не перевищує -18°C , а в деяких випадках при -20°C і нижче в спеціальних низькотемпературних камерах і сховищах різної ємності при відносній вологості повітря 95–98%.

Оптимальний режим зберігання замороженої продукції підтримують весь період – від виходу із швидкозаморожувального апарата до реалізації. Короткочасне зберігання швидкозаморожених плодів, упакованих у дрібну тару, допустиме при температурі не вище ніж -15°C .

Неодмінними умовами збереження якості швидкозаморожених продуктів є транспортування до дрібнооптових і кінцевих споживачів

спеціально обладнаним автотранспортом і подальший продаж із низькотемпературних скринь і вітрин.

Однак сьогодні втрати врожаю, у тому числі плодоовочевих продуктів, уже на стадії зберігання становлять понад 25%. Основною причиною цих втрат, окрім дрібних гризунів і комах, є різні мікроорганізми (цвіль, стрептококи, грибки, спорові бактерії тощо) та недостатнє або неякісне забезпечення холодильними складами і сховищами. Розвиток сучасного агропромислового господарства разом з отриманням високих урожаїв потребує вирішення проблеми тривалого зберігання і якісної переробки сільгосппродуктів. У зв'язку з цим одним із найбільш важливих завдань є розробка нових технологій зберігання та переробки плодоовочевої продукції, за яких втрати врожаю були б зведені до мінімуму, при цьому зовнішній вигляд і корисні властивості продуктів зберігалися б у природному і незмінному вигляді впродовж усього терміну зберігання.

Таким чином, флюїдизація є способом консервування, заснованим на зневодненні тканин плодів і овочів шляхом перетворення вологи, що в них міститься, в лід. Під час заморожування відбувається майже повне припинення діяльності мікроорганізмів, багато з них гинуть. Це найефективніший спосіб консервування плодоовочевої продукції. Термін зберігання швидкозаморожених продуктів триваліший, ніж продуктів, заморожених у звичайних камерах. Швидкозаморожені продукти краще зберігають свої якості в разі тривалого зберігання, ніж свіжі.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЕКЗОТИЧНИХ ГРИБІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Бандура І.І., канд. с.-г. наук

Прісс О.П., д-р техн. наук, проф.

Кулик А.С., канд. техн. наук

Макогон С.В., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Питання оздоровчого харчування має глибоке коріння. Знаменитому Гіппократу, який є однією з найвизначніших персон медицини, приписують вислів: «Нехай їжа стане вашими ліками, інакше ліки стануть вашою їжею». Особливої актуальності проблема якісного та збалансованого продовольчого кошика набуває в наші дні, зокрема для розвинених країн із високою густотою населення.

Саме тому в 1991 році Міністерство охорони здоров'я, праці та соціального забезпечення Японії запровадило функціональне регулювання харчування, яке називається «Харчові продукти специфічного використання для здоров'я» (FOSHU). А вже у 2015 році була створена нова функціональна регуляторна система з назвою «Продукти з функціональними претензіями», яка базується на системі охорони здоров'я та освіти Dietary Supplement, створеній у США. Основні вимоги щодо оздоровлення населення згідно з нею – це регулювання виготовлення харчових продуктів для осіб, які страждають від фізичної втоми, порушення зору і пам'яті, постійних стресів, недостатнього сну, захворювань суглобів, кровотоку, м'язів та зростаючого індексу маси тіла. Сучасна медицина вважає, що пошкодження клітин організму людини, спричинені вільними радикалами, можливо, є одним з основних факторів старіння і дегенеративних захворювань.

Згідно з даними останніх наукових досліджень, біоактивні сполуки грибів містять ряд антиоксидантних компонентів, здатних до нейтралізації та виведення вільних радикалів і токсичних речовин з організму людини. Ці речовини містяться як у плодкових тілах, так і в міцелії та культуральній рідині. До їхнього складу входять: полісахариди, токофероли, фенольні сполуки, каротиноїди, ергостерол і аскорбінова кислота. Але особливу функціональну роль відіграють унікальні полісахариди грибів, а саме β -глюкани. Полісахариди з інших джерел, таких як дріжджі та злаки, ґрунтовно досліджені науковцями, але β -глюкани грибів ще недостатньо вивчені. Вони привертають велику увагу дослідників завдяки значному позитивному впливу на здоров'я людини, який виявляється в імуномодулюючій, протипухлинній, кардіопротекторній, гепатопротекторній, антиоксидантній та антимікробній дії. Відомо, що β -глюкани грибів мають високий потенціал для посилення вродженої і клітинної імунної відповіді.

Їстівні гриби посідають четверте місце в списку основної овочевої продукції, що рекомендується для щоденного споживання, у європейських країнах та друге – у країнах Азії. Споживання грибів на душу населення в Китаї має найвищий у світі рівень – до 5 кг на рік, а в Японії гриби є невід'ємною складовою шкільного харчування.

Для українців гриби, що культивуються штучно, є екзотичним продуктом. Наші попередні дослідження довели низький рівень поінформованості населення про оздоровчі властивості грибів. Більше того, існує тверде переконання, що вживання грибів не рекомендується дітям та особам, які мають захворювання шлункового тракту.

Тому метою наших досліджень є визначення наявності функціональних речовин у грибних стравах та виявлення методів первинної та температурної обробки грибів, які забезпечують збереження біоактивних сполук у продуктах харчування, виготовлених із грибів. Було перевірено штами чотирьох видів дереворуйнівних грибів, що, за даними наукової літератури, є потенційним джерелом біоактивних сполук, здатних до абсорбції важких металів та регулювання розвитку корисної мікробіоти в нижніх відділах кишкового тракту. Грибну сировину вивчали в сирому вигляді, після бланшування, стерилізації у водяних розчинах та у формі грибного порошку.

Отримані результати дозволять стверджувати, що в плодкових тілах грибів *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél., *Pleurotus eryngii* (DC.) Quél., *Cyclocybe aegerita* (V. Brig.) Vizzini промислових штамів, поширених на ринку України, які проходять первинну обробку методом бланшування протягом 5–15 хв кількість ендо- та екзополісахаридів суттєво не зменшується. Полісахариди грибів термостійкі та майже не руйнуються за короткочасної (20–30 хв) температурної обробки при температурі 180...220 °С. Харчові волокна плодкових тіл перевірених штамів зберігаються після стерилізації тривалістю 1 год при температурі 130 °С.

Отже, основні функціональні речовини грибів залишаються в продуктах харчування після процесів термічної обробки і можуть бути задіяні в метаболічних процесах людського організму.

IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE JERUSALEM ARTICHOKE CLEANING PROCESS

Horielkov D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Dmytrevskiy D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Guzenko V., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.

Solonchuk L., Master Student

Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine

Esma Tezcan, Assist. Prof. Dr.

Istanbul Aydin University, Turkey

Jerusalem artichoke has a rather complicated form of tubers, which leads to significant losses during the cleaning process. To ensure the safety of raw materials there is a need to make significant changes to the cleaning process. It is the creation of new equipment, which will help to reduce the

loss of raw materials and improve the quality of cleaning, is a promising direction of research.

Based on the literature and patent research, it has been established that the most promising direction for developing a method for cleaning Jerusalem artichoke is the use of the combined action of preliminary heat treatment processes with steam and subsequent mechanical cleaning of the product. The combination of processes can be implemented through the use of the proposed design of the apparatus for the Jerusalem artichoke cleaning. To perform the tasks it was proposed to apply the effect of steam overpressure and mechanical after-treatment during the processing of the Jerusalem artichoke. The use of steam overpressure will enhance the effect of cleaning elements and eliminate the need for long-term treatment in a temperature environment. In addition, the use of high-pressure steam and supplying it through the nozzles will significantly save energy costs for heating water and the costs of the actual water for the process. To implement the proposed method, it is proposed to use the apparatus for cleaning Jerusalem artichoke.

The device works as follows: the raw material is preloaded into the working chamber (drum) through the loading hopper. The working chamber rotates with a certain frequency. Due to the rotation of the chamber, Jerusalem artichoke tubers are pressed against the working bodies of the drum, which are located along the walls. On the surface of the tubers are simultaneously working bodies, which are cleaning rollers of various shapes and sizes. Due to the fact that the rollers have a different shape and size, it is possible to clean the surface of tubers of various shapes and sizes. The rollers, covered with the surface of a special grooved rubber, make a rotational movement around its axis and around the rotating shaft of the chamber. Each roller has a surface with variable cross-section, which form a protrusion and depressions along the entire length of the working surface. The transition of each protrusion to the depression and vice versa is made with a bevel. During the transition from the performance to the hollows, the tubers rotate both around their major axis and around their smaller axis. This in turn contributes to uniform and high-quality peeling of tubers. The rollers are installed with a mutual arrangement of protrusions and depressions on all rollers of the working surface of the drum. The rotational movement enhances the effect of the cleaning rollers on the surface of the Jerusalem artichoke tubers. The working chamber is driven by an electric motor that transmits movement through a V-belt transmission. Inside the chamber is a screw, which is necessary to move the raw material from the loading area to the discharge area. The surface of tubers of Jerusalem artichoke is affected by overpressure steam. Steam is supplied to the

working chamber through steam nozzles. There is a short-term processing of tubers of Jerusalem artichoke with steam. Steam transfers a large amount of heat only to the surface layer of a Jerusalem artichoke tuber.

Thus, minimization of penetration of the surface layer and a significant reduction in processing time is achieved. The minimum duration of heat treatment is also necessary in order to save energy resources and save water.

During the processing of products with steam overpressure, moisture boils up in the superficial intercellular layer of the tuber. After a sudden release of steam from the working chamber, the pressure drops sharply. The moisture in the surface intercellular layer after boiling turns into steam and breaks the skin of the tuber, thereby ensuring its easy separation. With the simultaneous impact of steam and cleaning rollers, a combined effect occurs, which allows the steam to accelerate the heating of the surface layer of the tuber. In addition, jets of water act on the surface of the Jerusalem artichoke. Due to the influence of water jets, the peel is rinsed from the surface of the tubers, and the peel residue is rinsed from the working chamber. Purified tubers are unloaded from the drum's working chamber. Through the door for unloading. The process of purification, which is necessary when using devices with abrasive working bodies, in this case is minimized.

Thus, the developed apparatus allows the process of cleaning the Jerusalem artichoke tubers of various shapes and sizes. In general, the cleaning process becomes less time consuming due to the absence of the need for pre-calibration of raw materials, and the process of purification is minimized.

Секція 1 **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ОБРОБКА ЗЕРНА ОЗОНОМ**

Беспалов М.В., асп.

Дем'яненко В.Ю., магістрант

Шерстюк В.С., канд. техн. наук, доц.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Україна займає провідне місце у світі з виробництва сільськогосподарської продукції. За останні роки в Україні збирають від 60 млн т до 70 млн т зерна. Можливості агропромислового комплексу України, родючість українських земель, застосування передових технологій і засобів захисту рослин від шкідників дозволяють зробити прогноз щодо збільшення виробництва зерна до 100–120 млн т на рік у найближчі 5–10 років.

Це зерно потрібно зберігати в зерносховищах, які повинні бути не тільки оснащені засобами механізації, але й забезпечувати його довготривале та безпечне зберігання. Зернова маса розглядається як комплекс живих організмів та як сукупність взаємопов'язаних компонентів зерна основної культури, домішок, мікроорганізмів, комах та повітря міжзернових проміжків, сприятливих для розвитку шкідників.

У разі недотримання режимів зберігання втрати зерна можуть досягати 15–20%, з яких 10–15% – це втрати від дії шкідників і мікроорганізмів.

Для зменшення дії мікроорганізмів і шкідників застосовують термічні, хімічні та біологічні методи.

Термічні методи – це вплив відносно високих або низьких температур, при яких основна маса шкідників гине протягом певного часу дії цього фактора. Це відбувається під час сушіння або проморожування зерна. Обидва способи дієві, але перший вимагає використання значних матеріальних ресурсів за відносно короткий проміжок часу, а другий – довготривалий, і якщо не застосовуються спеціальні холодильні установки, то в умовах України (з її відносно теплими зимами) цей метод не дуже ефективний.

Для хімічної обробки застосовують різні отрутохімікати, які є небезпечними для здоров'я людини і навколишнього середовища. Вони потребують застосування спеціальних засобів і методів обробки. Біологічні методи включають у себе використання хижаків та

паразитів, різних грибкових, вірусних та бактеріальних збудників хвороб комах та кліщів, які знищують шкідників, що також має свої недоліки. А головне, таке зерно заборонено використовувати як продовольче.

Альтернативним варіантом захисту зерна від шкідників є застосування озону.

У роботі розглянуто питання застосування озону для боротьби зі шкідниками зернових культур як найбільш ефективний, екологічно безпечний та такий, що не впливає на організм людини, спосіб. Результати лабораторних досліджень показують, що в разі обробки насіння озоном досягається істотне зменшення кількості шкідливих мікроорганізмів та комах.

Висока хімічна активність озону зумовлена його окисними властивостями. Озон взаємодіє з мембранною структурою клітини комах, бактерій, грибків, структурною одиницею вірусів, що призводить до порушення її бар'єрної функції і їх загибелі.

Унаслідок дії озону відбувається озоноліз клітини. На рисунку 1 схематично показані події, що відбуваються під час дії озону на мікробну клітину: а – початковий стан мікробної клітини; б – стадія руйнування зовнішньої оболонки озоном; с – стадія озонолізу внутрішньоклітинних структур, загибель клітини.



Рис. 1. Озоноліз клітини

У великих концентраціях озон руйнує клітинну стінку бактерій, грибків, структурні одиниці вірусів; окислює речовини, біологічно не руйнуючи речовини, токсини, ароматичні та гетероциклічні сполуки; усуває неприсмні запахи та знижує концентрацію канцерогенних речовин у повітрі робочої зони.

Експозиція обробки та концентрація озону залежать від культури, ступеня зараження продукту та його об'єму. У процесі обробки озон одночасно знищує як шкідників зерна, так і патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності (мікотоксини), тоді як у традиційних методах захисту для цих цілей застосовуються окремо інсектициди та фунгіциди. Озонування зерна, насіння та комбікормів є економічно вигідним, ефективним та екологічно чистим, оскільки після обробки не залишається жодних хімічно небезпечних продуктів розпаду.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖНИЙ ПРОЦЕС СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ РІПАКУ

Богомолов О.В., д-р техн. наук, проф.
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Брагінець М.В., д-р техн. наук, проф.
Богомолов О.О., асп.

Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ

Виробництво насіння ріпаку у світі щороку збільшується. Підвищений інтерес до ріпаку обумовлений гарною пристосованістю цієї культури до помірного клімату, високою продуктивністю сучасних сортів, прогресивною технологією оброблення, збільшенням потреб у виробництві олії та високобілкових кормів.

Насіння ріпаку є важливим джерелом одержання дешевої олії та високобілкових кормів. Воно містить до 40–49% олії, 21–33% білка, 6–7% клітковини. Ріпакова олія належить до групи харчових, використовується в натуральному вигляді, для виробництва жирів та маргарину, а також у металургійній, лакофарбовій, миловарній, текстильній промисловості.

Під час олійного виробництва безерукових сортів ріпаку залишаються макуха (шрот), які містять велику кількість протеїну, корисного для тварин та птахів. Вихід макухи (шроту) з насіння ріпаку становить 56% (насіння соняшнику – 38%), де 38–40% білка, добре збалансованого за амінокислотним складом.

Останнім часом у деяких країнах, у тому числі в Україні, проводяться наукові дослідження з одержання з насіння ріпаку дешевого замітника дизельного палива. Недостатня вивченість питань очищення та сушіння насіння ріпаку стримують його розповсюдження в Україні.

Однією з основних проблем підготовки насіннєвого матеріалу ріпаку є очищення його від важковідокремлюваного насіння бур'янистих рослин. Типовою є ситуація, коли після проходження всього циклу післязбиральної обробки вихід насіння ріпаку I класу становить 35–40%, а ще 35–40% повноцінного насіння, що за всіма іншими показниками задовольняє вимоги стандарту, не вдається довести до рівня I класу через вміст насіння бур'янистих рослин (не більше 120 шт./кг). Розв'язок цієї проблеми дозволить суттєво підвищити забезпеченість виробничих господарств високоякісним насінним матеріалом ріпаку, одержати значний економічний ефект.

Одним із перспективних способів очищення насіння ріпаку від важковідокремлюваних бур'янистих домішок є сепарація за пружними властивостями. Вона здійснюється шляхом удару насіння по відбивній поверхні й поділу на фракції насіння, що рухається після відбиття по різних траєкторіях.

Найбільш ефективних результатів сепарації можна досягти за рахунок багаторазових ударів насіння по відбивній поверхні. Для цього нами був розроблений гравітаційний ударний сепаратор.

Принципова схема розробленого гравітаційного багатоярусного сепаратора подана на рис. 1. Багатоярусний ударний сепаратор складається з одного або декількох модулів залежно від продуктивності. Модуль складається з живильного бункера 1, похилих з поздовжньо-поперечним нахилом неперфорованих дек 2, установлених у чотири каскади, і приймачів продуктів поділу 3. У кожному каскаді деки встановлені опозитно одна до одної, а кожен нижчий каскад зміщено в поперечному напрямку послідовно в один чи інший бік на величину від $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ ширини робочої поверхні.

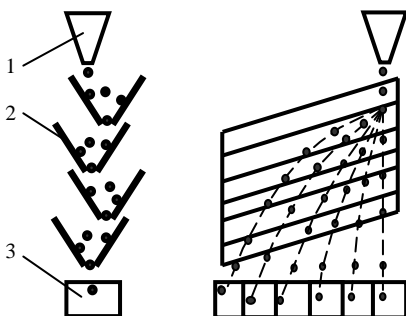


Рис. 1. Принципова схема гравітаційного багатоярусного ударного сепаратора

Робота сепаратора здійснюється таким чином. Зернова суміш із живильного бункера послідовно надходить на перший каскад ударних дек. Деки мають поперечний і поздовжній нахили і розташовані так, що зернова суміш, випробувавши удар об одну, співударяється з поруч розташованою. Чим вище пружність зерна, тим більшу кількість ударів воно випробує в проміжку між поруч розташованими деками,

а отже, і на більшу відстань уздовж поздовжньої осі переміститься від місця подачі. Зійшовши з верхніх дек, зерно під дією сили ваги знову набирає необхідну швидкість і вдаряється об деку, розташовану нижче, але вже зі зсувом від місця подачі на відстань, пропорційну пружності зерна. Далі процес повторюється в другому ярусі, а потім і в усіх інших, розташованих нижче парах дек (ярусах).

У нижній частині пристрою розташовані приймальні емності, і найбільш пружні зерна, зрештою, потрапляють у найбільш далекий від живильного пристрою приймач. Відповідно, дроблені, щуплі й найменш пружні зерна будуть потрапляти в ближні від живильника приймачі.

Сепарація насіння на цьому сепараторі здійснюється без витрат енергії на цей процес. Виробничі випробування показали, що при засміченості вихідної суміші 15% за один пропуск можна виділити до 68% насіння ріпаку першого класу.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА НОВИХ ЗЕРНОПРОДУКТІВ

Богомолів О.В., д-р техн. наук, проф.

Ірклієнко В.І., асп.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Богомолів В.П.

Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ

У найближчій перспективі основним видом аграрного виробництва в нашій країні буде виробництво зернових і в першу чергу пшениці. Зерно пшениці є основною сировиною для виробництва борошна й крупи.

У цей час в Україні невеликі сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства стоять перед вибором, або продавати зібраний урожай більшим переробним підприємствам, або самим будувати цехи з переробки пшениці. Виробники устаткування пропонують переробні комплекси середньої потужності з виробництва борошна або крупи. Енергоємність цих комплексів висока, вони потребують значних капітальних витрат. Для їхньої експлуатації потрібні спеціальні приміщення, кваліфікований обслуговуючий персонал тощо. При цьому якість продукту, отриманого на цьому устаткуванні, не може конкурувати із продуктом, отриманим на великих переробних комбінатах.

Для підвищення конкуренції продукції на ринку малим підприємством необхідно впроваджувати інноваційні технології переробки зерна, збільшуючи асортимент і покращуючи якість продукту.

Запропоновані енергозберіжні процеси дозволяють одержувати крупу нового виду й оббивне борошно підвищеної якості. При цьому технологічні машини й допоміжні пристрої для здійснення цієї

технології можуть бути придбані на ринку окремо й установлені згідно з цією технологією.

Сьогодні для виробництва крупи із зерна пшениці, а саме для дроблення зернівки, використовують, як правило, машини з двома вальцями із взаємоперпендикулярною різью. Дробленню підлягає ціле зерно, при цьому прагнуть одержати якнайбільше крупи з мінімальним виходом дрібних борошнистих частинок.

У запропонованій нами технології зерно не дробиться, а розколюється вздовж борозенки зернівки на дві половинки – частинки веретеноподібної форми, які можна легко відшліфувати на шліфувальній машині й одержати новий вид крупи.

Для цього пропонується інноваційна технологія одержання екологічно чистого виду крупи із зерна пшениці із застосуванням дискових дробильних машин.

За цією технологією зерно, що надходить з елеватора, направляється на магнітний сепаратор, де відділяються феромагнітні домішки. Далі воно надходить на спеціальну луцильно-шліфувальну машину з каменевіддільним пристроєм. Потім суміш надходить у повітряний сепаратор, де відділяються легкі й великі відкоси. Після цього шліфоване зерно надходить на дискову дробильну машину, де воно розколюється на дві повздовжні частинки вздовж борозенки. У результаті цього частина зерна, не доступна до цього для шліфування, виявляється відкритою для здійснення шліфувального процесу.

Потім у результаті повторного шліфування зерна, а фактично вже частинок, одержуємо крупу, у якій відшліфовується вже й та частина зерна, яка перебувала в борозенці.

При цьому площа борошнистого відколу ендосперму зернівки значно менше сумарної площі борошнистих поверхонь дроблених частинок зерна, отриманих на вальцьовій дробарці.

Відсоток виходу борошенця після шліфувального процесу половинок зерна менше порівняно з тим самим процесом за існуючою на сьогодні технологією і, як наслідок, відсоток виходу крупи нового типу більше.

Після повторного шліфування крупа у вигляді повздовжніх частинок зерна пшениці направляється на розсів-сепаратор, де розділяється на три фракції – велику, середню й дрібну. Ця крупа і є новим видом пшеничної крупи. У результаті попередньо проведених експериментальних досліджень нами встановлено, що такий вид крупи можна одержати із зерна, склоподібність якого не менше 60. Для досліджень ми використовували зерно пшениці сорту «смаглявка» зі склоподібністю 72%.

У результаті проведених досліджень за допомогою розробленої технології крупи й нового обладнання вдалося одержати 42% такої крупи великої фракції, 30% середньої фракції і 25% дрібної фракції, 3% суміші склало борошенце.

Для розширення асортименту дрібну й за необхідності середню фракцію крупи можна здрібнити в борошно на молотковому млині й одержати високоякісне оббивне борошно, при цьому значно знизивши енергоємність процесу.

ЗАПОВНЕННЯ НОРІЙНИХ КОВШІВ ПІД ЧАС ЗАЧЕРПУВАННЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ

Богомолов О.В., д-р техн. наук, проф.

Лук'янов І.М., канд. техн. наук, ст. викл.

Кісь-Коркіщенко Л.В., асп.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Вертикальне переміщення зерна під час проведення різних технологічних операцій у ході післязбиральної обробки здійснюється здебільшого норіями різної продуктивності. Ефективність заповнення ковшів під час завантаження є одним із найважливіших факторів, що впливає на продуктивність роботи норії, а ступінь завантаження прийнято оцінювати коефіцієнтом заповнення ковша.

Розглянуто фізичну модель процесу заповнення ковшів, за якою основний об'єм матеріалу зачерпується при вході ковша в насип із природним кутом укусу, а під час подальшого руху ковша відносно центра обертання відбувається часткова втрата об'єму внаслідок витікання шару матеріалу під дією відцентрової сили. При виході ковша з каналу в насипу, що накопичився біля стінки башмака, матеріал викидається і зсипається вниз по схилу. Втрата спочатку зачерпнутого об'єму визначається швидкістю витікання і товщиною шару.

Товщину шару можна визначати з умови рівноваги шару під дією рушійних сил і сил опору. Рушійною силою (рис. 1) з урахуванням тертя по стінці ковша буде сила:

$$F^* = \gamma \cdot g \cdot L \cdot h \cdot A \left\{ R_h \cdot \omega^2 (\sin \beta - f \cos \beta) + g [\sin(\beta - \varphi) - f \cos(\beta - \varphi)] \right\}, \quad (1)$$

де γ – об'ємна вага матеріалу; $L \approx B \cdot \sin \beta$ – довжина основи шару; B – виліт ковша; β – кут зачерпування; A – ширина ковша; R_h – радіус центра ваги шару; ω – кутова швидкість; h – товщина шару; f – узагальнений коефіцієнт тертя (рис. 1 та 2).

З умови рівноваги отримуємо попереднє значення товщини шару

$$h' = \frac{\tau_{ПП}}{\gamma \left\{ R_h \cdot \omega^2 (\sin \beta - f' \cos \beta) + g [\sin(\beta - \varphi) - f' \cos(\beta - \varphi)] \right\}} \quad (2)$$

При виході шару матеріалу по стінці ковша під дією ущільнюючого тиску, узагальнений коефіцієнт тертя в залежності (2) необхідно обчислювати, як

$$f' = 0,7(f_C + f_K), \quad (3)$$

де складові в дужках – коефіцієнти тертя ковзання та тертя кочення відповідно.

Було отримано диференціальне рівняння руху шару у вигляді:

$$y'' + 2\omega \cdot f' \cdot y' = r \cdot \omega^2 (\sin \beta - f' \cos \beta) + g [\sin(\beta - \varphi) - f' \cos(\beta - \varphi)].$$

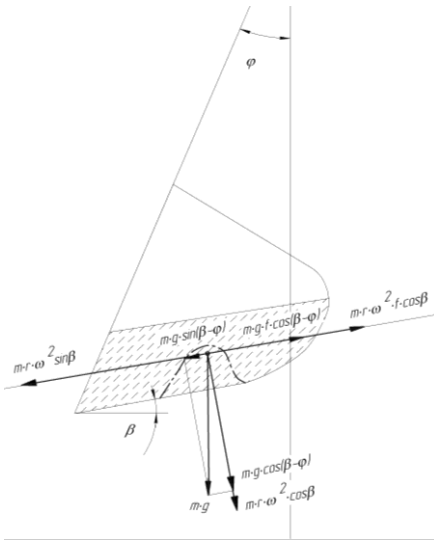


Рис. 1. Сили, що діють на шар матеріалу

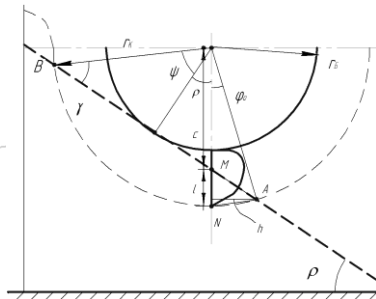


Рис. 2. Схема зачерпування в башмаці з насипу

Отримані результати показують, що втрати об'єму в процесі зачерпування залежать від об'ємної маси зернового матеріалу, від його коефіцієнта тертя по стінці ковша й ефективного коефіцієнта опору зрушенню і, головним чином, від швидкості тягового органу. Зачерпування з насипу без додаткового завантаження супроводжується

малим коефіцієнтом заповнення ковшів навіть при низьких швидкостях. Тому під час проектування норій без додаткового завантаження, наприклад при зачерпуванні з насипу на відкритих майданчиках, у завальних ямах, трюмах суховантажів і барж, необхідно шукати оптимальні співвідношення між швидкістю і значенням питомого навантаження на робочу гілку. Результати роботи дозволяють визначити параметри додаткового завантаження під час подачі зернового матеріалу в бункер, як проти ходу, так і за ходом тягового органу.

ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ НЕНЬЮТОНІВСЬКИХ РІДИН У ПРОЦЕСАХ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Бойко В.С., канд. техн. наук, доц.

Тарасенко В.Г., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Завданням цієї роботи є розробка методики розрахунку параметрів витікання в'язко-пластичного харчового продукту з метою створення відповідних пристроїв для об'ємного формування харчових виробів.

Розробка перспективних гнучких високопродуктивних і економічних технологій виробництва харчових продуктів є основним завданням для створення харчової безпеки.

Використання для в'язко-пластичних рідин (неньютонівських) нових методів об'ємного формування дає можливість значно розширити асортимент харчових виробів, збільшити продуктивність, підвищити якість.

Однак висока точність виконання цих процесів потребує ґрунтовного теоретичного забезпечення для розрахунку й оптимізації технологічних і експлуатаційних параметрів. У зв'язку з тим, що в'язко-пластичні рідини найчастіше мають значну в'язкість, для них характерний ламінарний рух, навіть при відносно великих перепадах.

До в'язко-пластичних рідин відносяться хлібопекарське і макаронне тісто, кондитерські маси, фарші, пасти, пюре, різні креми та інші продукти, сировина і напівфабрикати. Рух неньютонівських рідин має місце при їх нагнітанні шнеками, валками, плунжерами, шестеренними насосами, транспортуванні по каналах різного профілю, довжини і діаметра.

У технічній гідромеханіці застосовуються ідеальні й реальні рідини. Ідеальна рідина, на відміну від реальної (в'язкої) рідини, абсолютно не стискувана під дією сил тиску, не змінює густини зі зміною температури і не має в'язкості.

Основний закон, який описує течію ідеальної рідини, сформулював Ісаак Ньютон: напруга внутрішнього тертя, яка виникає між шарами рідини під час її течії, прямо пропорційна градієнту швидкості:

$$\tau = -\mu \frac{du}{dn}, \quad (1)$$

де du/dn – градієнт швидкості зсуву (du – зміна швидкості течії при віддаленні на відстань dn від поверхневого шару в перпендикулярному до нього напрямку); μ – динамічний коефіцієнт в'язкості, Па·с.

Необхідно відзначити, що параметри в'язко-пластичних рідин, на відміну від ньютонівських рідин (де вони мають лінійний характер), виражаються складними залежностями. Тому для в'язко-пластичних рідин використовується поняття про уявну в'язкість. Під уявною в'язкістю розуміють в'язкість такої ньютонівської рідини, швидкість деформації якої під дією заданої напруги зсуву дорівнює швидкості деформації цієї в'язко-пластичної рідини.

Для багатьох рідин характерне різке зниження в'язкості за умови підвищення швидкості зсуву від низького до високого рівня. Чим швидше продукти перекачуються трубопроводами, чим швидше наносяться лакофарбові матеріали на поверхню, чим сильніше видавлюється зубна паста з тюбика, а кулінарний крем зі шприца, тим істотніше знижується в'язкість цих матеріалів і продуктів.

Рідини, які не підкорюються закону Ньютона, у яких в'язкість залежить від швидкості зсуву і крива течії є нелінійною, називаються *неньютонівськими*.

Існують декілька категорій неньютонівських рідин: псевдопластичні рідини (їх в'язкість знижується зі зростанням швидкості зсуву); ділатантні рідини (у них в'язкість зростає в міру збільшення швидкості зсуву); в'язко-пластичні рідини (мають одну особливість – межу текучості; можуть бути віднесені як до рідин, так і до твердих тіл).

Під час математичних розрахунків, як правило, визначаються швидкість течії при екструзії Q , в'язкість матеріалу μ , максимальна швидкість течії в капілярі v , істинна швидкість зсуву γ_1 .

Швидкість течії при екструзії Q , м³/с, визначається виразом

$$Q = \int_0^R 2\pi r v(r) dr, \quad (2)$$

де r – радіальна координата в межах $0 < r < R$ (радіус капіляра); $v(r)$ – радіальна швидкість течії як функція r .

У результаті проведеного аналізу існуючих технологій об'ємного друку різних матеріалів (стереолітографія, лазерне спікання порошкових матеріалів, пошаровий друк розплавленою полімерною ниткою, струменевим моделюванням, склеюванням порошкових матеріалів, ламінуванням листових матеріалів) було встановлено, що ці технології застосовуються в різних виробничих сферах промисловості (будівельній, машинобудівній, медичній, харчовій, космічній, робототехнічній тощо). Однак не всі розробки можуть бути використані в харчовому виробництві. Найбільш застосовна технологія пошарового друку харчових продуктів за допомогою принтера та об'ємного формувача.

ВИСОКОМЦНІ БІОПОЛІМЕРИ, МОДИФІКОВАНІ ІНТЕНСИВНОЮ ПЛАСТИЧНОЮ ДЕФОРМАЦІЄЮ

Возняк А.В., канд. техн. наук, доц.

Горайнова Ю.А., канд. техн. наук, доц.

Островчук О.О.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Ураховуючи високий рівень усвідомлення екологічних проблем, спричинених виробництвом та утилізацією полімерних продуктів на основі нафти, інтерес учених у галузі наукових та промислових досліджень зміщується від звичайних пластикових матеріалів до більш екологічно чистих і відновлюваних біополімерів і природних полімерів. Порівняно з синтетичними полімерами біополімери і природні полімери мають багато переваг, такі як відновлення, біодеградація, біосумісність, нетоксичність, високі міцність на розрив і жорсткість, еквівалентні деяким комерційним полімерам на нафтовій основі. Це розширює спектр їх застосування в харчовій та інженерній промисловості, а її ринок постійно зростає.

Для створення повністю зелених полімерних продуктів часто використовують два різні підходи. Перший – це змішування двох біополімерів з або без використання природних пластифікаторів або компатибілізаторів. Додавання їх до сумішей приводить до кращої дисперсії другої фази і кращої адгезії між фазами. Однак недоліком використання низькомолекулярних добавок є те, що вони вимиваються із суміші біополімерів, що призводить до погіршення властивостей із плином часу. Другий полягає в додаванні природних полімерів у вигляді волокон або частинок, таких як мікро- або наноцелюлоза,

мигдальна оболонка, джут, кенаф, коноплі, сизаль, льон, пшенична та рисова солома, дерев'яне волокно в біополімерну матрицю. У цьому випадку ефективність уведення дисперсної фази з метою покращення властивостей біополімерних сумішей значною мірою залежить від рівня дисперсії волокон або частинок усередині матриці та досі залишається надзвичайно складним завданням.

Також можна значно покращити механічні характеристики біополімерів шляхом включення різних неорганічних наночастинок, таких як нанопласти графену або графенових оксидів, гідроксиапатит, синтетичні термопласти, зокрема поліпропілен, поліамід 6, 11, поліетилентерефталат. У цьому випадку необхідно мінімізувати концентрацію дисперсної фази, щоб зберегти зелену природу і можливість повторної переробки полімерної матриці.

У цій роботі досліджено можливість застосування методу інтенсивної пластичної деформації (ПД) для створення самозміцнювальних композитів, коли полімерні волокна утворюються *in situ* в процесі деформації. Останні міцно зв'язані з полімерною матрицею, що відрізняє їх від ready-made органічних і неорганічних волокон, які мають гіршу адгезію до матричного матеріалу. Контроль орієнтації *in situ* сформованих полімерних волокон дозволяє утворювати на мікрорівні сітку фізичних вузлів і ефективно вирішувати проблему посилення полімерного матеріалу.

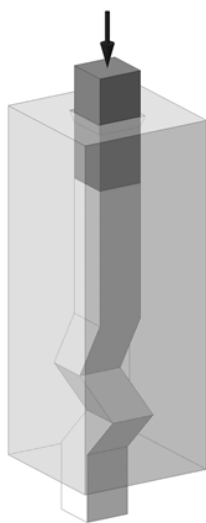


Рис. 1. Схема РКБКЕ

Як вихідні полімери використовували лінійний та розгалужений полілактид (ПЛА), ефір бутилентерефталату (УБТФ). ПД здійснювали методом рівноканальної багатокутової екструзії (РКБКЕ) (рис. 1). Варіювались основні параметри РКБКЕ: температура екструзії, інтенсивність деформації та величина накопиченої деформації.

Методами електронної мікроскопії та рентгеноструктурного аналізу показано, що РКБКЕ на мікрорівні утворює орієнтовані структури; ступінь молекулярної орієнтації залежить від температури екструзії та величини накопиченої деформації. Збільшення величини накопиченої деформації призводить також до зростання частки орієнтованих полімерних ланцюгів. Найбільший ефект досягається в разі використання полімерів із лінійною макромолекулярною структурою. Структурні трансформації на мікрорівні обумовлюють активацію трансформацій на

нанорівні шляхом утворення більш досконалих кристалітів. Формування орієнтованих макро- і мікрофібрилярних структур обумовлюють набуття ПД-модифікованими ПЛА і УБТФ унікальної комбінації високих міцності та пластичності. Виявлено також, що структура ПЛА та УБТФ, сформована в процесі ПД, має високу термічну стійкість, забезпечуючи збереження підвищеного рівня властивостей навіть після тривалих відпалів за температур, близьких до температури плавлення, що зумовлено створенням щільної сітки фізичних вузлів, яка сприяє підвищенню стійкості деформованих полімерів до термічного впливу.

DIRECTIONS OF TECHNICAL EQUIPMENT OF COMBINED CLEANING PROCESS OF MUTUAL SUB-PRODUCTS

Horielkov D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.,
Chapliun D., Master Student,
Kharkiv State University of Food Technology and Trade
Mutazakki M., Director UC “MMF”, Morocco

The meat products market is one of the largest markets for food products. One of these commodity groups is byproducts. By nutritional value, many byproducts are not inferior to meat, and if they contain vitamins and trace elements even exceed them. In this regard, food byproducts occupy an important place in human nutrition, therefore the production of them is an attractive direction for the development of the meat industry in general. The considerable popularity of offal products among domestic consumers is due to the low cost of products from them and availability to a wide consumer sector.

One of the types of raw materials that was mostly not processed in the meat industry is the esophagus of cattle and pigs. At enterprises specializing in processing of meat raw materials, this category of byproducts is either not processed altogether or processed for the help of equipment which conditionally provides for its treatment with the obligatory further processing in hand. There is no specialized equipment for the treatment of the esophagus at present and it is connected with a number of problematic issues of a technical nature: manual cleaning; low productivity; damage to the shell during processing; lack of specialized equipment

The initial stage of the mechanization of the esophagoplasty process is to conduct analytical studies of the developed equipment for the processes implemented in these devices. It is necessary to consider the

morphological properties of the esophagus and to determine the effect of morphological parameters on the effectiveness of the purification process. On the basis of the conducted researches to offer the design of the device for cleaning the esophagus. Thus, the substantiation and development of the resource-saving process of cleaning the esophagus and its device design is an actual scientific and technical task, the solution of which will solve a number of technological issues, and will provide an economic and social effect.

Analyzing the modern equipment of the process of cleaning the esophagus, it is evident that most equipment is represented by domestic producers, has insufficient functionality for modern production and can not compete with foreign developments. On the domestic space, the hardware design of the process of cleaning the esophagus is quite distinct. This is due to a number of factors, one of which is the lack of comprehensive studies of the esophagus clearing process. For realization of the process of cleaning the esophagus, as possible for modernization, the following settings were considered: a picking machine of the type CM-3, SHMK-2; pistol crushers K6-FOK-2-K-02, FOC-B-02; universal machine FOC; installation of the G6-FCC; centrifugal car MOS-1C; installation of G6-FSA; line K6-FLK, LOSS; current-mechanized line FOC-B, FOC-K-S. These settings to a certain extent implement the process of cleaning the esophagus from the shells, but they have a number of disadvantages that limit their use in small enterprises, including: the use of manual labor during the technological process and the unloading of the product; durability of the processing process; the need for re-processing; irrational use of resources, leading to increased energy costs; low-powered equipment; Inaccurate adjustment of parameters can lead to poor quality processing, or damage; cumbersome and complex design, which forces to constantly involve the installation of the worker.

Therefore, for the possibility of using compact facilities for purifying the esophagus at enterprises of different directions and power, it is necessary to design the plant taking into account the technical shortcomings of the analogues.

To construct a fundamentally new model of the device for cleaning mucous membranes, it was necessary to conduct an analysis of the technological process of separating the serous membrane from the parenchymal part. The process of treatment of the esophagus consists of two successive stages, which are implemented one after another: the first stage is the removal of the mucous membrane, the second stage is the removal of the serous membrane by a mechanical method. The development of a new technical solution consists in combining the processes of cleaning the

product from the mucous membranes and the serous membranes in one apparatus and automating this process. Application of synergistic effect will allow to make a compact design that will reduce the number of required personnel, reduce the time of the technological process, using the conveyor, improve the quality of products and reduce the cost of manufacturing equipment. Thus, the set of proposed features allows to provide the expected technical result.

IMPROVING THE PROCESS OF PREVALENCE IN PERFORMANCES

Horielkov D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Veretnik H., Director of the Branch
Ukrainian-American Enterprise Contact-5

Voroshylova O., Master Student
V.N. Karazin Kharkiv National University

Steam convectors are one of the most technologically advanced and functional apparatus used in restaurants. Their functionality significantly exceeds a number of devices that are traditionally used in the hot shops of restaurants. However, the maximum power consumption of the apparatus remains rather high and is at a level of 18–21 kW/hour. In addition, it should be noted that as a steam source in steam convectors, either a built-in steam generator is used, or there are open TENs in the chamber that water is sprayed through the nozzles. At the same time, the cost of vehicles with a built-in steam generator is much higher, so to reduce their value on some models, steam generators are not installed. Together with lowering the cost at the expense of the exception, the level of technological capabilities of the device is reduced, as well as the intensity of the introduction of these devices in the enterprises is reduced. The main factor that causes this state of affairs is the process of vapor formation, the creation of which takes place in the steam generator. Most steam generators are equipped with TENs, which require some water treatment to ensure durable and efficient work. Owners of restaurants neglect the need for water treatment, that is, using water softeners, thereby using untreated water, which leads to the formation of scale and razing on the heating elements, pipelines of the apparatus. It should also be noted that such kind of heaters as TEN is quite energy intensive and inertial. Therefore, we propose to use electrode steam generators to reduce energy consumption, increase the reliability of the apparatus and increase the speed of access to the operating mode.

The principle of operation of the steam generator proposed by us is as follows (Fig. 1): the prepared fluid (in the case when the steam acts as an intermediate coolant – a mixture of distilled water and an electrolyte) enters the tank through the filler hole. In front of the steam generator, due to the installed filter, it is cleared of impurities, which helps to prevent the occurrence of a circuit. During the opening of the electromagnetic membrane valve, the liquid through the pump through the inlet pipe enters the body of the steam generating unit. Then the liquid is washed by phase electrodes.

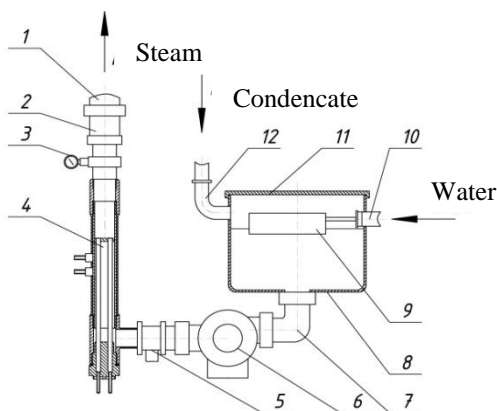


Fig. 1. Schematic diagram of the electrode steam generator: 1 – fitting; 2 – electromagnetic valve membrane; 3 – pressure gauge; 4 – electrode node; 5 – the return valve; 6 – pump; 7 – kneeling; 8 – nutritional capacity; 9 – level regulator; 10 – the connection pipe of water; 11 – cover; 12 – condensate drainage connector

During switching on the power between the electrodes and the zero contact, there is an alternating electric field that causes the heating of the liquid. To prevent electrodes locking and fixing, they are further isolated from the case by an insulator. Ready-made process steam through the fitting, which overlaps the valve, is fed to the technological apparatus. Excess liquid and condensate from the processor with a condensate drain valve and a pipe fit into the liquid tank.

Electrode steam generators have a number of advantages and solve a number of technical and technological issues related to the operation of steam condensate units. These advantages are as follows: compactness of

placement, lack of scale on the heating element, reduction of energy consumption in 2–2,5 times, reduction of the time of the device's withdrawal into operating mode, reducing the material costs of manufacturing the apparatus.

TECHNICAL EQUIPMENT OF PRODUCTION LINE OF PECTIN PRODUCTS FROM RAW MATERIALS

Guzenko V., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine

Alhuzai Ali Abas Murad, PhD in Engineering, "Study.ua" Ltd, Irak

Statistical data concerning the development of the world economic activity give grounds for making the conclusion that the study the technological processes of obtaining pectic products will give the best results if you choose abroad citrus residues as raw material for the production of pectin. This is primarily due to high content of in these types of plant material, the degree of esterification (the use of pectin in food industry), as well as a large number of juice producing plants. However, the main advantage of the research is tropical citrus, in particular oranges and lemons.

In accordance with the chosen pectin-containing plant material for the development of hardware equipment of the line for the production of pectin products, it is necessary to select a scheme of technological process.

The basic processes of pectin production technology can be presented in the form of two schemes:

1. Preparation of raw materials → primary extraction (removal) of substances → purification → concentration → deposition → crushing → washing of the resulting substance → separation of fractions → buffering → re-grinding → drying → pectin powder → further use.

2. Preparation of raw materials → chemical extraction (extraction) of substances → separation of fractions → concentration (ultrafiltration) → purification (diafiltration) → drying or preservation of liquid pectin → further use.

In our opinion, the second scheme of obtaining pectin is preferable, because it is less energy-intensive and more productive than the previous one. In addition, this scheme reduces the duration of obtaining pectin, and has a minimum number of equipment involved in the production of high-performance products.

A great interest in considering the process of obtaining pectin products is the way of extraction. Extraction today is the most effective

method of obtaining pectin extract, which allows shorten the process time and completely provides extraction of pectic substances.

The extraction process for pectin-containing raw material occurs in one or more stages. Depending on the equipment, it may have one unit of equipment or several interconnected apparatuses (extractors). Regarding the type of reagent (water, acid, alkali, enzymes, etc.), the extractors have open, closed, semi-tight or sealed containers. Overall dimensions of the equipment are determined according to functional purpose and technical solution.

As we can see from the above, many extractors are used for the pectin extraction process. One of the features of each type of extractor is the passage time of the process, the presence of the working body and the type of extraction. The devices are equipped with a variety of turbulent elements and additional processes. One of the processes that allows intensify the process of extracting pectic substances is the mixing process. In the case of pectic substances extraction, the mixing process is used for the elimination of the phenomenon of forming the phase of distributing a solution of high concentration near the surface. It slows the mass transfer from the raw material to the solution. Mixing of the technological solution in the process of extraction occurs with the use of additional working units of the device – mixers and rotors of arbitrary shape. The analysis of various mixing elements, differing in form, size and area of application, shows that disk, blade and turbine mixers can be used for the intensification of pectic substances transition stage into the extractant solution. We have developed a plant for extracting pectic substances, in which a mixing element is set up similar to a shredder used in sweeping machines for mass catering establishments. Such a mixing element will simplify the design of the extraction plant by reducing the metal content. Also, in order to prevent the formation of a well for mixing viscous media, achieving greater uniformity and intensity of mixing, the structure of the stirring element is equipped with special partitions, which are additional blades.

Thus, the production of high-quality low cost pectic extracts requires the creation of not only modern technological processes and formulations, but also the selection and creation of modern hardware equipment for the production process that would meet all technological requirements regarding economy, convenience in service, reliability and environmental friendliness.

HYDROMECHANICAL MEANS OF INTENSIFICATION OF UF-PROCESSING OF REDUCED DAIRY RAW MILK

Guzenko V., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.

Maznyak Z., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine

Malaman M., Dr. of Jurisprudence

University Hassan II, Casablanca-Mohamedia, Morocco

Of all the processes of membrane treatment of liquid food macromolecular polydisperse systems (in particular, plant extracts, dairy raw materials) more suitable ultrafiltration (UF). The UF process has such advantages as high efficiency, low power consumption, lack of phase transformations of raw material components. Unlike reverse osmosis and nanofiltration, the UF process proceeds at much lower pressure and at the same time provides much higher selectivity than microfiltration. Simultaneously with the concentration of nutritional solutions, the UF carries out their purification from low molecular weight substances, bacteria, maintaining a constant pH value. All of the above stipulates the need to use the process of ultrafiltration during the processing of fat-free dairy raw materials (buttermilk, skimmed milk, serum from sour cream cheese).

It should be noted that the process of UF-treatment of food liquids has certain disadvantages, the main of which is the formation of a polarization layer on the selective surface of the membrane.

Solving the problem of formation of a polarization layer can be in two main directions. The first is related to the intensification of the process of redistribution of particles of the dispersed phase from the surface of the membranes to the central axis of the flow of the separated food liquid, which allows to level the levels of their concentration near the surface of the membrane and in the volume of the solution. The second direction is based on setting the low speed of the UF-separation process, where the concentration polarization does not reach significant values.

Among the methods of active influence on the process of forming a layer of concentration polarization can be distinguished hydromechanical, physical and chemical.

Today, from all methods of active influence on the process of formation of a layer of concentration polarization, hydromechanical methods are most suitable in terms of preserving the native properties of the components of the non-fatty dairy raw material (Fig. 1). Despite the fact that in the literature a large number of methods and devices for mechanical

prevention of the formation of a polarization layer on the surface of membranes, their potential capabilities are far from exhausted.

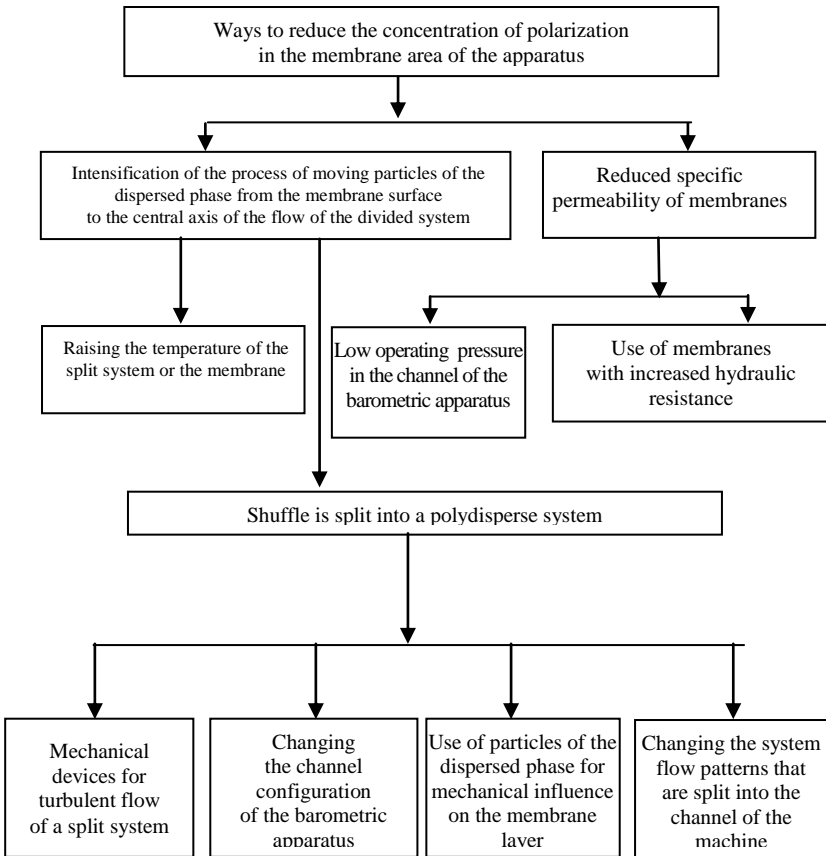


Fig. 1. Scheme of classification of methods for reducing concentration polarization for UF-separation of food liquids

Therefore, the basis for new developments should be the task of creating structures for devices for ultrafiltration of skimmed milk raw materials in order to maximize the elimination of the polarization layer of high molecular weight substances formed on the surface of semipermeable membranes, an increase due to this penetration (performance) of the membranes and, as a result, the intensification of the UV treatment process.

CHOICE OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR MANUFACTURE OF EXTRACTS FROM SUNFLOWER RAW MATERIAL

Guzenko V., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

The implementation of the extraction process for pectin containing feedstock's is difficult, as the detailed details of its passage are still unexplored. As you know, the choice of the method of extraction can both simplify and complicate the subsequent stages of production of pectin (processes of concentration, purification, drying, etc.). Such remarks, especially, should be taken into account in the continuous technology of pectin extraction.

In order to obtain high-quality pectin products with low cost, we need not only modern technological processes and formulations, but also modern machines and devices that would meet all technological requirements, in terms of economy, convenience in maintenance, reliability.

Today, there is a wide range of equipment that is used at various stages of the production of pectin concentrates. In addition, the efficiency and environmental friendliness of technologies for the production of various types of pectin products greatly depends on the technical condition and the improvement and engineering solution of a specific technological task requiring extraction equipment. In addition, modern machines and apparatus for obtaining pectin extracts should be automated using computer and microprocessor technology and provide all technological processes in optimal mode.

When choosing the necessary equipment design for the extraction of pectin substances, it is advisable to determine the main characteristics of the existing equipment.

So, to work in an aggressive environment, stainless and enamelled steel is used. Some parts of the equipment may be made of food plastic or rubber, which can withstand the temperature effect and have anti-corrosion properties.

In the process of extraction of pectin substances, auxiliary processes can be used, among them – maintaining a constant high temperature in the heat shield or additional equipment by heating the technological or working fluid.

The extraction process for pectin-containing feedstocks can take place in one or more stages. Depending on this equipment may have one unit of equipment or several apparatuses (extractors) that are interconnected. In relation to the type of reagent (water, acid, alkali, enzymes, etc.), the extractors have open, closed, semi-tight or sealed containers. Overall dimensions of the equipment are determined by functional purpose and technical solution.

Overall dimensions of the equipment are determined by functional purpose and technical solution. One of the features of each type of extractor is the passage time of the process, the presence of the working body and the type of extraction. The equipment is equipped with a variety of turbulent elements and additional processes. One of the processes that allows intensifying the process of extracting pectin substances is the mixing process. In the case of extraction of pectin substances, the mixing process is used to eliminate the phenomenon of formation near the surface of the phase distribution of a solution of high concentration, which slows the mass transfer from the raw material to the solution. Mixing of the technological solution in the process of extraction is through the use of additional working bodies of the device – mixers and rotors of arbitrary shape.

The analysis of various mixing elements, which differ in shape, size and area of application, shows that disk, blade and turbine mixers can be used to intensify the transition of pectin substances into the extractant solution. We have developed a plant for extraction of pectin substances, which has a mixing element similar to a shredder used in shaving machines for public catering establishments. Such a mixing element will simplify the design of the extraction plant by reducing the metal content. Also, in order to prevent the formation of the well for mixing viscous media, achieving greater uniformity and intensity of mixing, the structure of the stirring element is equipped with special partitions, which are additional blades.

Thus, the production of high-quality pectin extracts with low cost requires the creation of not only modern technological processes and formulations, but also the selection and creation of modern hardware equipment of the production process that would meet all the technological requirements regarding economy, convenience in service, reliability and environmental friendliness.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКОВОГО ПЕКТИНУ

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.

Гузенко В.В., канд. техн. наук, ст. викл.

Попова А.В., керівник навчального відділу

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сьогодні попит на пектин та пектинопродукти збільшується внаслідок упровадження нових прогресивних продуктів харчування, орієнтованих на здоровий спосіб життя. Вітчизняні виробники теж пропонують своєму споживачу серію інноваційних продуктів.

На сьогодні кількість пектину збільшується за рахунок поставки з-за кордону. Тому завданням харчової галузі України є впровадження таких нових технологій, щоб використання пектину в нашій країні, по-перше, дозволило відмовитися від імпорту; по-друге, зменшило витрати на його придбання.

Однією з проблем упровадження нових технологій є мала експериментальна база для створення нового обладнання в лабораторних умовах. Розроблена ж модель процесу, обладнання або всієї лінії, не буде мати впровадження без залучення інвестицій.

Унаслідок літературного аналізу особливостей організації пектинового виробництва визначено становище за основними напрямками для впровадження нових технологій.

Раціональний вибір сировинної бази. У процесі виробництва пектину в сезон переробки соняшнику (найпоширенішої сировини в Україні) можна використовувати свіжий жом на повну потужність. Після закінчення цього сезону слід переходити на сухий жом та залучати в міру можливості іншу пектинову сировину (яблучний чи буряковий жом та ін.). Деякі переваги соняшnikової сировини над буряковою та яблучною розглянуто в таблиці 1.

Вибір технології чи способу виробництва пектину. На сьогодні існує багато способів виробництва пектину, що мають як переваги, так і недоліки порівняно між собою. Критерієм ефективності технології, що пропонується, є її універсальність, екологічність і безвідходність. Найкращим рішенням є використання комбінованих способів різних стадій у технології виробництва пектину.

Використання найбільш безпечного та вигідного реагенту. Незважаючи на те, що найпоширенішим реагентом є HCl, виникає необхідність застосування природних (органічних) кислот, наприклад оцтової та лимонної.

Таблиця 1

Показники якості пектину за сировиною

Показник	Пектин		
	Соняшниковий	Буряковий	Яблучний
Зовнішній вигляд, колір та запах	Сипкий порошок світло-жовтого кольору, без запаху	Сипкий порошок блідо-жовто-коричневого кольору, без запаху	Сипкий порошок світло-жовтого кольору
Вологість, %	14,0	Не менше 14,0	8–12
pH 1%-го водяного розчину пектину	3,7	3,0–3,8	2,9
Вміст чистого пектину, %	84,0	Не менше 70,0	Від 40 до 70,0
Міцність 2%-х драглів пектину (за методом Сосновського), кПа	62,5	Не менше 40,0	Не менше 40,0
Комплексоутворювальна здатність, мг Рb ²⁺ /г пектину	460	–	150

Питання підбору обладнання. Найкращим вирішенням цього питання є створення нового обладнання або модернізація старого, якщо це можливо, беручи до уваги обсяги виробництва. Адже якщо досліді велися в лабораторних умовах, це не дає можливості вважати, що зазначене обладнання здатне витримати саме це навантаження в більшому обсязі. У такому випадку можна встановити технологічну лінію з комбінуванням різного виду обладнання.

Автоматизація виробництва. Це питання впливає з попереднього і є не менш важливим. Розглядаючи його, потрібно розуміти, що правильно налагоджене й автоматизоване обладнання є запорукою безвідмовного та стабільного виробництва.

Таким чином, загальний процес упровадження пектинового виробництва викликає складну низку питань. Вирішення цих питань дозволить отримувати якісний продукт із хорошими кількісними показниками, а надалі сприятиме розширенню виробництва та безперервному і недорогому оздоровленню громадян.

DETERMINATION OF THE PRODUCTIVITY OF UF-MEMBRANES DEPENDING ON THE PRESSURE PARAMETERS OF THE PROCESS

Deynichenko G., Dr. of Tech. Sc., Prof.
Maznyak Z., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

The processes of the division of liquid and gaseous systems play an important role in many branches of economy and, first of all, in various areas of biotechnology. The division with the use of perm selective membranes (membrane process) is the most universal method of the division. In food technology, membrane processes are used for the concentration of fruit and vegetable juices, milk, obtaining of high quality sugar, in wine industry, etc. Membrane processes are broader used for the treatment of water and water solutions, during the exudation of biogenic substances from plant and animal raw material, during the purification of waste water and obtaining of concentrates from the secondary food raw material. The research of the properties of membranes for carrying out baromembrane process – ultrafiltration with the purpose of finding optimal conditions for their work – is a very actual task.

At the first stage, the initial performance of semipermeable membranes of the PAN type was investigated. Studies were carried out on distilled water at a temperature of 20 °C and various values of ultrafiltration pressure. The research results are summarized in table 1.

Table 1

Initial ultrafiltration membrane performance

The amount of ultra-filtration pressure, MPa	Initial performance of UF-membranes, dm ³ /(m ² ·h)				
	PAN-50	PAN -100	GR61PP	GR81PP	Pypor 3
0,1	120...125	160...165	Not explored		
0,25	350...355	535...540	480...500	240...250	150...155

The authors studied the influence of working pressure of the filtration on productivity of ultrafiltration membranes PAN (filtered liquid – distilled water). The results of the research are presented in fig. The data presented in the figure 1 show that both the investigated and control membranes refer to acceptable membranes, which are able to consolidate, i.e. they possess maximum of critical value of the filtration pressure. It is known that maximum acceptable pressure is that filtration pressure, the achievement of which does not raise productivity. Based on fig. it is possible to state that maximum acceptable filtration pressure for both kinds of the researched membranes is 0,45–0,50 MPa.

These are the values of the filtration pressure, when the increase of membranes productivity both slows down and then practically stops. Besides, as the investigations showed, the increase of the filtration pressure to 0,6 MPa both failed to raise membranes productivity and led to mechanical destruction of the selective layer.

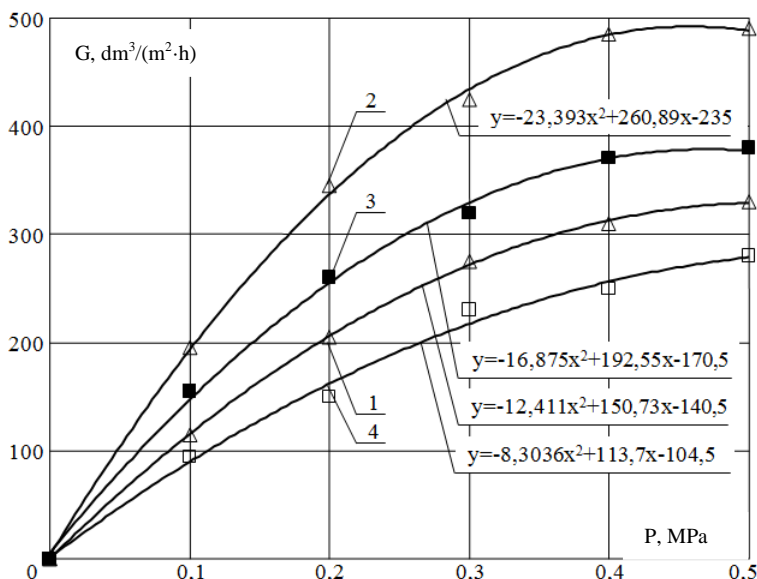


Fig. 1. Dependence of UF-membranes productivity in the filtration pressure (the filtered liquid is purified water; filtration temperature is 20 °C):
1 – PAN-50; 2 – PAN-100; 3 – GR 61 PP; 4 – GR 81 PP

So, the most rational values of pressure during the process of ultrafiltration by means of PAN membranes are 0,45–0,50 MPa, because we can observe maximum possible membranes productivity without their destruction.

ВИБІР МЕТОДУ ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РІЗАЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ

Дуб В.В., канд. техн. наук, доц.

Лебединець І.В., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

У закладах харчування готельно-ресторанного господарства для приготування різних видів фаршу використовуються кутери або м'ясорубки (вовчки). Головним виконавчим органом такого обладнання є різальний механізм. Характеристики матеріалу, з якого виготовлено різальний механізм цих машин, прямо пропорційно пов'язані з надійністю та довговічністю такого виду устаткування загалом.

Найміцнішим традиційним та найбільш придатним матеріалом для виготовлення ножів за всю історію людства вважалася сталь. Вона має декілька характеристик, які й потрібно брати до уваги під час проектування та виготовлення ножів: зносостійкість до адгезійного й абразивного впливу; твердість, яка вимірюється за шкалою Роквелла (цей показник відповідає за те, наскільки ніж буде стійким до деформації під час навантаження на матеріал); жорсткість, від якої залежить стійкість ножів до механічних пошкоджень. Чим жорсткіший матеріал, тим менше ризику, що на лезові ножа з'являться тріщини або відколи. Для покращення цієї характеристики в матеріал додають різні хімічні елементи, зокрема карбід вольфраму та ін. Звичайно, досягти високих показників за всіма характеристиками неможливо. Наприклад, підвищення твердості призведе до збільшення крихкості. Тому сьогодні дуже активно використовують методи поверхневої обробки ножів для устаткування м'ясопереробної індустрії зі збереженням властивостей внутрішньої частини.

Надійність роботи устаткування переробної промисловості пов'язана з якістю саме поверхневого шару різального інструменту. Від якості поверхневого шару залежать експлуатаційні властивості, зносостійкість, корозійна стійкість та ін. Підвищення надійності різального інструменту досягають різними методами обробки поверхневого шару ножів. До них можуть бути віднесені як методи хіміко-термічної обробки, так і зміцнювальні технології із застосуванням висококонцентрованих джерел енергії, а також різні спеціальні методи, у тому числі й нанесення зносостійких покриттів.

Одним із відносно нових і перспективних методів покращення якості поверхневого шару ножів є методи з використанням висококонцентрованих джерел енергії. Основною відмінністю цих методів є можливість отримання різних швидкостей нагрівання й

охолодження матеріалів, які в кілька разів перевищуватимуть значення, характерні для традиційних методів зміцнення, що сприяє отриманню зміцнених шарів із забезпеченням потрібного рівня експлуатаційних властивостей.

Цікавим напрямом у покращенні властивостей матеріалу різального робочого органу також є використання різних видів покриттів його поверхні. Одним з ефективних методом зміцнення різального інструменту є нанесення покриттів на поверхню ножа. Найбільш поширеними на сьогодні є методи хімічного (Chemical Vapor Deposition – CVD) та фізичного (Physical Vapor Deposition – PVD) осадження покриттів із парової фази. На практиці найчастіше застосовується метод фізичного осадження покриттів на різальний інструмент через високу надійність, можливість їх отримання майже будь-якого складу. Метод PVD має широкі можливості для отримання покриттів із наперед заданими властивостями за товщиною, структурою і складом. У промисловості зараз застосовують три основних методи PVD: іонне осадження, випаровування електричною дугою та магнетронне розпорошення.

У різних галузях промисловості на сьогодні розроблена та застосовується широка гама покриттів. Універсальні властивості покриттів дозволяють використовувати їх для збільшення зносостійкості, зменшення коефіцієнтів тертя і захисту від корозії. Найбільш часто на практиці здійснюється синтез нітридних і карбідних сполук – це металоподібні утворення, що мають високу твердість та істотно збільшують працездатність різального інструменту. Титанові покриття значно збільшують поверхневу твердість основи навіть за дуже високих температур, у результаті зносостійкість інструменту багаторазово збільшується. Нітрид титану (TiN) залишається твердим за температури 5400 °С, його здебільшого використовують для покращення параметрів різних хірургічних інструментів, але інколи і для обладнання харчової промисловості.

Таким чином, ми бачимо, що в різних галузях промисловості використовуються різноманітні новітні методи покращення властивостей різальних робочих органів, але універсального методу зміцнення та ідеальних покриттів не існує, а ефективність кожного методу і покриття залежить від низки чинників.

На нашу думку, доцільно провести ряд експериментальних досліджень для визначення оптимального способу покращення показників поверхневого шару різальних робочих органів із поєднанням покриттів із нітридів, нейтральних до харчових продуктів, та методів із використанням висококонцентрованих джерел енергії.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ УНІВЕРСАЛЬНОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ ТЕПЛОМАСООБМІННИХ ОПЕРАЦІЙ

Загорулько А.М., канд. техн. наук, ст. викл.

Загорулько О.Є., канд. техн. наук, доц.

Ляшенко Б.В., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Розвиток харчової індустрії України із запровадженням інноваційних мікробіологічних рішень із виробництва різноманітної продукції з мінімальним внеском органічної сировини на сьогодні не забезпечує повною мірою попиту на неї населення України та європейських країн. Це пов'язано зі щоденним зростанням потреб населення в природних органічних продуктах харчування.

Зростання попиту на споживання високоякісної природної органічної сировини обумовлює доцільність пошуку інноваційних підходів з інтенсифікації технологічних тепломасообмінних процесів та обладнання для її реалізації. Виробництво продуктів харчування з такої сировини потребує особливого підходу до неї одразу ж після її збирання у зрілому стані. Недотримання технологічних режимів, починаючи з перевезення та завершуючи реалізацією кінцевої продукції, приводить до втрати корисних природних властивостей. Від конструктивно-технологічних особливостей тепломасообмінних процесів залежить подальша харчова цінність отримуваної продукції.

До найбільш поширених тепломасообмінних процесів із переробки природної органічної сировини належать: витримування, підсушування, бланшування, уварювання, розварювання, настоювання, перемішування, розчинення та частково екстрагування. Кожна зазначена операція є особливою з точки зору її реалізації. У більшості випадків вона потребує використання високопродуктивного та металоемного обладнання. Проте інколи таке обладнання не здатне забезпечити високої якості отримуваної продукції та потребує складних інженерно-технічних комунікацій. Усе це обумовлює необхідність пошуку способів об'єднання тепломасообмінних процесів із переробки природної органічної сировини в єдиному сучасному універсальному багатофункціональному обладнанні.

Отже, одним із завдань харчової промисловості є ресурсоефективна переробка органічної сировини безпосередньо під час її збирання та подальшої теплової переробки. Це підтверджує доцільність завдання з об'єднання зазначених процесів у єдиному

конструктивно-технологічному комплексі, що забезпечить якість отримуваної продукції та простоту технологічного обслуговування.

Основними вимогами під час проектування універсального багатофункціонального апарата (УБА) є такі: максимальне збереження природних властивостей органічної сировини, забезпечення мобільності, енерго- та ресурсоефективності обладнання, що характеризуватиметься легкістю експлуатації та обслуговування. Для забезпечення вищезазначених вимог необхідне максимальне об'єднання всіх можливих тепломасообмінних процесів. Зазначені операції можуть бути реалізовані у створюваному апараті внаслідок розробки допоміжних секційно-модульних пристроїв та раціонального конструктивного розташування в робочому просторі апарата.

УБА має горизонтально розміщену внутрішню робочу технологічну ємність, обігрівання якої здійснюється гнучким плівковим резистивним електронагрівачем випромінювального типу з теплоізолюючою зовнішньою поверхнею (ГПРЕНВТ). Внутрішній простір робочої ємності має горизонтальні технічні роздільні відокремлювачі для пошарового розрізання сировинного потоку в ній під час екстрагування, настоювання, уварювання, перемішування та розчинення.

Для забезпечення мобільності УБА розташовується на пересувній площадці зі стоповими фіксаторами, в якій розміщено: моторне відділення з виведеним обертовим валом, стаціонарну центральну опору для фіксування робочої технологічної ємності, відділення для утворення вакууму із трубопроводом, допоміжну технічну висувну піднімальну рейку з обертальним та піднімальним механізмом, блок керування.

Для здійснення максимальної кількості тепломасообмінних процесів в УБА використовуються такі змінні секційно-модульні елементи: у вигляді мішалки, перфорований із розміщеними всередині кутовими розділювачами й тарілчастий. До технологічної ємності накидними болтами кріпиться кришка робочої технологічної ємності, що має гумове ущільнення, на ній розташовані запобіжна арматура та завантажувальний бункер.

Використання УБА приведе до підвищення техніко-експлуатаційних показників за рахунок багатоопераційності, мобільності, ресурсоефективності. А використання ГПРЕНВТ забезпечить значне зниження енерго- та металовитрат, що дозволить виробляти високоякісні органічні напівфабрикати, зокрема в місцях збирання.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА В ШАХТНИХ ЗЕРНОСУШАРКАХ KEPLER WEBER МОДЕЛІ ADS

Знайдюк В.Г., канд. техн. наук, доц.

Бредихін В.В., канд. техн. наук, доц.

Черняєв О.О., асист.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Система автоматизації зерносушарок передбачає контроль і регулювання окремих найбільш важливих параметрів. До них відносять температуру нагрівання зерна, кінцеву вологість просушеного зерна. Автоматична підтримка температури нагрівання зерна досягається зміною температури агента сушіння в першій і другій зонах сушіння для шахтних зерносушарок і зміною температури агента на вході в камеру нагрівання для рециркуляційних зерносушарок. Таке їх регулювання легко здійснюється шляхом зміни подачі кількості палива в пальник.

Кінцева вологість просушеного зерна підтримується в певному інтервалі шляхом зміни кількості сирого зерна, що подається в сушарку. При цьому автоматично змінюється кількість просушеного зерна. Зміна кількості випуску просушеного зерна легко вирішується із застосуванням двоконтурної схеми охолодження цього зерна.

Деякі параметри процесу сушіння доцільніше регулювати дистанційно. До них можна віднести завантаження норій, температуру агента сушіння, що подається в рециркуляційну шахту.

Схема автоматизації дистанційного керування і контролю передбачає:

- дистанційний контроль рівня зерна в оперативному бункері, надшахтному бункері, бункері над камерою нагрівання в тепловологообміннику;

- дистанційний контроль температури агента сушіння на вході в першу і другу зони сушіння для шахтних зерносушарок, контроль температури агента на вході в камеру нагрівання і на виході з неї для рециркуляційних зерносушарок;

- дистанційний контроль і автоматичне підтримання температури нагрівання зерна;

- дистанційний контроль і автоматичне підтримання температури агента сушіння на вході в рециркуляційну шахту за умови ізотермічного сушіння;

- автоматичне підтримання вологості просушеного зерна;

- автоматизацію процесу горіння палива;
- світлову сигналізацію про роботу всіх механізмів;
- звукову сигналізацію про аварійну ситуацію;
- дистанційне і місцеве управління всіма механізмами.

Принципова схема автоматизації шахтної зерносушарки Kerpler Weber моделі 80 ADS передбачає таке:

- автоматичне підтримання температури агента сушіння в першій і другій зонах сушіння;
- припинення подачі палива в форсунку в разі підвищення заданої температури агента сушіння в другій зоні, зупинки будь-якого вентилятора, зниження тиску повітря, що подається в форсунку;
- світлова сигналізація про роботу вентиляторів, норій, транспортерів;
- звукова сигналізація про незначне перевищення температури агента сушіння від заданих параметрів;
- дистанційний контроль температури агента сушіння в першій зоні за допомогою логометра, у другій зоні – за допомогою електронного моста або потенціометра.

Описана схема дозволяє експлуатувати сушарку без аварій. Аварійна ситуація може виникнути, якщо не забезпечується автоматизація процесу горіння палива. Так, якщо вентилятори, які забирають агент сушіння з топки, не працюють, а паливо подається в пальник, то в топці накопичується вибухонебезпечна суміш розпорошеного палива. У разі подачі іскри ця суміш вибухає, що може призвести до руйнування топки, сушарки та до людських жертв.

Перед пуском зерносушарки перевіряють працездатність усього обладнання, що обслуговує сушарку (норії, транспортери, вентилятори та ін.). При цьому звертають увагу на натягування і комплектність привідних пасів, на регулювання норійних і транспортерних стрічок, щоб уникнути їх зрушення в бік.

Особливу увагу звертають на граничну витяжку норійних стрічок із визначенням терміну їх перешивки. Це прийняття особливо важливо при монтажі нової норійної стрічки. Важливе значення має чітка робота вентиляторів, без вібрації.

Розроблена система автоматизації успішно впроваджена і дозволяє підвищити добову продуктивність зазначених зерносушарок за рахунок відсутності простоїв через відмову обладнання, а також завдяки оптимізації параметрів процесу.

ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ЗЕРНОВОЇ СУШАРКИ

Знайдюк В.Г., канд. техн. наук, доц.

Ільїна Н.О., асист.

Бредихїна К.О., методист

Харківський національний технічний університет
сїльського господарства іменї Петра Василенка

У сучасній теорїї автоматичного керування одним із ключових напрямів є синтез систем керування в умовах невизначеності. Це пов'язано з різноманїтними факторами, такими як неточне задання математичної моделі об'єкта, спрощення в описі моделі, зниження ступеня складності або неврахування існуючих нелїнійностей. Невизначеності так само можуть виникати в результаті нелїнійностей елементів об'єкта під час експлуатації, у разі впливу на об'єкт зовнішніх збурень, неврахованих факторів. Тому виникає необхідність створення таких автоматичних систем, які при змінних параметрах об'єкта та впливі зовнішніх збурень не тільки залишалися би в стійкому стані, але й забезпечували необхідну якість функціонування.

Дослідження й синтез таких систем проводяться в рамках теорїї адаптивного та робастного керування. Ідея робастного проектування полягає в тому, що необхідно підібрати такі налаштування керівних параметрів, щоб вплив неврахованих факторів на вихідні характеристики був мінімальним. У цьому випадку фіксована структура керівного пристрою з постійними параметрами забезпечує виконання деякої цільової умови при зміні коефіцієнтів математичної моделі чи зовнішніх збурень у деяких відомих межах. Для синтезу систем керування в умовах невизначеності розроблено багато методів.

Існують алгебраїчні, частотні методи синтезу робастних систем. Деякі завдання вирішуються як задачі синтезу алгоритмів, які мінімізують квадратичний критерій. У теорїї синтезу робастних систем усе більше уваги приділяється якості спроектованих систем. Уводиться таке поняття, як інжинїринг якості. Відповідно до цього поняття обирається критерій якості цільового функціонування, що підлягає оптимізації, й далі процедура синтезу зводиться до визначення керованих параметрів для експерименту, за результатами якого проводиться аналіз для виявлення керованих змінних, близьких до оптимальних.

Нараховуються декілька сотень методів розрахунку параметрів регулятора, і застосування того чи іншого визначається наявними

технологічними вимогами до процесу, трудомісткістю методу, знаннями та здібностями розробника та ін. Застосування не за призначенням того чи іншого методу розрахунку викликає скептичне ставлення до більшості з них, особливо до складних, а також тих, які вимагають моделі високого порядку або розмірності (наприклад, метод простору станів).

У роботі вирішувалися такі задачі:

- аналіз невизначеностей та їх впливу на динамічні властивості окремих контурів досліджуваної моделі;
- аналіз існуючих способів керування інерційними об'єктами з запізненням зі змінними параметрами;
- дослідження статичних та динамічних властивостей ділянок об'єктів керування, ідентифікація та побудова математичних моделей;
- розробка структури регулятора з внутрішньою моделлю на основі H_∞ -норми передавальної функції замкнутої системи;
- визначення залежності основних показників якості функціонування системи від параметрів H_∞ -регулятора;
- дослідження меж робастності системи з отриманим регулятором.

Необхідний ґрунтовний аналіз того, які характеристики додатків енергосистеми можуть використовуватися для виявлення і запобігання порушенню цілісності даних. Розглянуто цілісність обміну даними для оцінки стану системи між центрами управління сусідніми областями в умовах цільової атаки, яка ставить під загрозу кінцеву точку захищеного зв'язку. Показано, що вони можуть істотно порушити оцінку стану системи.

Основною метою є розробка комбінованого ПІД-регулятора і модельного прогнозувального контролера для системи теплогенератора зерносушарки. Сучасні системи керування зібрані на громіздкому механічному та застарілому обладнанні, тому їх необхідно замінити надійним контролером для теплогенератора.

У роботі використовувалися теоретичні основи зерносушіння, теплоенергетичних процесів та автоматизації, методи ідентифікації, оптимального параметричного синтезу, дослідження робастної стійкості і якості, а також імітаційного комп'ютерного моделювання.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИДІЛЕННЯ ДОМІШОК ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА СПОСОБОМ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШІ НА ГІРАЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ

Ільїна Н.О., асист.

Ільїн В.І., інженер

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

На цей час рентабельність виробництва соняшнику, що є однією з основних олійних культур, залишається досить високою. Тому інтерес до виробництва соняшнику стабільно зростає. Насіння соняшнику, що надходить на олійноекстракційні заводи, неоднорідне і складається з багатьох компонентів. Поряд з неоднорідністю насіння основної культури насіннева маса містить різні домішки: насіння бур'янів, частинки стебел, мінеральні домішки, а також здрібнені частинки насіння соняшнику.

Для поділу сипких сумішей на олійноекстракційних заводах широко використовують повітряно-решітні машини. Основна маса домішок відділяється на цих машинах, але дрібні домішки, в яких є частинки насіння соняшнику, потрапляють у відходи. У деяких видах відходів вміст домішки олійної сировини досягає 10%.

Нами запропоновано новий спосіб сепарації важкорозділюваних сипких сумішей. Цей спосіб добре зарекомендував себе при сепарації деяких зернових культур, а саме гірчиці, ріпаку та ін. Але для виділення домішки олійної сировини не застосовувався. Для реалізації цього способу при очищенні відходів сепарації насіння соняшнику був розроблений гіраційний сепаратор. Гіраційний сепаратор, незважаючи на свою конструктивну простоту, для забезпечення ефективної роботи потребує встановлення кінематичних параметрів з урахуванням розмірів та форми насіння, що сепарується.

Як робочий матеріал для дослідження роботи гіраційного сепаратора використовували відходи насінноочисної машини типу БСХ-100, які проходять крізь решето з діаметром отворів 2 мм, із вмістом домішки олійної сировини 9,2%.

Для дослідження процесу виділення домішки олійної сировини був застосований метод активного планування експерименту. Після проведення теоретичних досліджень і серій попередніх дослідів як фактори були взяті три основні параметри: кут нахилу валків відносно вертикальної осі сепаратора – Х1; частота обертання верхнього валка – Х2; частота обертання нижнього валка – Х3.

Для забезпечення інтерпретації отриманих результатів дослідження під час вивчення поверхні відгуку був використаний метод двовимірних перетинів. Побудова двовимірних перетинів функції відгуку виконувалася в такий спосіб. В отриману раніше математичну модель підставлялися закодовані значення всіх факторів, крім будь-якого одного, причому в першу чергу досліджувалися ті перетини, які мають найбільше практичне значення. Далі в отриманому виразі визначався центр поверхні відгуку і здійснювалося канонічне перетворення моделі другого порядку.

Після канонічного перетворення визначався тип поверхні відгуку і проводився графо-аналітичний аналіз отриманого виразу.

Максимальне значення показника в перетині поверхонь відгуку $W=49,2103\%$ має місце з кутом нахилу валків $\beta=5,2^\circ$ і частотою обертання верхнього вала $\omega_1=1522$ об/хв. На підставі значення отриманої поверхні відгуку маємо такі результати: допустимі значення розглянутих факторів знаходяться в таких межах: $\beta=2,8-6,7^\circ$ і $\omega_1=1200-1780$ об/хв.

Максимальне значення показника в перетині поверхонь відгуку $W=49,2104\%$ має місце з кутом нахилу валків $\beta=5,3^\circ$ і частотою обертання нижнього вала $\omega_2=3500$ об/хв. На підставі отриманого значення поверхні відгуку маємо такі результати: допустимі значення розглянутих факторів знаходяться в таких межах $\beta=2,9-7,1^\circ$ та $\omega_2=3125-3875$ об/хв.

Максимальне значення показника в перетині поверхонь відгуку $W=49,2107\%$ має місце при частоті обертання верхнього вала $\omega_1=1490$ об/хв. і нижнього вала $\omega_2=3475$ об/хв. На підставі отриманого значення поверхні відгуку маємо такі результати: допустимі значення розглянутих факторів знаходяться в межах $\omega_1=1375-1600$ об/хв, $\omega_2=3150-3900$ об/хв.

На підставі результатів дослідження процесу виділення домішок олійної сировини робимо висновок, що використання гіраційного сепаратора дає змогу отримати досить значущі показники.

За максимальної продуктивності заводу кількість сміттевої домішки після проходження крізь насіннеочисну машину типу БСХ-100 складає приблизно 6,7 т/добу.

За налаштувань сепаратора, які отримані внаслідок дослідження, кількість домішок олійної сировини із засміченістю 49% складає 8% від добової продуктивності, або 530 кг готової сировини, яка витягнута з відходів, для подальшої переробки. Таким чином, маса домішки олійної сировини складає 240 кг/добу, за рік $\approx 86,5$ т.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ТА ВИХІДНИХ ВИМОГ ДО ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТА МАЛОГО ПИВОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Ковальов С.В., канд. хім. наук, доц.

Зибайло С.М., канд. техн. наук, доц.

Банник Н.Г., канд. техн. наук, доц.

Панібудьласка А.С., магістрант

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Пиво – це слабоалкогольний напій, уживання якого в певних дозах приводить до покращення настрою, тонуусу організму та здоров'я людини в цілому. Виробництво пива в Україні дуже поширене, але якість багатьох торговельних марок невисока. Через це в Україні почали відкриватися малі пивоварні-кафе, в яких пиво виготовляють і одразу реалізують, що дозволяє економити кошти на тарі й реалізовувати якісний товар, виготовлений без консервантів та пастеризації. Але обладнання малих пивоварень повинно мати високі технологічні характеристики, низьке енергоспоживання та привабливий зовнішній вигляд, оскільки часто основні технологічні апарати розташовують у приміщеннях кафе або біля нього.

Одним із напрямів модернізації пивоварного виробництва є використання для нагрівання суслу зовнішнього теплообмінника, що розташований біля суслотварильного апарата. Принципову схему розташування цього апарата наведено на рис. 1.

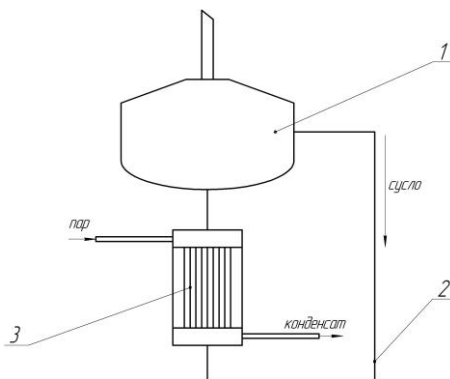


Рис. 1. Схема підігріву суслу самопливом за допомогою кожухотрубчастого теплообмінника: 1 – суслотварильний апарат; 2 – трубопровід для суслу; 3 – кожухотрубчастий теплообмінник

Запропоновано застосовувати для нагрівання суслу кожухотрубчастий теплообмінник із компенсатором на корпусі. Використання цього апарата обумовлене такими чинниками:

1. Конструкція теплообмінника дозволяє оптимально нагрівати сусло в певному температурному режимі для одержання якісного пива.

2. У зв'язку з невеликим тиском і корозійною стійкістю рекомендуємо використовувати мідь як матеріал для виготовлення трубок і корпусу теплообмінника.

3. За нашими розрахунками можливе застосування мідних трубок із малою товщиною стінки (від 0,2 мм до 0,5 мм), що дозволяє до п'яти разів зменшити товщину стінок апарата порівняно зі сталлю та в стільки ж разів поліпшити теплообмін.

4. Для збільшення мікротвердості й міцності трубок малої товщини та запобігання їх механічному зносу обов'язково наносити гальванічний шар міді в магнітному полі малої індукції за спеціальною методикою.

5. Нанесення гальванічного шару міді дозволяє збільшити шорсткість (геометричні розміри) поверхні, що покращує теплообмін.

6. Застосування міді замість легованої сталі збільшує коефіцієнт теплопередачі у вісім разів за невеликого підвищення вартості теплообмінного апарата.

7. Застосування мідних трубок зменшеної товщини приводить до зменшення загальної маси теплообмінника від трьох до п'яти разів, що дозволяє здійснювати його монтаж та за необхідності ремонт силами декількох монтажників.

8. Запропоновано нову конструкцію кріплення труб у трубних решітках, яка виключає використання операції зварювання трубок із трубною решіткою, що є найбільш складною і високовартісною операцією під час виготовлення кожухотрубчастого теплообмінника.

9. Запропонована схема дозволяє суслу самопливом перетікати в теплообмінник та виключити з технологічної схеми насос для його перекачування, який часто забивається та виходить із ладу.

10. Виготовлення теплообмінника з міді є доцільнішим, оскільки пиво має найкращий смак, якщо воно зварене в апараті з міді (на думку споживачів).

11. Запропонована конструкція кожухотрубчастого теплообмінника може використовуватися не тільки в пивоварному виробництві, але й для підігрівання води й опалення приміщень за допомогою геліосистем на інших харчових та хімічних виробництвах, де є потреба в теплообміні.

КОМБІНОВАНЕ СУШІННЯ НАСІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НВЧ-ЕНЕРГІЇ

Ляшенко Г.А., канд. техн. наук, доц.

Шерстюк В.С., канд. техн. наук, доц.

Полянова Н.В., ст. викл.

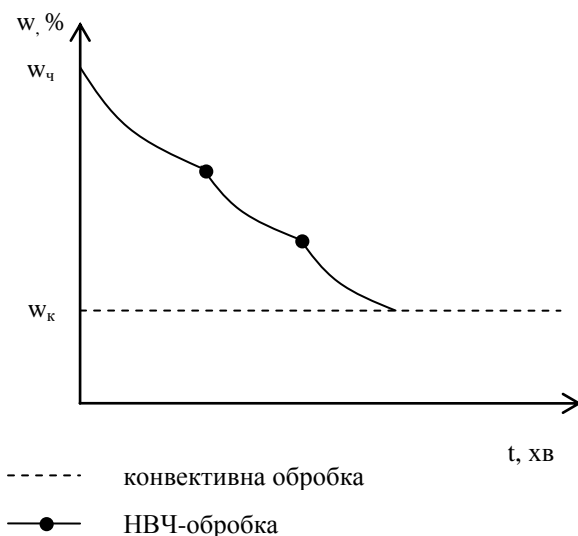
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Більшість сушильних установок мають відносно високі витрати енергії на випаровування вологи і не гарантують належної якості просушеного продукту. Особливо складно забезпечити з їх допомогою сушіння зерна підвищеної вологості, насінневого зерна, насіння соняшнику та інших культур.

Іншою причиною недосконалості сушильних установок є недосконалість реалізованого в них технологічного процесу конвективного сушіння.

Відомо, що процес сушіння, його інтенсивність, енергоємність і ефективність визначаються умовами внутрішнього і зовнішнього вологоперенесення. За конвективного способу сушіння внутрішнє вологоперенесення не відповідає зовнішньому вологопереносу, лімітує весь процес сушіння в цілому та обумовлює його низький тепловий ККД. Тому майже всі проведені в галузі вдосконалення сушіння зерна дослідження пов'язані з вирішенням завдання інтенсифікації внутрішнього вологоперенесення тим чи іншим способом. До таких способів можна віднести використання коливальних і диференційованих температурних режимів сушіння, рециркуляції зерна, попереднього підігрівання зерна, діелектричного нагрівання зерна в електромагнітному полі (ЕМП) високих (ВЧ) і надвисоких (НВЧ) частот. Як показують результати дослідження, найбільш перспективним є застосування в процесі сушіння енергії ЕМП НВЧ, яка забезпечує істотну інтенсифікацію внутрішнього вологоперенесення.

Інтенсифікація внутрішнього вологоперенесення в зерні за умови впливу на нього НВЧ-енергії обумовлена такими факторами. Під дією ЕМП НВЧ термодинамічна рівновага між рідиною і паром всередині капілярів вологого зерна порушується, виникає надлишковий тиск пару. Відбувається це за температур, значно нижчих, ніж температура кипіння води в нормальних умовах. Створений градієнт тиску пари призводить до переміщення вологи в рідкому і пароподібному стані по капілярах тіла до його поверхні.



**Рис. 1. Принципова схема процесу комбінованого сушіння,
де w – вологість, %; t – час, хв**

Тривалість НВЧ-обробки, як показали результати дослідження, значно менше, ніж тривалість конвективної обробки, тому на рисунку 1 вона майже зведена до точки. Цикл «високочастотна обробка – конвективна обробка» після початкової конвективної обробки повторюється декілька разів, доти, доки вологість зерна досягне кондиційної. Інтенсифікація внутрішнього вологоперенесення в зерні під впливом НВЧ-енергії обмежується тільки умовою зберігання якісних показників зерна і насіння.

На основі отриманих даних були розраховані параметри НВЧ-обробки, які забезпечують необхідний перерозподіл вологи з внутрішніх шарів зерна до зовнішніх зі збереженням його посівних властивостей. Слід зазначити, що економічний ефект може бути високим, якщо розроблений технологічний процес використовувати переважно для сушіння насіння підвищеної (понад 22%) вологості, оскільки при цьому додатковий ефект від підвищення якісних показників просушеного матеріалу і зниження витрат енергії на сушіння буде виявлятися найбільшою мірою.

КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИБОРУ СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПЛОДОВО-ОВОЧЕВИХ НАПОЇВ

Науменко О.П., д-р техн. наук, проф.

Липницька Т.В., магістрант

Лобко А.Р., магістрант

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Незалежно від природного чи штучного середовища, під час зберігання сировини або продукції змінюються її властивості під впливом фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біохімічних процесів. Навіть зовнішній вигляд не є запорукою наявності корисних речовин та відсутності шкідливих. На запобігання чи сповільнення небажаних змін впливає обраний спосіб переробки та пакування, що визначає подальші особливості транспортування, зберігання, вживання й утилізації.

Уважається доцільним застосування фізико-хімічного консервування у вигляді процесу сушіння сировини (залишкова волога 4–14%), унаслідок якого у 5–10 разів збільшується концентрація сухих речовин, у тому числі біологічно активних. Тривалість зберігання продукції може становити до декількох років, навіть без застосування холодильного обладнання.

Сушена продукція, порівняно зі свіжою чи консервованою іншими способами, має значно меншу масу й об'єм, більшу споживчу цінність, прийнятну гігроскопічність, майже мінімально можливий вміст води, найбільше збереження біохімічного складу та ароматичних речовин, зручність пакування, переміщення, приготування, вживання й утилізації.

Хоча існують багато способів здійснення сушіння, проте еталонним (за якісними показниками) залишається природний – спільний вплив сонячного випромінювання та обдування повітрям. Незалежно від способу сушіння, продукція втрачає цінність, змінює колір і форму, розтріскується, що вважають наслідками впливу рівня, тривалості, механізму та рівномірності розподілу температурного поля.

Природне сушіння (еталон) – прямий або віддзеркалений вплив сонячного випромінювання відповідно до добового циклу з повільним обдувом теплим повітрям ($t \leq 55$ °C). Основні недоліки: велика тривалість і трудомісткість підготовки, переробки й пакування за умов критичної залежності від циклічності й змін атмосферного впливу.

Розглянуто відносну можливість реалізації позитиву «теплого» режиму, конструкційно-технологічні аспекти при штучних способах:

– конвективне сушіння передбачає прямий тепловий контакт шматків сировини з інтенсивним обдуванням повітрям, що зменшує тривалість сушіння та нівелює залежність від циклічності й змін атмосферного впливу, проте суттєво збільшує вартість обладнання й енерговитрати;

– вакуумне сушіння передбачає прямий тепловий контакт повітря з продуктом при вакуумі, що суттєво зменшує залишковий вміст вологи і тривалість сушіння та нівелює залежність від циклічності й змін атмосферного впливу, проте суттєво підвищує складність і вартість обладнання, значно збільшує енерговитрати;

– сушіння в киплячому або віброкиплячому шарі передбачає прямий тепловий та механічний контакт подрібненого продукту, що суттєво зменшує тривалість сушіння, обмежує форму та товарний вигляд сухих продуктів за значного збільшення енерговитрат, проте дозволяє уникнути атмосферного впливу;

– розпилювальне сушіння – прямий тепловий контакт повітря із рідким або пастоподібним продуктом, що до мінімуму зменшує тривалість сушіння, значно погіршує властивості, обмежує форму та товарний вигляд до потемнілої високодисперсної порошкової маси за значного збільшення енерговитрат, проте дозволяє уникнути атмосферного впливу;

– мікрохвильове сушіння – прямий тепловий контакт середовища навіть із цілим продуктом, що значно зменшує тривалість сушіння за умов збереження властивостей перероблюваної сировини, суттєвого збільшення витрат на спеціальне обладнання для переробки, проте сприяє збереженню вигляду та уникненню атмосферного впливу;

– сублімаційне сушіння – прямий контакт подрібненого продукту з середовищем за мінусової температури під глибоким вакуумом, що до мінімуму зменшує залишок води і тривалість, обмежує форму та товарний вигляд сухих продуктів за великих витрат на спеціалізоване обладнання для переробки, пакування, переміщення і зберігання, проте дозволяє уникнути атмосферного впливу.

Таким чином, доцільним є спосіб тривалого зберігання корисних речовин у складі плодово-овочевих напоїв, який передбачає штучне тепле сушіння продукту; зберігання продукту в сушеному стані; розчинення продукту безпосередньо перед уживанням напою. Унаслідок розгляду конструкційно-технологічних аспектів визначено доцільність створення двох одиниць побутового обладнання: «сушіння-пакування», що передбачає глибоке зневоднення, нанесення їстівного покриття та пакування у вакуумі; «подрібнення-розчинення» – відновлення структури напоїв.

НАУКОВО-ПРИКЛАДНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Некоз О.І., д-р техн. наук, проф.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Осипенко В.І., д-р техн. наук, проф.

Батраченко О.В., канд. техн. наук, доц.

Черкаський державний технологічний університет

Переважну частину технологічного процесу виготовлення ковбасних виробів та фаршевих напівфабрикатів становлять операції подрібнення м'ясної сировини. Вони значною мірою визначають якість та вихід готового продукту. Основними видами подрібнювального обладнання м'ясопереробних виробництв були і залишаються вовчки, кутери та емульсатори. Однак у сучасних моделях цих машин недостатніми є питома продуктивність, якість обробки сировини, довговічність робочих органів; зависокою є енергоємність роботи. Відомі способи покращення цих показників є вкрай низькоефективними, що суттєво стримує розвиток машин для подрібнення м'ясної сировини.

Проведений нами аналіз дозволив виявити, що особливості гідродинаміки сировини в робочих зонах цих машин істотно знижують їх технологічні параметри, а специфічний характер руху сировини та її фізико-механічні властивості суттєво зменшують зносостійкість, міцність і витривалість робочих органів.

Дослідження та належне врахування цих явищ може дати можливість підвищити випуск м'ясної продукції без збільшення капітальних і експлуатаційних витрат на утримання технологічного обладнання та покращити якість обробки сировини. Збільшення довговічності та зменшення металоємності робочих органів дасть можливість підвищити фактичну продуктивність машин завдяки зменшенню кількості нерегламентованих ремонтних робіт. Також стане можливим зменшення наявних експлуатаційних витрат на різальний інструмент, вартість якого для зазначених видів обладнання є високою.

В основу дослідження було покладено концепцію системного взаємоузгодження процесів подачі сировини, її обробки та силового навантаження робочих органів. Ця концепція полягає в тому, що конструктивні та кінематичні параметри робочих органів машин визначають ефективність обробки сировини. Вони ж визначають гідродинаміку сировини під час обробки та після її контакту з робочим

органом. У свою чергу, гідродинаміка сировини визначає її стискання, нагрівання та подрібнення, силове навантаження і зношування робочих органів. Конструкція і кінематика робочих органів спільно з їх взаємодією із сировиною визначають їх зношування, статичну, втомну, вібраційну, ударну міцність і корозійну стійкість. Значного вдосконалення вовчків, кутерів і емульсаторів можна досягти, системно змінюючи кожен із зазначених вище взаємопов'язаних показників.

Визначення системних зв'язків основних процесів у цих машинах створює умови для їх стрімкого подальшого розвитку в нових напрямках, які до сьогодні були неявиими, унаслідок чого вдосконалення обладнання суттєво стримувалося.

Було визначено такі завдання дослідження:

– провести аналіз існуючих конструкцій вовчків, кутерів і емульсаторів, їх технологічних параметрів та відомих методологічних підходів до їх удосконалення;

– запропонувати та обґрунтувати інтегральну методологічну концепцію розвитку вовчків, кутерів і емульсаторів на підґрунті взаємоузгодження гідродинаміки сировини, процесу її подрібнення та довговічності робочих органів машин;

– розробити методики оцінювання процесів, які відбуваються під час взаємодії робочих органів машин із м'ясною сировиною під час її переробки; спроектувати та виготовити відповідне апаратне оформлення цих методик;

– визначити особливості гідродинаміки м'ясної сировини в робочих зонах машин;

– вивчити вплив взаємодії робочих органів машин із м'ясною сировиною на їх довговічність;

– на основі розробленої інтегральної методологічної концепції та проведених досліджень запропонувати способи підвищення питомої продуктивності машин і якості обробки сировини та їх конструктивної реалізації;

– запропонувати способи підвищення зносостійкості, механічної та втомної міцності робочих органів вовчків, кутерів і емульсаторів;

– провести дослідно-промислові випробування вдосконалених машин та оцінити економічну ефективність запропонованих технічних рішень.

На основі проведених досліджень розроблено низку технічних рішень з удосконалення вовчків, кутерів і емульсаторів, на які було отримано п'ять патентів України на винахід та сім патентів України на корисну модель.

УДОСКОНАЛЕННЯ МОЛОТКОВОГО РОТОРА ЗЕРНОВОЇ КОРМОДРОБАРКИ

Олексієнко В.О., канд. техн. наук, доц.

Петриченко С.В., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

З усієї маси зерна, яке виробляється господарствами, близько 80% йде на переробку в борошно і крупи. Значну частину зерна використовує також комбікормова промисловість. Частка зерна і продуктів його переробки займає в комбікормах від 40% до 60%. Якщо якість кормової сировини відповідає вимогам галузевих стандартів, то для приготування кормів із них досить застосувати технології, спрямовані на зміну форми і розмірів частинок, адаптованих до видів, статевих і вікових особливостей тварин. Подрібнення для приготування кормів із зерна пшениці передбачає широке використання молоткових дробарок завдяки їх універсальності, простоті, надійності й іншим перевагам.

Значним недоліком роботи дробарок із шарнірно закріпленими молотками є утворення досить значної кількості (до 20%) надмірно подрібнених (пилоподібних) частинок, які не відповідають зоотехнічним вимогам та можуть спричинити захворювання системи травлення і дихання тварин.

Зернова дробарка має досить просту конструкцію (рис. 1). Основними складовими частинами є: основа 1, корпус дробарки 2, камера подрібнення з ситом 3, внутрішня поверхня якого має рифлі й молотковий ротор 4. Привід складається з електродвигуна 8 і клинопасової передачі 11 із натяжним пристроєм 9. Напрямний конус бункера 5 спрямовує сировину в робочу камеру через шиберну заслінку 13. Керування електродвигуном відбувається кнопковою станцією 10. Вивантаження частинок відбувається через патрубок 12. Доступ до камери подрібнення можливий при знятті щита 6, закріпленого гвинтами 7.

Одним із способів підвищення ефективності роботи молоткової дробарки (рис. 1) є встановлення молотків ускладненої форми, подібних до літери «Т» (рис. 2), замість пакета плоских молотків. Робочий край молотка зроблено під кутом до радіальної твірної, тому під час обертання ротора створюється додаткова відцентрова сила, що виштовхує частинки крізь сито, запобігаючи забиванню сита великими частинками, і тим самим сприяє вивантаженню з робочої камери

частинок регламентованого розміру, зменшуючи кількість пилоподібних частинок, підвищуючи продуктивність та зменшуючи питомі енерговитрати на виконання операції.

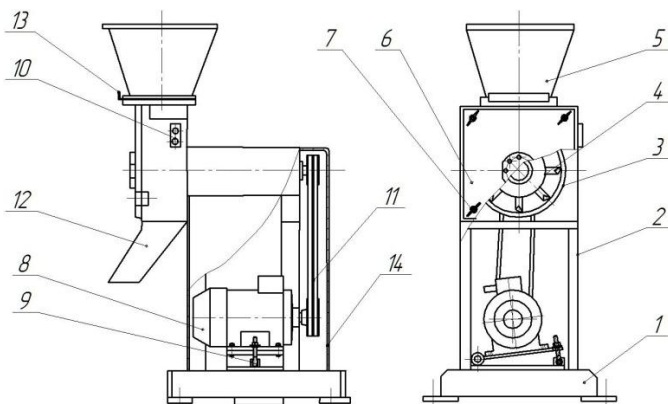


Рис. 1. Загальний вигляд зернової молоткової дробарки: 1 – основа; 2 – корпус; 3 – сито; 4 – ротор; 5 – бункер; 6 – щит; 7 – гвинт; 8 – електродвигун; 9 – натяжний пристрій; 10 – пульт керування; 11 – паси; 12 – вивантажувальний патрубок; 13 – шиберна заслінка; 14 – захисний кожух

Схему молотка, який пропонується, подано на рис. 2.

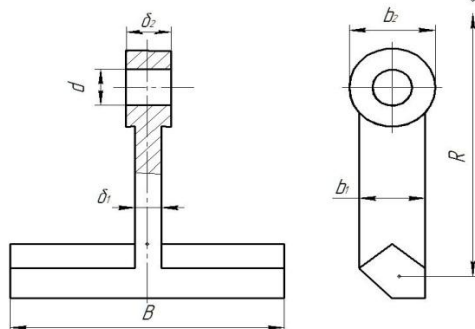


Рис. 2. Схеми модернізованого молотка кормодробарки

Застосування дробарки такої конструкції дає змогу підвищити якість подрібнення зерна і зменшити енерговитрати, що позитивно впливає на собівартість приготування кормових зернових збалансованих сумішей в умовах малих господарських організаційних формувань відповідного напрямку.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗРОБКИ СУШИЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ

Ощипок І.М., д-р техн. наук, проф.
Львівський торговельно-економічний університет

У багатьох галузях харчової промисловості й сільського господарства часто виникає необхідність зниження вологості різних продуктів і матеріалів. Під час використання сушильних технологій важливою умовою є дотримання ряду техніко-економічних параметрів, таких як мінімально можлива енергоємність процесу, максимальна однорідність сушіння, мінімальний час виходу на задану вологість і деякі інші характеристики видалення вологи. Ці параметри можуть бути забезпечені розумним підходом до вибору найбільш придатних до конкретних умов базових фізичних процесів, які приводять до висушування продуктів, відповідно до обраної технології сушіння і, нарешті, за рахунок створення устаткування, на якому зазначені процеси і технології можуть бути реалізовані.

На цей час існує досить велика кількість різних методів сушіння продуктів рослинного і тваринного походження та відповідних їм конструкцій сушильного обладнання. Створюючи останні, необхідно дотримуватися певних вимог. Перш за все конструкція обладнання повинна забезпечувати рівномірне нагрівання і сушіння продукту з надійним контролем його температури і вологості. Крім того, сушильне устаткування повинно мати якомога меншу металоємність.

Швидкість випаровування (маса випареної за одиницю часу вологи) $\frac{dS}{dt}$ з поверхні продукту залежить від співвідношення парціального тиску пари в навколишньому середовищі h , парціального тиску насиченої пари в приграничному шарі продукту H і загального барометричного тиску B . Отже, запишемо:

$$\frac{1}{\alpha} \cdot \frac{dS}{dt} = \frac{H - h}{B},$$

де α – коефіцієнт випаровування, обумовлений в'язкістю та іншими параметрами повітря.

За невисоких температур швидкість сушіння мала. За температур близько 80...90 °С ще не відбуваються важливі хімічні зміни в продукті, величина $H-h$ у виразі багаторазово збільшується порівняно з кімнатною температурою, процес іде ефективно від вологості близько 400–800% (вологість тут задається як відношення маси вологи в продукті до маси його сухого залишку) до приблизно

100–150%. Потім швидкість сушильного процесу різко зменшується, а його енергоємність настільки ж стрімко зростає. Фізично це обумовлено різким погіршенням тепло- і масообміну в продуктах у міру їх висихання. У результаті інтенсивний контакт теплоносія з поверхнею продукту не приводить до помітного розігріву внутрішніх шарів продукту. Його невикористана енергія через теплоізоляцію сушильного обладнання та канали для відведення випаровуваної вологи витрачається в навколишнє середовище.

За рахунок фінішної ділянки сушильного процесу ($150\% > \theta > \theta_0$, де θ_0 – кондиційна вологість висушеного продукту) енергоємність конвективного сушіння R для більшості типів сушильного обладнання становить 0,7–1,1 Вт/кг за випареною вологою (фізичною межею мінімальної енергоємності сушильного процесу). За нормального барометричного тиску величина $R = 0,2$ Вт/кг – кількість енергії, необхідної для розігріву від 20 °С до 100 °С і випаровування 1 кг води. В установках, що використовують конвекційний метод сушіння, є, як правило, ще один досить важливий недолік: для отримання теплоти використовується пара, рідке і газоподібне паливо, що не дозволяє зробити виробництво екологічно чистим.

Значні перспективи в цьому плані має використання мікрохвильового й ІЧ-сушіння, зважаючи на низку важливих відмінностей від класичних методів нагрівання. По-перше, не потрібен теплоносій, що може спричинити забруднення оброблюваного матеріалу; відсутні вибухонебезпечні концентрації й втрати матеріалу внаслідок виносу речовини. По-друге, матеріал не перегрівається поблизу теплопередавальні стінки: тепловиділення відбувається в об'ємі матеріалу, його температура вища, ніж температура стінок апарата. По-третє, оптимальними конструкційними матеріалами є фторопласт, кварцове скло тощо, які забезпечують високу стерильність процесу, але ускладнюють підведення теплоти звичайними методами. По-четверте, інтенсивність нагрівання не залежить від агрегатного стану матеріалу – тільки від його оптичних, діелектричних властивостей і напруженості НВЧ-поля. Очевидно, що конструкції сучасних сушарок, які забезпечують високу якість кінцевого продукту, повинні мати за основу інші фізичні процеси зневоднення, хід яких не так сильно пов'язаний зі змінними під час сушіння властивостями продуктів (у першу чергу, з їх тепло- і масопровідністю). Отже, сучасне сушильне устаткування повинно бути універсальним відносно можливості сушіння різних матеріалів. Загальний принцип роботи установок конвективного сушіння забезпечується ефективним продуванням шару продукту підігрітим повітрям або іншим теплоносієм з обов'язковим дотриманням екологічних вимог.

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОТОКУ МОЛОКА В ІМПУЛЬСНОМУ ГОМОГЕНІЗАТОРІ

Паляничка Н.О., канд. техн. наук, доц.

Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Процес гомогенізації молока – це одна з основних технологічних операцій під час виробництва молочної продукції. Гомогенізація разом з підвищенням харчової цінності молочних і комбінованих продуктів покращує їх якість, а саме консистенцію і смак. Тому створення пристроїв і способів одержання тонкодисперсних емульсій із можливістю варіювання дисперсності й високою продуктивністю є надзвичайно актуальним. На сьогодні перспективним способом гомогенізації є імпульсна гомогенізація. Вона дає можливість отримати високу якість молока та на 15% менші енерговитрати на процес гомогенізації.

Руйнування жирових кульок в імпульсному гомогенізаторі відбувається за рахунок градієнта швидкості. Оскільки цей параметр досить складно розрахувати, було вирішено розрахувати швидкість потоку молока під час імпульсної гомогенізації за допомогою комп'ютерного моделювання із застосуванням універсальної програмної системи кінцево-елементного аналізу Ansys Workbench. Ця програма має модуль CFX, який дозволяє ефективно і надійно проводити розрахунки, пов'язані з динамікою рідин та газів.

Як вихідні дані для розрахунку в програмі Ansys Workbench були внесені геометричні параметри імпульсного гомогенізатора та фізико-хімічні властивості молока. Діаметр робочої камери було обрано за умови забезпечення продуктивності гомогенізатора 1500–2000 кг/год, що дорівнює $D = 0,3$ м; довжина робочої камери визначалася згідно з діаметром камери: $L = 0,5$ м; діаметри отворів у поршні-ударнику були прийняті $d_{\text{вхід}} = 0,008$ м, $d_{\text{вих}} = 0,002$ м; кількість отворів у поршні-ударнику $n = 16$; товщина поршнів-ударників $S_{\text{пор}} = 12$ мм; амплітуда коливань $h = 2$ –12 мм; частота коливань поршня-ударника $f = 45$ –55 Гц; густина молока $\rho_m = 1029$ кг/м³; густина плазми $\rho_n = 1035$ кг/м³; в'язкість молока $\mu = 0,00179$ Па·с; поверхневий натяг на межі фаз повітря–плазма $\sigma_{\text{п}}$ = 0,054 Н/м; поверхневий натяг на межі фаз повітря–жир $\sigma_{\text{ж}}$ = 0,024 Н/м.

На початку розв'язання поставленої задачі для зручності розрахункову область було розділено на дві частини: область

проходження молока крізь отвори в поршні-ударнику та область проходження молока в зазорі між поршнем-ударником і циліндром.

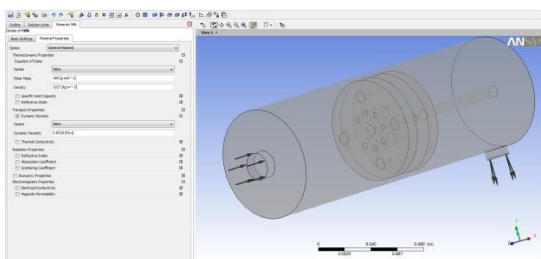


Рис. 1. Вікно вихідних даних в Ansys Workbench

На першому етапі розрахунку було виконано стаціонарне рішення методом фіксованого ротора (Frozen rotor). Це дозволило провести попередню оцінку розподілу тиску і швидкостей по об'єму робочого циліндра. Крім того, отримані дані показали, що найбільш доцільно використовувати частоту коливання поршня-ударника 55 Гц, оскільки за меншої амплітуди швидкість потоку молока дуже мала, тобто можна припустити, що гомогенізація за такої частоти відбуватися не буде. Зі збільшенням частоти коливання поршня-ударника швидкість потоку збільшується незначно, а потужність при цьому, навпаки, сильно зростає (в 1,5 разу).

Унаслідок проведеного розрахунку були отримані значення і лінії потоків розподілу швидкості під час проходження молока крізь отвори поршня-ударника залежно від амплітуди коливання h (рис. 2).

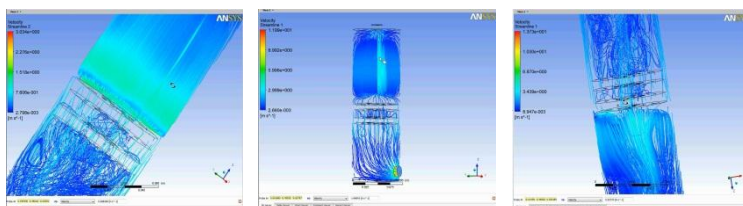


Рис. 2. Тривимірні графіки ліній потоку розподілу швидкості руху молока під час проходження крізь отвори поршня-ударника залежно від амплітуди коливання, виконані в Ansys Workbench

Таким чином, проведене комп'ютерне моделювання з використання програми AnsysWorkbench дозволило нам прорахувати та проаналізувати, як змінюється швидкість потоку молока за різних умов процесу гомогенізації.

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РУЙНУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ПІД ЧАС ЙОГО ОБРУШЕННЯ

Панасюк С.Г., канд. техн. наук, доц.

Голячук С.Є., канд. с.-г. наук, доц.

Луцький національний технічний університет

Одним з основних та найскладніших завдань, яке постає перед виробниками олії, є якісне обрушення насіння соняшнику, яке полягає в руйнуванні оболонки та її відділенні від ядра. Від того, наскільки ефективно пройде обрушення, залежить якість отриманої олії.

Практика показує, що найефективнішими для проведення процесу обрушення є відцентрові обрушувачі, в яких оболонка насіння руйнується шляхом його удару об деку.

Насінина соняшнику, яка вилітає із диска, маючи відповідну швидкість V , що відповідає абсолютній швидкості c , отримує певну енергію E . Із закону збереження енергії маємо:

$$E = E_k + E_n = \frac{m \cdot V^2}{2} + m \cdot g \cdot h = const, \quad (1)$$

де E_k , E_n – кінетична та потенціальна енергія насінини.

Оскільки насінина при цьому летить зі значною швидкістю та долає відносно незначну відстань при вильоті з диска до зіткнення із декою обрушувача, можна вважати, що $E_n = 0$. Звідси слідує, що

$$A = \frac{m \cdot V^2}{2}. \quad (2)$$

Нехтуючи опором повітря на швидкість польоту зернини, взявши до уваги, що частота обертання диска $n = V_n \cdot D$ (D – стала, яка враховує геометричні параметри диска), і вважаючи, що $V = V_n$, отримаємо таку залежність:

$$A = \frac{m \cdot n^2}{2 \cdot D^2}. \quad (3)$$

Під час аналізу роботи з руйнування оболонки насінини соняшнику доцільно використовувати питому роботу руйнування. Вона являє собою роботу, яка витрачається на обрушення 1 кг насіння соняшнику.

Зіткнення насінини соняшнику з декою при дії зовнішніх сил має різний характер. При навантаженні вздовж довгої осі (по довжині) зусилля руйнування найбільше, але при цьому динамічне

навантаження найменше. Відповідно, по ширині та по товщині зернини воно збільшується. Виходячи з цього, визначення питомої роботи при обрушенні доцільно розраховувати для неорієнтованого удару.

Для обчислення питомої роботи руйнування за рівнянням (3) використовувався програмний пакет Maple 7.0 і отримано графік залежності питомої роботи обрушення від частоти обертання (рис. 1), який показав, що зі збільшенням частоти обертання диска робота, що витрачається на обрушення, зростає.

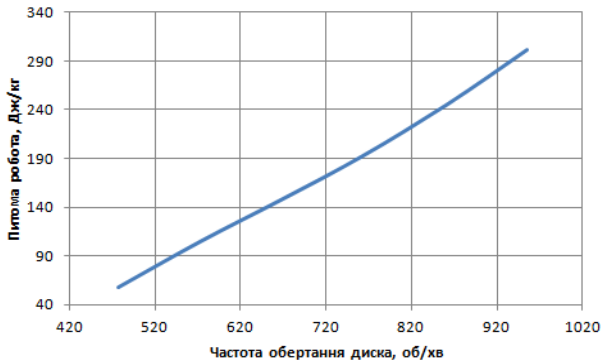


Рис. 1. Графік залежності роботи обрушення на 1 кг зерна від частоти обертання диска

Для визначення роботи, необхідної для обрушення 1 кг насіння соняшнику, запропоновано таке рівняння (Дж/кг):

$$A_c = 185 + 20 \cdot W^{0,705}, \quad (4)$$

де W – вологість насіння соняшнику, %.

На основі аналізу графіка (рис. 1) можна визначити, що необхідна частота обертання для оптимального обрушення дорівнює 900 об/хв.

Для питомої роботи руйнування ядра соняшнику встановлена така залежність:

$$A_d = (1,05 \dots 1,07) \cdot A_c. \quad (5)$$

Із залежності (5) можна зробити висновок, що майже однакова робота з обрушення зерна та ядра є причиною утворення січки і олійного пилу. Тому для зменшення роботи на обрушення насіння соняшнику доцільно використовувати спеціальні способи підготовки перед обрушенням (заморожування, швидке підсушування тощо).

ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В ГАЛУЗІ

Петровенко В.В., голов. держ. інспектор відділу нагляду в АПК та СКС, ГУ Держпраці у Дніпропетровській обл.

Філіпенко Д.В., голов. держ. інспектор відділу нагляду в АПК та СКС, ГУ Держпраці у Дніпропетровській обл.

Калина В.С., канд. техн. наук, доц.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

За даними Міжнародної організації праці у світі більше 7600 осіб помирають щодня через нещасні випадки на виробництві або хвороби, пов'язані з професійною діяльністю, що в сумі становить понад 2,78 мільйона людей щороку.

Наслідки від виробничих травм і хвороб позначаються як на роботодавцях, так і на економіці загалом, призводячи до дострокового виходу співробітників на пенсію, відсутності персоналу і зростання страхових внесків. Особливо актуальним це питання стає в Україні у зв'язку зі значним відтоком робочих кадрів за кордон.

За наявними статистичними даними Державної служби України з питань праці, загальний травматизм у галузі сільського господарства, до якої входить і харчова та переробна промисловість, за частотою випадків знаходиться на третьому місці, поступаючись лише галузям соціально-культурної сфери та торгівлі й вугільній промисловості (табл. 1).

Усі нещасні випадки, професійні захворювання й аварії, що сталися з працівниками на підприємствах, в установах та організаціях незалежно від форми власності підлягають розслідуванню згідно з «Порядком розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019 р. № 337.

За видом події, що призвела до нещасного випадку в агропромисловому комплексі, найбільш поширеними є:

- пригоди (події) під час руху транспортних засобів усіх видів;
- падіння потерпілого;
- падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо;
- дія предметів і деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються;
- ураження електричним струмом.

Таблиця 1

Стан виробничого травматизму за 2015–2018 роки по галузях [1]

Галузь	2015 рік		2016 рік		2017 рік		2018 рік	
	Усього	у т.ч. смертельні	Усього	у т.ч. смертельні	Усього	у т.ч. смертельні	Усього	у т.ч. смертельні
Агропромисловий комплекс	602	84	578	83	537	75	503	67
Вугільна	752	19	864	20	780	23	725	21
Соціально-культурна сфера та торгівля	898	64	1017	58	951	46	958	58
Гірничорудна та нерудна	207	16	192	23	201	9	173	22
Нафтогазовидобувна та геологорозвідка	11	4	23	5	20	3	25	1
Енергетика	113	18	136	14	121	16	118	11
Будівництво	206	35	184	41	224	54	205	54
Котлонагляд, підйомні споруди	10	1	20	6	16	9	15	8
Машинобудування	311	21	313	19	336	19	364	19
Металургійна	268	14	255	12	260	13	244	21
Хімічна	137	16	146	10	128	5	105	13
Транспорт	396	54	364	70	393	65	338	88
Зв'язок	60	8	60	1	57	2	76	3
Газова промисловість	48	2	36	2	35	2	32	0
Житлокомунгосп	141	14	167	34	155	17	140	17
Деревообробна промисловість	83	5	51	2	76	7	67	5
Легка та текстильна промисловість	17	0	22	0	23	1	38	1
Разом	4260	375	4428	400	3776	291	3623	342

Найчастіше до зазначених подій призводять такі технічні та організаційні причини: конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність, незадовільний технічний стан засобів виробництва, транспортних засобів, недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки, незадовільне

функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці, недодержання вимог законодавства про охорону праці під час виконання робіт підвищеної небезпеки та/або експлуатації устаткування підвищеної небезпеки, недоліки під час навчання безпечному виконанню робіт.

Окрім того, частими є події, пов'язані з психофізіологічними причинами: незадовільні фізичні дані або стан здоров'я; алкогольне, наркотичне, токсикологічне сп'яніння; помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи та ін.

Із досвіду проведення розслідувань у галузі харчової та переробної промисловості доволі частими є випадки травмування верхніх кінцівок. До настання таких подій найчастіше призводить особиста необережність працівників, які нехтують правилами охорони праці. Проте нерідко трапляються випадки, пов'язані з потраплянням кінцівок під дію рухомих та обертових частин виробничого обладнання, не оснащеного достатніми засобами захисту.

Наслідки таких подій зазвичай тяжкі: множинні переломи, травматична ампутація фаланг пальців чи навіть кінцівок.

Недосконалість виробничого обладнання, його невідповідність нормативно-правовій базі України з охорони праці є основними причинами тяжких травм, які можуть призвести до часткової чи повної втрати працездатності працівника, а також до притягнення роботодавця до відповідальності за статтями 271 та/або 272 Кримінального кодексу України.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВОДОПОЛІМЕРНОГО РІЗАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Погребняк А.В., д-р техн. наук, доц.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Погребняк В.Г., д-р техн. наук, проф.

Перкун І.В., канд. техн. наук, доц.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Розглянуті питання, що стосуються перспективи вдосконалення процесу різання харчових продуктів водополімерним струменем шляхом реалізації осцилюючого режиму формування водополімерного струменя, а також охолодженням водополімерного струменя до температури нижче 0 °С парами рідкого азоту.

Під час деформації полімерних систем, у нашому випадку водного розчину ПЕО, зміни величини деформації ε і напруження σ відбуваються на різних фазах. Кут δ' , що характеризує цю різницю, є складною функцією частоти дії ω' . Деформація в нашому випадку виникла під дією напруження, що змінюється згідно із законом:

$$\sigma(t) = \bar{\sigma} + \sigma_0 \exp(i \omega' t), \quad (1)$$

де $\bar{\sigma}$ – стаціонарне напруження; t – час.

Враховуючи, що $\sigma(t) = \sigma_0 \cos \omega' t$, $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos(\omega' t - \delta')$, і виключаючи час із цих рівностей, одержимо рівняння:

$$\left(\frac{\sigma}{\sigma_0}\right)^2 + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}\right)^2 = \varepsilon^2 \delta' + \left(\frac{\sigma}{\sigma_0}\right) \cdot \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}\right) \cos \delta'. \quad (2)$$

Вираз (2) є рівнянням еліпса, площа якого дорівнює роботі A_0 , що здійснюється за цикл гармонічних коливань і незворотно втрачається (дисипується) під час деформації. Тоді функція дисипації W обчислюється як добуток A_0 на число циклів за одиницю часу:

$$W = A_0 \frac{\omega'}{2\pi} = \frac{\varepsilon_0 \sigma_0 \omega'}{2} \sin \delta'. \quad (3)$$

Із виразу (3) видно, що дисипативна функція за однакових умов деформації залежить лише від характеристик полімеру, що виражаються значенням δ' .

Змінюючи напруження за гармонічним законом, можна стежити за зміною швидкості деформації $\dot{\varepsilon}$. Остання пов'язана з деформацією таким чином:

$$\dot{\varepsilon} = \frac{d\varepsilon}{dt} = \varepsilon_0 i \omega' \exp [i(\omega' t - \delta')] = i \omega' \varepsilon. \quad (4)$$

Величина відношення $\sigma/\dot{\varepsilon}$ є комплексною динамічною в'язкістю η^* . Цю величину можна подати у вигляді різниці дійсної та уявної компонент:

$$\eta^* = \eta' - i\eta'', \quad (5)$$

$$\text{де } \eta' = \left(\frac{\sigma_0}{\varepsilon_0 \omega'}\right) \sin \delta', \quad \eta'' = \left(\frac{\sigma_0}{\varepsilon_0 \omega'}\right) \cos \delta'.$$

Увівши у співвідношення (3) η' , яке зазвичай називають динамічною в'язкістю, і здійснивши перетворення, отримаємо

$$W = \eta' \frac{\varepsilon_0^2 \cdot \omega'^2}{2}. \quad (6)$$

Динамічна в'язкість проявляється в системі під час деформації, а приріст ефективної в'язкості $\Delta\eta_{\text{еф}}$ в умовах накладення на основну течію дії гармонічних коливань можна пояснити привнесенням величини η' . Оскільки під час експерименту амплітудне значення величини деформації ε_0 залишалося постійним, можна скористатися скейлінгом і переписати вираз (6) у вигляді:

$$W \approx \Delta\eta_{\text{еф}} \cdot \omega'^2. \quad (7)$$

Аналіз кривих дисипативної функції, отриманих із виразу (7) для експериментальної залежності $\Delta\eta_{\text{еф}}/\eta_{\text{еф}}$ від ω' , показує, що з підвищенням середньої швидкості витікання у водному розчині ПЕО збільшується частка макромолекул (через наявність молекулярно-масового розподілу), які зазнали більшого розгортання і набули наведеної жорсткості, тому дисипація пульсаційної течії зменшується. Порогові значення частоти, починаючи з яких течія стає помітно дисипативною, для менш «гнучких» і витягнутих макромолекул зростає. Зі збільшенням наведеної жорсткості макромолекул дисипативна крива набуває більш вираженого (екстремального) вигляду. Як бачимо з отриманих даних, осцилююче формування водополімерного струменя повинне забезпечувати більшу, ніж за стаціонарного режиму, його різальну здатність.

Експериментальне вивчення впливу частоти осцилюючого режиму формування струменя водного розчину ПЕО на глибину розрізу харчового продукту проводилося з використанням гідрорізальної установки, забезпеченої електромеханічним клапаном для періодичного переривання струменя. Порівнюючи дані таблиці 1, зробили висновок, що більшу різальну здатність має струмінь водного розчину ПЕО в режимі осцилюючої течії.

Таблиця 1

Глибина різання замороженої свинини водяним і водополімерним струменями ($M_{\text{ПЕО}} = 6 \cdot 10^6$, $C_{\text{ПЕО}} = 0,002\%$, $\Delta P_0 = 100$ МПа, $d_{\text{соп}} = 0,35 \cdot 10^{-3}$ м, $V_{\text{п,с}} = 15 \cdot 10^{-3}$ м/с, $t = -25$ °С, $I_0 = I_{\text{опт}}$)

Глибина розрізів $h \cdot 10^3$, м			
Струмінь води	Осцилюючий водяний струмінь	Струмінь водного розчину ПЕО	Осцилюючий водополімерний струмінь
104	110	157	184

Таким чином, проведені досліді підтвердили передбачене з теорії ефектів пружних деформацій в умовах течії з розтягом розчинів полімерів: різальна здатність водополімерного струменя в осцилюючому режимі його формування суттєво підвищується.

Також побудовано схему процесу деградації водних розчинів ПЕО, що дало змогу виявити фізико-хімічну поведінку макромолекул в умовах складних гідродинамічних полів і намітити шляхи підвищення ефективності використання різання харчових продуктів водополімерним струменем.

Експериментальне вивчення впливу температури водополімерного струменя на глибину розрізу проводилося на зразках яловичини за температури $t = -25$ °С, тиску води ΔP_0 40, 100 і 150 МПа, діаметра сопла $d_{\text{соп}} 0,35 \cdot 10^{-3}$ м і швидкості переміщення гідроструменя відносно зразка замороженого м'яса $V_{\text{п,с}} 15 \cdot 10^{-3}$ м/с. Аналіз отриманих експериментальних результатів свідчить, що вдосконалення процесу різання харчових продуктів із використанням водополімернольодових струменів, у яких роль абразиву відіграють частинки льоду, що утворюються у процесі охолодження струменя водного розчину ПЕО парами рідкого азоту, що подається в коліматор, дає можливість збільшити глибину розрізу на 25–35%. Однак при цьому погіршуються гідродинамічні параметри струменя і збільшується ширина розрізу.

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СУСЛОВАРІННЯ

Пушанко М.М., д-р техн. наук, проф.

Власюк Н.О., студ.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Сусловаріння – один з основних процесів приготування пивного сусла шляхом випарювання з нього надлишків води (8–12%). Процес проводиться в сусловарильних котлах, де відбуваються нагрівання і випарювання води за рахунок передачі тепла через стінки корпусу від пари, яку подають у парові камери рідної конструкції, розташовані всередині корпусу і ззовні. Корпуси таких апаратів мають численні патрубки для підведення пари і відведення конденсату.

Такий спосіб підведення тепла має певні недоліки: обмежені величини поверхні нагрівання, низький коефіцієнт теплопередачі, нерівномірність нагрівання об'єму рідини і можливість місцевих перегрівів. Для перемішування середовища в таких апаратах використовують перемішувальні пристрої різних конструкцій. У разі збільшення продуктивності станції для приготування сусла використовують котли збільшеної ємності, й зазначені способи теплопередачі виявляються малоєфективними. Використання рухомих поверхонь нагрівання усуває ці недоліки. Для інтенсифікації процесу сусловаріння з метою швидкого нагрівання всього об'єму сусла, його активного перемішування і покращення умов випарювання нами запропоновано сусловарильний котел (рис. 1), зроблений у вигляді циліндричного корпусу з конічним дном, на зовнішньому боці якого розміщені стаціонарні парові камери 8. У середині корпусу розміщено вертикальний трубовал 5 із рухомою розвинутою поверхнею нагрівання 2, яка виконує роль перемішувального пристрою. Трубовал закріплено в підшипниковій коробці 6. На ній встановлено ущільнення 3 та елементи приводу, що з'єднують його з мотор-редуктором 7. До нижнього кінця трубовалу прикріплена парова камера 4 з патрубками для подачі пари і відведення конденсату. У місці з'єднання парової камери з трубовалом встановлено ущільнення. Це дає можливість направити потік пари вертикально вгору по трубовалу і розподілити її за радіально встановленими пустотілими рамками. Конденсат, який утворюється відцентровою силою, з горизонтальної ділянки рамок направляється у вертикальні й самопливом стікає в парову камеру 4. Для використання тепла вторинної пари апарат обладнано конусним шибром 9, що дозволяє вести процес випарювання під тиском і утилізувати тепло пари для підігрівання води, що використовується на інших стадіях процесу.

Запропоноване використання рухомої поверхні нагрівання інтенсифікує процес кипіння в усьому об'ємі апарата і сприяє швидкому випаровуванню вологи з поверхні рідини. Нагрівання рідини починається одночасно з її набиранням після вмикання стаціонарних парових камер 8. Кипіння починається після досягнення температури насичення, яка є сталою впродовж усього процесу. Її величина залежить від теплових характеристик рідини і надлишкового тиску. Зі збільшенням тиску зростає температура насичення. При цьому можна одержувати суху насичену пару, яка перебуває в термічній і динамічній рівновазі з рідиною і має температуру, що дорівнює температурі насичення за цього тиску.

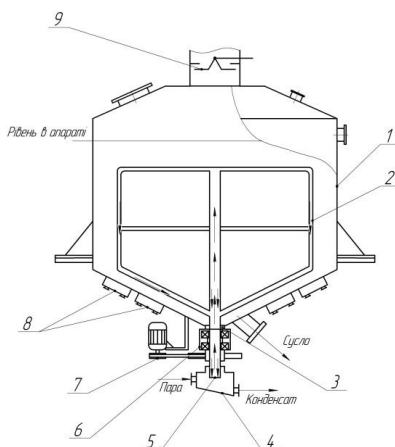


Рис. 1. Схема сушловарильного котла з нагрівальним перемішувальним пристроєм: 1 – корпус; 2 – трубчатa мішалка; 3 – ущільнення; 4 – парова камера; 5 – трубовал; 6 – підшипникова коробка; 7 – мотор-редуктор; 8 – парові камери; 9 – конусний шибєр

Активне перемішування об'єму рідини пустотілими рамками рухомої поверхні нагрівання сприяє рівномірній передачі тепла та усуває можливість місцевого перегріву, що у свою чергу сприяє покращенню якості оброблюваного продукту. Запропонований напрям удосконалення апаратурного оформлення процесу сушловаріння дозволяє збільшувати продуктивність апаратів унаслідок інтенсифікації теплопередачі й можливості збільшення їх продуктивності.

Розташування приводу рухомої поверхні нагрівання в нижній частині корпусу апарата разом з ущільненням усуває можливість забруднення суслемастильними матеріалами.

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF STORAGE OF THE MIXTURE FOR SOFT ICE CREAM OBTAINED USING ULTRASOUND

Chervonyi V., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Veliyev E., Dr. of Physical and Mathematical Sc., Prof.

Informatics Institute of Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

Bakirov M., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

University of Customs and Finance, Dnipro

To date, our countries have made great progress in ice cream production technology. Substantially expanded list of food raw materials used as components of this product. The assortment of ice cream also significantly increased. But the existing wide range of ice cream cannot completely satisfy the needs of consumers who constantly put forward new demands for ice cream – they want new flavors, flavors, new form, in addition, new demands on the calorie content of ice cream, its nutritional and biological value have appeared. Much attention is paid to the technology of making soft ice cream on the spot of sale. This technology is based on the production of a mixture of soft ice cream and the use of a freezer. At this time, there are several types of technologies for the preparation of the mixture for soft ice cream, but they have a significant drawback – a small shelf life, namely storage of the mixture for the production of soft ice cream of its own production is only possible at a temperature from 0 to +4 °C not more than 18 hours.

The known technologies of extending the storage time of these products are based on thermal treatment (pasteurization and sterilization), the use of ultrafiltration, additives to the product of different nature by chemical preservatives. At the same time, the nutritional and organoleptic properties of liquid food products deteriorate significantly as a result of denaturation of proteins, destruction of the enzyme-vitamin complex. A promising direction for increasing the shelf life of these products is the use of electrophysical methods for their processing. In order to develop new technologies for increasing the shelf life of a mixture of soft ice cream by electrophysical methods, it is necessary to carry out comprehensive studies of physicochemical and microbiological parameters.

The main advantages of the technologies developed on the basis of the influence of the ultrasound field are the complete preservation of food and taste properties of the products, the versatility that allows them to be used in various technological processes; profitability – thanks to the use of

pulsed technologies; environmental friendliness – by eliminating the use of heat and chemical preservatives; the possibility of complete automation of technological processes.

Three samples of a mixture of soft ice cream were made for the experiment. The first sample of the mixture for soft ice cream is standard technology (sample 1), a second sample of a mixture of soft ice cream – using ultrasound for 10 minutes (sample 2), a third sample of a mixture of soft ice cream – using ultrasound treatment for 20 minutes (sample 3).

The resulting samples of the mixture were to be stored in a refrigerating chamber at a temperature of 3 °C. Every 6 hours, samples were taken for the microbiological analyzes of the specimens. According to permissible bacteriological indicators, the number of microbes in 1 ml of the mixture should not exceed 100 thousand colony forming units (CFU). According to the results of the study, it was found that in sample 1 after 20 hours of storage of CFU exceeded the permissible limits, in sample 2 the increase of the permissible limit of CFU was detected after 30 hours of storage, sample 3 after 30 years of storage had a CU of 40–45% less than the maximum permissible values. Organoleptic metrics for sample 3 met the requirements. The results of experimental studies are shown in Figure 1.

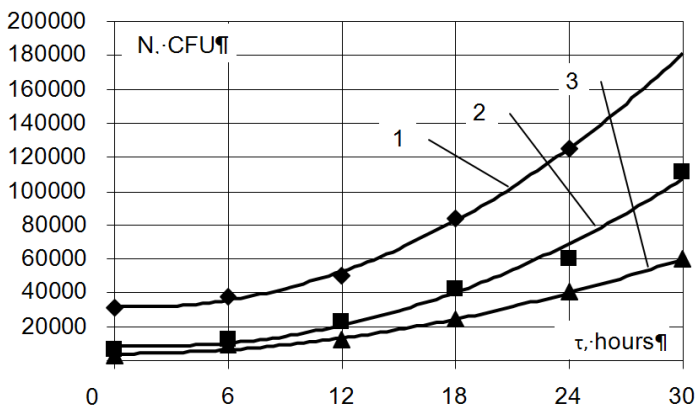


Fig. 1. Dependence of the amount of CSFs in a mixture of soft ice cream depending on storage duration: 1 – control sample (sample 1); 2 – sample that was processed by ultrasound for 10 minutes (sample 2); 3 – sample, which was processed ultrasound for 20 minutes

Thus, according to the results of the research, it was found that ultrasonic treatment of the mixture for soft ice cream can increase the storage life by 38–66%.

СТРУМИННО-ЩІЛИННИЙ ГОМОГЕНІЗАТОР МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ

Самойчук К.О., д-р техн. наук, доц.

Ковальов О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Зменшення енергетичних витрат на проведення диспергування з одночасним забезпеченням середнього розміру жирових кульок на рівні технологічно заданих параметрів є пріоритетним завданням науковців та спеціалістів молокопереробної галузі. Це питання є актуальним, зважаючи на той факт, що на гомогенізацію 1 т молока в найбільш поширених у промисловості конструкціях клапанного типу витрачається понад 8 кВт·год/т. Відомі гіпотези гомогенізації не пояснюють сутності процесів, які відбуваються в зоні клапанної щілини, і отже, не можуть виявити напрями розвитку конструкцій, що забезпечать суттєве зменшення енергетичних витрат зі збереженням технологічно заданих параметрів якості гомогенізованого молока.

Перспективні дослідження дозволяють стверджувати, що досягти зменшення енергетичних витрат можна при розробці та впровадженні конструкцій струминних гомогенізаторів молока, дія яких заснована на створенні максимальної різниці між швидкостями дисперсійної та дисперсної фаз продукту. Цей принцип було реалізовано в лабораторній установці струминного диспергатора молока щілинного типу, до камери якого подається попередньо знежирене молоко, яке, проходячи вздовж камери, досягає місця найбільшого звуження, де до нього крізь кільцеву щілину додається необхідна кількість вершків, що обчислюється за рівнянням матеріального балансу.

У ході досліджень було виявлено сталі та змінні фактори процесу, проведено аналітичні та експериментальні дослідження, надано оцінку економічної ефективності від упровадження гомогенізатора. До змінних факторів слід віднести тиск подачі знежиреного молока, діаметр камери в місці найбільшого звуження, ширину кільцевої щілини та жирність вершків. Проведені аналітичні дослідження дозволяють стверджувати, що діаметр камери в місці найбільшого звуження не має суттєвого впливу на середній діаметр жирових кульок після диспергування. Уведений коефіцієнт щілинної гомогенізації, що враховує вплив жирності та швидкості подачі вершків, ширину щілини в місці найбільшого звуження, має наближатися до максимальних значень. У разі використання щілини,

розмір якої не перевищує 0,1–0,4 мм, та застосування вершків жирністю 15%, енергетичні витрати на диспергування складають 1,5 кДж/кг, а зі збільшенням ширини до 0,5–0,9 мм та використанням вершків тієї самої жирності енергетичні витрати процесу не перевищують 0,33 кДж/кг.

Оптимізація параметрів струминно-щілинного гомогенізатора молока дозволяє виявити, що забезпечити зниження енергетичних витрат за середнього розміру жирових кульок близько 0,8 мкм можна досягти, використовуючи камеру, яка має циліндричний профіль внутрішніх поверхонь, при цьому діаметр камери має дорівнювати 3,5–4,0 мм. За таких умов та продуктивності гомогенізатора на рівні 660–870 кг/год енергетичні витрати на проведення гомогенізації не будуть перевищувати 0,19 кДж/кг.

Проведені експериментальні дослідження дозволяють зробити висновок, що отримати жирові кульки, середній діаметр яких знаходиться межах 0,8–1,2 мкм можна при швидкості подачі знежиреного молока, що дорівнює 48–70 м/с, при діаметрі камери в місці найбільшого звуження 0,8–1,2 мм.

У разі використання щілини, ширина якої складає 0,5 мм, для отримання жирових кульок розміром 0,85 мкм швидкість подачі вершків має дорівнювати 22–23 м/с. При використанні вершків більшої жирності (35%) необхідна швидкість подачі вершків має коливатися в діапазоні 9–12 м/с, а при зменшенні жирності до 15% швидкість подачі вершків для отримання жирових кульок із середнім діаметром 0,85 мкм зростає до 27 м/с та більше. Збільшення швидкості подачі вершків приводить до зменшення різниці швидкостей знежиреного молока та вершків, що є необхідною умовою подрібнення в гомогенізаторі цього типу. Експериментальне дослідження зв'язку між шириною щілини в місці подачі вершків та жирністю дисперсної фази дозволяє стверджувати, що для отримання продукту з середнім розміром жирових кульок 0,85 мкм та при ширині щілини, яка дорівнює 0,5 мм, необхідно використовувати вершки, жирність яких складає 30–35%.

Аналіз експериментальних даних відносно потужності, що використовується для забезпечення роботи установки, дозволяє стверджувати, що отримані результати в цілому збігаються з результатами аналітичних досліджень, перевищуючи їх на 7–12%, що пояснюється втратою потужності на приведення устаткування в дію. Упровадження гомогенізатора у виробництво забезпечило зменшення експлуатаційних витрат на 56%, питомих енерговитрат на 59%, дозволило отримати прибуток у розмірі 38,13 грн/т, при цьому термін окупності капітальних вкладень не перевищує 0,29 року.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИТЕЧІЙНО-СТРУМИННОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

Самойчук К.О., д-р техн. наук, доц.

Удуд В.І., асп.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

У молочній промисловості широко використовується гомогенізація для приготування продуктів однорідної консистенції. Гомогенізоване молоко має такі переваги, як поліпшення смакових та сенсорних властивостей, полегшення засвоюваності молочного жиру, підвищення стійкості під час транспортування і зберігання, рівномірний розподіл молочного жиру та пов'язаних із ним вітамінів.

Найбільш розповсюдженими апаратами для гомогенізації молока є клапанні гомогенізатори. Це обумовлено тим, що ступінь подрібнення молочного жиру в таких апаратах є найвищим порівняно з апаратами інших типів. Але клапанні гомогенізатори мають істотні недоліки: значні габаритні розміри і масу, високу металоємність, високі енерговитрати, швидкий знос робочих поверхонь клапана і досить високу вартість обладнання.

Проаналізувавши конструкцію клапанних гомогенізаторів можна зробити висновок, що для їх удосконалення доцільною є заміна клапанної головки на протитечійно-струминну. Таке вдосконалення дозволить зменшити енерговитрати і знизити знос деталей головки гомогенізатора. Для оцінки її гідродинамічних параметрів було розроблено модель у САD-системі Solidworks і проведено розрахунки в програмній системі кінцево-елементного аналізу ANSYS (рис. 1). Комплекс ANSYS дозволяє моделювати випробування або умови роботи, перевірити модель у віртуальному середовищі до виготовлення дослідних зразків продукції. ANSYS має потужний функціонал для додавання в розрахунок власних моделей, що робить його придатним як для промислового, так і для науково-дослідного застосування.

Представлена конструкція передбачає, що грубодисперсна емульсія під тиском через канал подачі подається в центральний канал, після чого потрапляє в сідло і клапан, розділяючись на протилежно направлені потоки. Під час проходження їх через кільцеві канали клапана і сідла відбувається зіткнення потоків емульсії, завдяки чому утворюється різниця швидкостей між дисперсною частиною та дисперсійною фазою, яка необхідна для руйнування дисперсної частини.

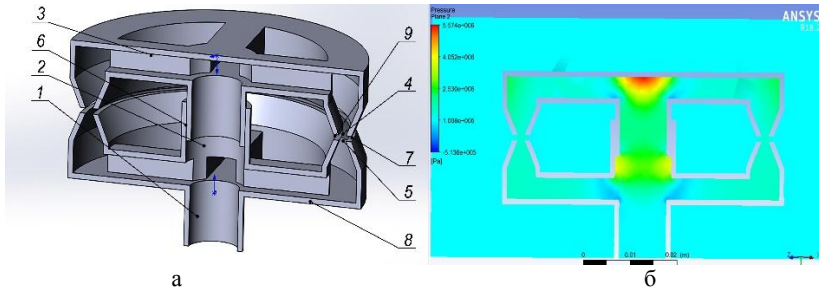


Рис. 1. Протитечійно-струминна головка: а – 3D-модель; б – моделювання розподілу полів тиску в ANSYS: 1 – канал подачі; 2 – центральний клапан; 3 – клапан; 4 – кільцеві канали клапана; 5 – кільцевий канал сідла; 6 – ущільнюючі кільця; 7 – зовнішня щілина між клапаном і сідлом; 8 – сідло; 9 – внутрішня щілина між клапаном і сідлом

Розрахунки тиску в протитечійно-струминній головці показують, що при тиску подачі продукту 5,5 МПа максимальна його концентрація локалізується у верхній центральній частині клапана (до 5,5 МПа). У кільцевих каналах клапана і сідла тиск однаковий і сягає 1,5 МПа.

Розрахунки швидкості рідини показують що при тиску подачі 5,5 МПа вона має максимальну швидкість 90–95 м/с у каналі подачі й центральному клапані. Швидкість рідини в клапані перевищує швидкість у сідлі, унаслідок чого швидкість у кільцевих каналах клапана перевищує швидкість у кільцевих каналах сідла у 2 рази.

Проведене моделювання гідродинамічних параметрів протитечійно-струминної головки дозволяє виділити напрями її подальшого вдосконалення.

У головці є зони локального підвищення тиску, розташовані не в кільцевих каналах головки, що призводить до непродуктивного підвищення енерговитрат. Для усунення цього недоліку необхідно змінити форму внутрішніх поверхонь з'єднань каналів сідла і клапана з каналом подачі й центральним клапаном.

Зона максимальної швидкості потоку рідини концентрується переважно в каналі подачі. При виході з нього вона починає різко зменшуватися. Таким чином, під час руху до кільцевих каналів, на виході з яких відбувається гомогенізація, швидкість потоку зменшується в 2–4 рази і відрізняється в зустрічних потоках у 2 рази. Для ефективної гомогенізації потоки повинні мати однакову швидкість, для чого необхідно збільшити діаметр каналу подачі емульсії в головку.

УСТАНОВКА ДЛЯ ИК-ВАКУУМНОЙ СУШКИ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тулкинов Н.Т., магистрант

Нийёзов Х.Н., ассист.

Додаев К.О., д-р техн. наук, проф.

Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

ИК-вакуумная установка для сушки (рис. 1) представляет собой металлическую камеру 13, изолированную альфолем 11 и облицованную алюминиевой фольгой 14. В камере установлены металлические поддоны 2 для размещения высушиваемого материала 3. Над каждым поддоном установлены ИК-лампы 6 с расчётом плотности теплового потока $1,5 \text{ кВт/м}^2$. Камера снабжена вакуум-насосом 4, вакуумметром 5 и спускным клапаном 7 для впуска воздуха в камеру по завершении работы. Встроенные весы 1 с датчиком 12 служат для автоматического определения остаточной влажности (степени сухости) материала, а датчик 10 и датчик 8 температуры служат для осуществления компьютерного управления процессом сушки устройством 9.

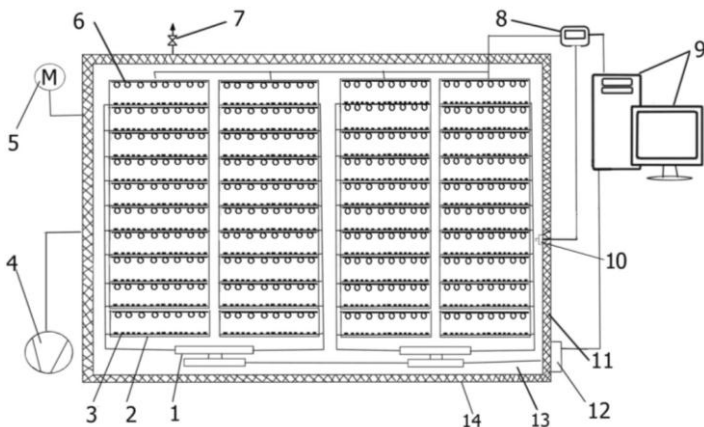


Рис. 1. Схема ИК-вакуумной установки для сушки пористых материалов: 1 – встроенные весы; 2 – поддон; 3 – высушиваемый материал; 4 – вакуум-насос; 5 – манометр; 6 – инфракрасная лампа; 7 – вентиль для спуска воздуха в камеру; 8 – устройство задачи температуры в камере; 9 – компьютер; 10 – датчик температуры; 11 – изоляция; 12 – датчик конечной влажности высушиваемого продукта; 13 – рабочая камера; 14 – облицовка

Техническая характеристика полупромышленной установки приведена в табл. 1. Поддоны и внутренняя облицовка сушильной камеры изготавливаются из нержавеющей стали. Дверцы камеры должны быть тщательно герметизированы. Приборы и средства автоматизации – подобраны согласно современным требованиям и установлены сбоку корпуса, создавая при этом хорошие условия для обслуживания. Корпус аппарата должен быть присоединен к общему заземлению предприятия.

Работа установки осуществляется в следующем порядке. Устройством 8 устанавливается рабочая температура в рабочей камере 13. Подготовленный высушиваемый материал 3 размещается на поддонах 2, которые устанавливаются в камеру 13. Включается вакуум-насос 4, до достижения уровня вакуума в 60 кПа (остаточное давление 40 кПа) по манометру 5. Далее по компьютеру 9 устанавливается конечная влажность высушиваемого материала, для чего используется заложенная в него математическая модель процесса сушки.

Таблица 1

Техническая характеристика установки сушки

Параметр	Единица измерения	Величина
Габаритные размеры сушильной камеры:		
длина	мм	2200
ширина	мм	2300
высота	мм	2000
Вес установки	кг	365
Суммарная площадь поддонов	м ²	40
Толщина укладки овощей	мм	20
Объём единовременной загрузки сырья	кг	1040
Мощность ИК-излучателей максимальная	кВт	60
Степень вакуума	кПа	60
Мощность электродвигателя вакуум-насоса	кВт	2,2
Диапазон изменения рабочей температуры	°С	50–70
Продолжительность цикла:		
время загрузки	мин	10
время обработки (сушки)	мин	150–180
время выгрузки	мин	10

Суть компьютерного управления процессом заключается в том, что математическая модель выдаёт конечное значение влажности материала, достигаемое за некоторое время обработки в зависимости от

заложенних в модель входних параметрів (вид продукта, початкова вологість матеріала, залишковий тиск в робочій камері, робоча температура процесу). Включаються ІК-лампи 6, за підвищенням температури спостерігають по комп'ютеру 9. За досягненням кінцевої заданої вологості матеріала, як і за зміною температури і тиску, можна спостерігати по комп'ютеру. В разі необхідності можна активно впливати на хід процесу сушки, наприклад змінити тиск в камері, температуру і т.д. При досягненні заданої кінцевої вологості матеріала ІК-нагрівачі відключаються. Знімаються піддони, перевіряються візуально показники якості, розгортаються піддони для охолодження. Цикл повторюється.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДАЧІ Й ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ ВІД СТОРОННІХ ДОМІШОК

Хандюк М.В., ст. викл.

Черкаський державний технологічний університет

Миття й очищення зерна зеленого горошку має важливе значення у виробництві банкових консервів, які традиційно користуються підвищеним попитом. Якість консервів залежить також від очищення зерна від різних механічних (землі, каміння, сторонніх домішок) та органічних (чашолистки, пошкоджені зерна) забруднень.

Для миття й очищення в технологічній лінії з виробництва зеленого горошку встановлено різноманітне обладнання, яке виконує певні функції для дотримання технічних вимог до сировини.

Миття зерна горошку і відділення сторонніх домішок відбувається на таких етапах технологічного процесу:

- у приймальних ваннах відбувається відмочування та відділення твердих і легких домішок;
- у гідравлічних транспортерах відбувається подальше відмочування;
- у флотажних машинах, установлених послідовно, відбувається наступний етап відділення домішок;
- після бланшування й охолодження сировина проходить вібраційний селектор і по гідравлічному жолобу потрапляє на повітряний селектор;
- після повітряного селектора відбувається остаточна інспекція сировини операторами на інспекційному транспортері.

Існуюча схема подачі й очищення сировини складається з гідравлічного транспортера, водовідділювача, приймального бункера, повітряного селектора та інспекційного транспортера (рис. 1).

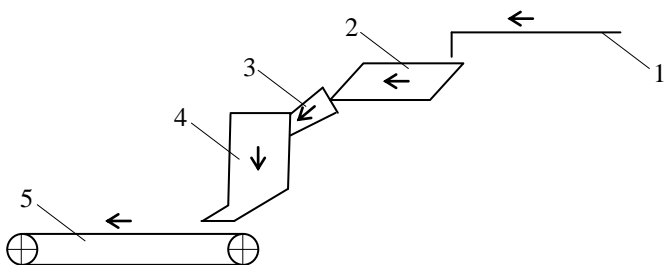


Рис. 1. Існуюча схема подачі та очищення зерна зеленого горошку від сторонніх домішок: 1 – гідравлічний транспортер; 2 – водовідділювач; 3 – приймальний бункер; 4 – повітряний селектор; 5 – інспекційний транспортер

Ця схема не забезпечує точного дозування та рівномірної подачі сировини по ширині робочої зони повітряного селектора. Нерівномірна подача сировини відбувається через те, що гідравлічний жолоб являє собою трубу круглого перерізу із внутрішнім діаметром 100 мм, тому зелений горошок потрапляє в центральну частину водовідділювача. Таким же чином зелений горошок потрапляє в центральну частину робочої зони повітряного селектора. У результаті цього задіяна тільки центральна частина робочої зони повітряного селектора, а повітряний потік неякісно відділяє легкі домішки.

Для усунення зазначеного недоліку пропонуємо вдосконалену схему очищення й подачі зерна зеленого горошку на повітряний селектор (рис. 2).

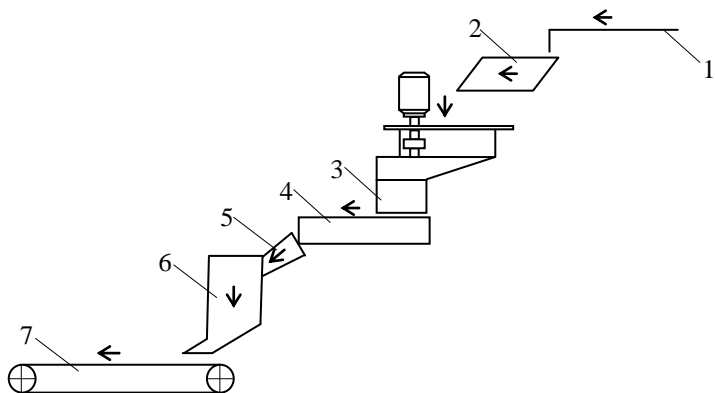


Рис. 2. Удосконалена схема подачі й очищення зерна зеленого горошку від сторонніх домішок: 1 – гідравлічний транспортер; 2 – водовідділювач; 3 – шнековий дозатор; 4 – вібраційний селектор; 5 – приймальний бункер; 6 – повітряний селектор; 7 – інспекційний транспортер

Для точного дозування в схему подачі й очищення зерна зеленого горошку пропонуємо додатково встановити шнековий дозатор, а для рівномірної подачі сировини по ширині робочої зони повітряного селектора – встановити вібраційний селектор.

Таким чином, завдяки вдосконаленню схеми подачі поліпшиться якість очищення зерна зеленого горошку від легких, більш летючих за сировину домішок та зменшаться витрати ручної праці операторів. Відповідно, зменшиться кількість операторів, які працюють на інспекційному транспортері, та поліпшиться якість вироблених консервів.

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА КОПЧЕНОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Соболь С.Г., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Позитивні сторони копчення добре відомі: за допомогою цього поширеного технологічного прийому під час виготовлення різноманітної продукції з риби та м'яса отримують не тільки продукти, що мають особливі привабливі смакові властивості, але й вироби (насамперед холодного копчення), яким властива підвищена стійкість до окиснювальних і мікробних змін під час зберігання. Разом з тим традиційне копчення, тобто обробка підготовлених напівфабрикатів безпосередньо деревним димом, має низку недоліків, наявність яких в усі часи, починаючи від випуску перших промислових партій копчених харчових продуктів, змушувала працювати над удосконаленням техніки і технології цього процесу.

Одним із таких недоліків є складність отримання партій однорідної готової продукції. Почасти це пов'язано з неможливістю генерування однорідного і стабільного за складом коптильного диму, оскільки в димогенераторах будь-яких конструкцій і температура, й інші умови створення диму в локальних зонах термічного розкладання органічної маси деревини безперервно змінюються, тому в цілому виникнення власне коптильного диму значною мірою має хаотичний характер. У результаті не тільки кожна нова партія оброблюваного в коптильній печі продукту, але й одна й та сама партія виробів піддається впливу коптильного середовища, вміст коптильних компонентів у якому істотно змінюється в часі. При цьому за порівняно короткі проміжки часу відбуваються зміни в

співвідношеннях не тільки основних груп хімічних сполук, що утворюють дим (феноли, кислоти, спирти, кетони, альдегіди тощо), але і компонентів в одній групі (наприклад, одно-, дво- і трьохатомних фенолів або різного роду кислот, вуглеводнів зокрема).

Надмірна межа таких коливань як групового, так і внутрішньогрупового складу коптільного диму може бути до певної міри (але далеко не повністю) зменшений у разі використання для його отримання тирси (стружки, тріски) точно визначених розмірів, вологості й інших якісних показників, а також під час використання таких систем димогенераторів, у яких процес димоутворення дуже чітко піддається регулюванню.

Більшою мірою це може бути здійснено в системах димогенераторів із зовнішнім підведенням тепла, меншою – у димогенераторах так званого колосникового типу, в яких дим, що отримується, має найбільш нестабільний хімічний склад.

Практично склад коптільного середовища, яким обробляють продукти, зазнає безперервних змін незалежно від способу генерування диму і застосовуваних конструкцій димогенераторів, що призводить до відмінностей у ступені сорбції коптільних компонентів самого продукту, під час обробки як однієї партії напівфабрикату, так і різних партій продукції одного й того самого найменування. Ці відмінності, що позначаються зрештою на якості готових виробів, посилюються в результаті того, що різні вироби, розташовані в різних місцях кліти (вгорі та внизу в крайніх рядах або в середині), неоднаково контактують (за характером та інтенсивністю впливу) з коптільним середовищем.

Вирішення цієї проблеми можливе з використанням коптільних препаратів, які мають різний хімічний склад і технологічні властивості, а також інтенсифікації процесу дифузії, зокрема ультразвуковою обробкою.

Уведення таких препаратів у певних кількостях до маси фаршу, який призначався для рибних або м'ясних ковбас, у процесі його складання в мішалці дає можливість отримувати однорідні за вмістом коптільних компонентів вироби як у поточній партії копчених продуктів, так і в усіх попередніх або наступних партіях. Таким чином, можуть бути отримані продукти не тільки з однаковим ступенем прокопчення (тобто з майже однаковим вмістом фенольних та інших компонентів, відповідальних за смак і аромат копчення), але і з заданим рівнем копчення (слабкий присмак, середньо- або сильновиражені специфічні смакові властивості копченого виробу).

Переваги бездимного копчення під час виробництва рибної копченої продукції очевидні, оскільки в цьому випадку повністю зникає потреба в цілому виробничому підрозділі – димогенераторному господарстві, а разом з цим – в спеціальній періодичній санітарній обробці коптильних камер, тобто очищенні їх від сажі, кіптяви, відкладень смоли, що приводить до поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці. Використання коптильних препаратів дозволяє одержувати готові вироби, максимально уніфіковані не тільки за смаковими показниками, але й за кольором. Так, забарвлювати поверхню копчених продуктів можна в специфічні кольори з глянцево-жовтим, лимонним, золотистим (для рибних продуктів) відтінками.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕПЛОМАСООБМІННОГО ОБЛАДНАННЯ

Черевко О.І., д-р техн. наук, проф.

Маяк О.А., канд. техн. наук, доц.

Костенко С.М., ст. викл.

Сардаров А.М., мол. наук співроб.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Важливим чинником під час переробки рослинної сировини є збереження корисних для людини речовин і сполук у кінцевих продуктах, тобто технологічні процеси і режими під час переробки харчової сировини рослинного походження мають бути оптимальними з точки зору як енерго- та ресурсозбереження, так і збереження біологічно активних речовин.

Одним із перспективних напрямів переробки рослинної сировини, унаслідок застосування якого максимально зберігаються її якісні характеристики, є сушіння та концентрування. Основними тепломасообмінними процесами запропонованого способу виробництва концентрованих продуктів з овочевої сировини є уварювання соку у вакуум-випарному апараті періодичної дії з удосконаленою конструкцією парової мішалки та сушіння вичавків в умовах вакуумування під дією вібрації.

Виділяють такі проблеми під час виробництва концентратів із рослинної сировини: економічну, екологічну, ресурсоефективності, якості продукту, конструктивної складності обладнання.

Метою роботи є наукове обґрунтування процесів і вдосконалення тепломасообмінного обладнання для виробництва концентратів з овочевої сировини із застосуванням системного аналізу, а саме імітаційного моделювання.

Відомі імітаційні моделі тепломасообмінних процесів, а саме інфрачервоного жарення м'ясних напівфабрикатів, які дають системне підґрунтя для їх опису і, як наслідок, інтенсифікації та оптимізації.

Об'єктом дослідження були процеси перемішування, вакуумного уварювання та сушіння в умовах вібраційного впливу, їх робочі параметри під час виробництва концентратів з овочевої сировини.

Предметом дослідження були сік та вичавки з овочевої сировини, обладнання для їх переробки.

Були застосовані такі методи дослідження: фізико-математичне моделювання тепломасообмінних процесів, експериментальні методи з використанням сучасних вимірювальних засобів, статистична обробка результатів експериментальних досліджень, імітаційне моделювання з використанням програмного комплексу системного аналізу Vensim. Для верифікації результатів реальне уварювання здійснювалося у вакуум-випарному апараті, сушіння – у вакуумній вібраційній сушарці.

Наукова новизна одержаних результатів:

– визначено залежність коефіцієнта тепловіддачі від числа обертів мішалки під час уварювання овочевого соку, що доводить ефективність використання розробленого пристрою для перемішування та нагрівання в'язких середовищ, що сприяє скороченню тривалості процесу переробки продукту та підвищенню якості готового продукту за рахунок більш якісного перемішування й інтенсифікації теплообміну. Створена системно-динамічна модель процесу тепловіддачі, а саме визначено зміни температурного поля в апараті, що робить можливим подальше комп'ютерне експериментування на підґрунті визначених практичним дослідженням зв'язків складної системи теплообміну;

– розроблена імітаційна модель процесу уварювання за умов постійного перемішування під вакуумом, яка свідчить про ефективність запропонованих технічних рішень унаслідок зменшення часу виходу на стаціонарний режим завдяки збільшенню площі нагрівання апарата, згідно з якою продуктивність нової установки більше на 33%;

– розроблена імітаційна модель процесу сушіння, яка показала, що продуктивність вібровакуумного сушіння більше, ніж вібросушіння, у 1,67 разу, тобто на 67%; отже, застосування вакуумування під час сушіння є доцільним.

Результати фізичного та імітаційного моделювання доводять перспективність використання засобів системного аналізу для дослідження теплообмінних процесів.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СХЕМ НА ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРАХ

Чурсінов Ю.О., д-р техн. наук, проф.

Дворецький С.А., магістрант

Пилипенко Г.О., магістрант

Довженко Д.С., магістрант

Тишковець В.А., магістрант

Гудак Д.С., магістрант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Питання обґрунтування використання сучасних логістичних схем прийому, перерозподілу, вивантаження, оперативного визначення якості та спрямування потоків зернових мас за призначенням на елеваторах, зернопереробних підприємствах, які переробляють насіння злакових і олійних культур, має важливе значення за сучасних умов їх будування й модернізації.

Поширення засобів і схем автоматизації технологічних процесів, таких як управління і контроль маршрутів переміщення зернових продуктів по виробничих дільницях, контроль терміну роботи кожної технологічної зв'язки машин і обладнання, отримання відгуку за реальними параметрами процесів, що відбуваються всередині технологічного комплексу, змушує розглядати актуальні проблемні питання оптимізації. Дослідження, що нами проводиться, має завдання виконання комплексного процесу логістики – прийому, відбору проб, якісного та швидкого автоматизованого аналізу зернових продуктів, ухвалення рішень щодо усунення вузьких місць загальної зернопереробної системи.

На великих зернопереробних підприємствах України, переважно олієекстракційних заводах, постійно спостерігається велика кількість вантажівок, які очікують на термін розвантаження насіння олійних культур, а на зернових елеваторах – будь-яке насіння. Причин багато. Це і нечітка організація транспортних ланок, застаріла або недосконала схема відбору проб і проведення аналізу зерна на якісні характеристики, що спричиняє затримку транспортних засобів; і відсутність технічних пристроїв швидкого розвантаження транспорту, зокрема автомобілів із причепами; і схеми заїзду, розвороту на існуючих ділянках і виїзду великовантажних транспортних засобів; і об'єми приймальних бункерів та продуктивність приймання зерна з

них на технологічні операції переробки або складування на резервні запаси в силоси.

Зерно необхідно завантажити, транспортувати, перевірити на якість, направити на переробні лінії або на складування, що включає великий обсяг робіт, а наявність у такій логістичній системі вузьких місць спричиняє затори, які порушують складний технологічний цикл, який мусить бути синхронним та безперервним.

Концептуально це може виглядати як оптимізована система, в якій необхідно мати безперервний збір даних, включаючи транспортні супроводжувальні документи, реєстрацію водіїв, вибірку, аналіз зразків, зважування, відстеження та інше управління в режимі реального часу.

У рамках установаження об'єктів також необхідно спростити потік транспортних засобів на території підприємства. Щоб уникнути існуючого протилежного руху, вихід на підприємстві, на нашу думку, можна перенести в інший бік. Як наслідок, на більшості підприємств існує тільки один напрямок руху транспортних засобів.

Із метою усунення вузьких місць застосовується інноваційна система автоматичного відбору проб зерна з транспортних засобів, яка значною мірою сприяє вирівнюванню і прискоренню потоку зерна, яке має бути направлене на подальшу переробку або зберігання.

Більшість зернових підприємств при лабораторіях відбору проб мають, як правило, пробовідбірники точкові Rasogaf із радіусом дії від 4,4 м до 6,0 м або чотирисекційні шнекові типу A1-УП2-А, технічні характеристики яких не дозволяють відібрати проби зерна з транспортних засобів збільшеної довжини, або з причепами.

Прискорити приймання можна завдяки тому, що всі окремі процеси від реєстрації транспортного засобу, відбору проб, процесів зважування й аналізу зерна до підготовки накладних для різних транспортних засобів можуть відбуватися паралельно через послідовну автоматизацію. Отже, термін простою транспортних засобів може бути мінімізований унаслідок автоматизації окремих процесів.

У подальших роботах нами будуть проводитися розширені дослідження в цьому напрямі.

ДОСЛІДЖЕННЯ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ У АПАРАТІ ВИХРОВОГО ТИПУ

Шестопалов О.В., канд. техн. наук, доц.
Грубнік А.О., асп.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Харчова промисловість є однією з провідних галузей економіки України, яка забезпечує внутрішній ринок держави майже на 90%. Крім того, ця галузь відіграє важливу роль у зовнішній торгівлі та формує більш ніж 50% зовнішньоторговельного обороту продукції АПК України.

На будь-якому харчовому підприємстві застосовуються різноманітні масообмінні процеси, найрозповсюдженішими з яких є абсорбція, адсорбція, екстракція, ректифікація, кристалізація та сушіння. Однією з нагальних проблем проведення цих процесів є інтенсифікація масообміну між фазами.

Останнім часом для здійснення зазначених процесів, зокрема абсорбції, у харчовій промисловості широко застосовуються апарати вихрового типу (АВТ). Вони використовуються для очищення газів від газоподібних та твердих домішок, утилізації теплогазових потоків та інших масообмінних процесів у системі «газ-рідина». Перевагою АВТ, на відміну від традиційних апаратів колонного типу, є висока пропускна здатність за газом, низька металоємність і простота конструкції. Крім того, такі апарати забезпечують високу ефективність масообміну між газом та рідиною внаслідок турбулізації потоків за відносно невеликого гідравлічного опору газу в апаратах порожнистого типу.

У розробленому апараті АВТ високошвидкісний потік газу, проходячи через завихрювач із тангенційно розташованими лопатями (рис. 1), набуває зворотно-поступального руху. Рідина подається в апарат через зрошувач, зроблений у вигляді перфорованої труби, подрібнюється потоком газу на дрібнодисперсні краплі, які заповнюють внутрішню частину апарата. Ефективність тепло- і масообмінних процесів у апараті значною мірою залежить від гідродинаміки вздовж зрошувача та, відповідно, від ступеня диспергування рідини в газу, яка, у свою чергу, залежить від швидкості потоку газу.

Із метою вивчення особливостей руху потоків у апараті запропонованої конструкції було здійснено моделювання за допомогою програмного комплексу ANSYS. Моделювався АВТ висотою 1,2 м та діаметром 0,35 м із пропускною здатністю 750 м³/год

газу (рис. 1, 2). Установлено, що найбільша швидкість газу спостерігається вздовж зрошувача, що приводить до подрібнення крапель рідини та збільшення поверхні масообміну.

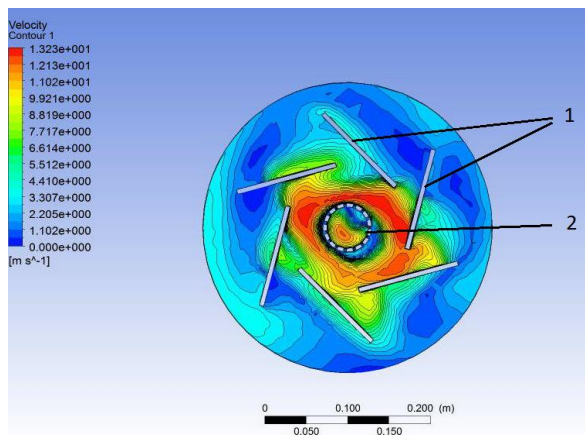


Рис. 1. Поздовжній переріз запропонованого апарата:
1 – завихрювач; *2* – зрошувач

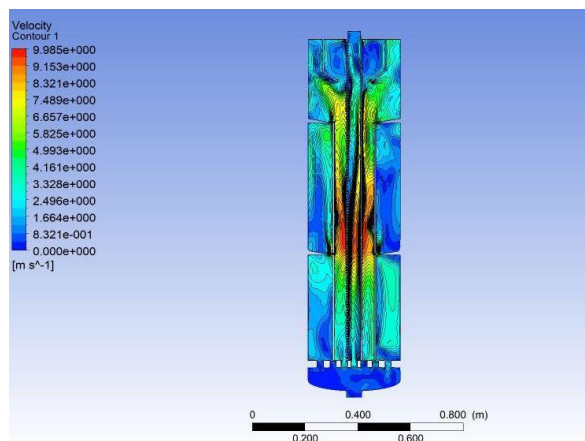


Рис. 2. Поперечний переріз запропонованого апарата

Результати моделювання й очікуваний режим руху потоків свідчать про перспективність створення апарата такої конструкції та потребують експериментальної перевірки ефективності масообміну в реальних умовах. Створення лабораторної установки є предметом наших подальших досліджень.

ТЕПЛООБМІННІ ПРОЦЕСИ В ЄМНІСНОМУ ТЕПЛООБМІННОМУ АПАРАТІ З ЦИРКУЛЯЦІЙНИМ КОНТУРОМ

Шинкарик М.М., канд. техн. наук, проф.

Ворошук В.Я., канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Ємнісні теплообмінні апарати використовують у різних галузях харчової промисловості. Нагрівання продукту в таких теплообмінниках відбувається внаслідок передачі теплоти від стінки апарата, у сорочку якого подається теплоносієм. Вони можуть відрізнитися величиною (ємністю), засобами інтенсифікації теплообміну та додатковими функціями. Як засоби інтенсифікації теплообміну в ємнісних теплообмінниках використовуються різного типу мішалки, які надають установкам також функцію перемішувальних пристроїв. У деяких конструкціях встановлюються подрібнювальні механізми, які також впливають на гідродинаміку руху. Комплекс подрібнювальних і перемішувальних пристроїв широко використовується під час виробництва композиційних продуктів. Важливим для багатьох продуктів є рівномірність нагрівання всієї маси продукту та однаковий час його перебування за максимальної температури. Тому останнім часом для обробки харчових продуктів використовують ємнісні теплообмінники з циркуляційним контуром. Значно покращити термічну обробку дозволяє емульсор роторно-вихровий Я5-ОЭВ розробки ТІММ УААН, що використовується для виробництва композиційних продуктів на основі сиру кисломолочного. Емульсор крім ємності з теплообмінною сорочкою і мішалкою включає емульгувальний пристрій, виконаний у вигляді роторно-вихрового апарата з насосною вставкою. Вихідний патрубок емульгувального пристрою з'єднаний із циркуляційним трубопроводом. Скребок дволопатева мішалка безперервно перемішує продукт, очищає поверхню теплообміну і запобігає локальному перегріванню маси. У процесі обробки сирна маса безперервно циркулює по замкнутому контуру, забезпечуючи інтенсивне і рівномірне нагрівання. Теплообмін у такому апараті складний, що пов'язано з гідродинамікою руху продукту. Продукт спочатку нагрівають до певної температури, витримують і охолоджують, тобто процес теплообміну нестационарний.

Метою роботи було дослідження процесу теплообміну в ємнісному теплообмінному апараті зі скребковою мішалкою і

циркуляційним контуром під час виробництва композиційних продуктів. Для розрахунку процесів тепловіддачі пропонуємо використати критеріальні рівняння, одержані методом розмірностей. Для апарата з мішалкою залежність коефіцієнта тепловіддачі можна подати у вигляді таких змінних:

$$\alpha = f(d, n, \eta, \lambda, c, \gamma), \quad (1)$$

де α – коефіцієнт тепловіддачі, Вт/м²К; n – кількість обертів мішалки; η – коефіцієнт кінематичної в'язкості; λ – коефіцієнт теплопровідності; c – питома теплоємність; d – діаметр ємності (геометричний параметр); γ – густина продукту.

Після проведення перетворень отримаємо рівняння:

$$Nu = C_1 Re^n Pr^m K^2, \quad (2)$$

де C_1 – коефіцієнт, який ураховує конструктивне виконання окремих елементів роторно-вихрового емульсора; K – число, яке характеризує рух продукту за рахунок циркуляції й перемішування.

Одержане рівняння, ураховуючи перші два члени, типове для теплообмінних апаратів із мішалкою.

У шукане рівняння потрібно ввести інваріанти геометричної й конструктивної подібності, такі як відношення висоти ємності до меншого діаметра h_1 , довжини мішалки до ширини h_2 , кількості лопатей мішалки n_1 . Тоді критеріальне рівняння буде мати вигляд:

$$Nu = C_1 Re^n Pr^m K^2 h_1 h_2 n_1. \quad (3)$$

Під час виробництва композиційних продуктів важливим є розрахунок теплофізичних характеристик, які будуть залежати від складових продукту та від ступеня механічної й термічної обробки.

Умовний коефіцієнт теплоємності можна визначити методом адитивності з урахуванням складу окремих компонентів. Коефіцієнт кінематичної в'язкості для неньютонівських рідин необхідно визначати з урахуванням його залежності від швидкості перемішування в процесі обробки. Для дилатантних рідин (сир кисломолочний) можна вважати, що зміна коефіцієнта кінематичної в'язкості проходить по ширині скребка мішалки. Одержане критеріальне рівняння має вигляд:

$$Nu = 0,4 Re^{0,67} Pr^{0,3} K^{0,2} h_1 h_2 n_1. \quad (4)$$

Одержане критеріальне рівняння дозволяє визначити коефіцієнт тепловіддачі для ємнісного теплообмінного апарата з циркуляційним контуром.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАМЕСА ТЕСТА

Янаков В.П., канд. техн. наук, ст. преп.

Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного, г. Мелитополь

Стремление уменьшить затраты при тестоприготовлении без ухудшения в дальнейшем органолептических и структурно-механических свойств заставляет искать способы его интенсификации. Их обоснованность, эффективность и экономичность при этом не всегда находят подтверждение. Основной целью модернизации и нововведений в приготовлении теста является улучшение технологических параметров компонентов рецептурного сырья в период замеса, без значительных энергетических затрат.

Интенсификация тестоприготовления на хлебопекарных, макаронных, кондитерских и перерабатывающих производствах возможна различными способами. Одним из них является развитие тестомесильных машин и агрегатов, способствующее повышению качества технологий замеса. Так как перемешивание, теплообмен, массообмен и сопутствующие процессы являются объектами исследования, то необходимо выполнить следующее:

- анализ выполненных ранее теоретических и экспериментальных исследований теории тестоприготовления (K_1);
- анализ конструкций тестомесильных машин и агрегатов периодического и непрерывного действия (K_2);
- анализ и многофакторные исследования с использованием метода планирования эксперимента (K_3).

Обоснование оптимизации конструкций данного типа пищевых машин невозможно без глубокого анализа особенностей производства. На уровне экспериментальной реализации комплексной интенсификации тестоприготовления K выполнение задач n технологий замеса теста является объектом исследования. Целесообразно исследовать данный подход:

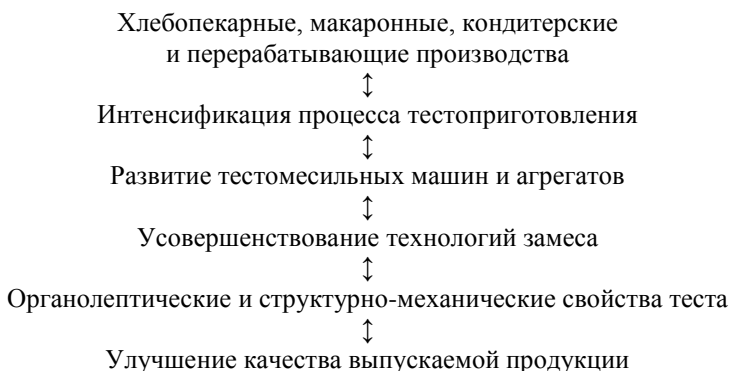
$$K = \sum_{n=1}^{\infty} n. \quad (1)$$

Попытки усовершенствования замеса теста и выпуска хлеба без коренных изменений сути технологического процесса нельзя считать эффективными. Для решения этой проблемы необходим всесторонний анализ способов сокращения времени приготовления теста и улучшения их качественных показателей. В целом контроль

энергозатрат тестомесильных машин и агрегатов выглядит как комплексный критерий K :

$$K = f(K_1; K_2; K_3). \quad (2)$$

Уменьшение времени замеса теста в традиционных технологиях без контроля замеса приводит к ухудшению качества выпускаемой продукции. Избирательное применение энергии в управлении технологическими процессами дает возможность экономить ресурсы. Они базируются на анализе алгоритма тестоприготовления, что можно представить следующим образом:



Конкурентоспособность выпускаемой продукции определяется её качеством. Проведение энергетического аудита тестоприготовления даёт возможность повысить эффективность замеса теста. Она устанавливает закономерность связи экстремума контролируемых параметров и оптимума качества приготавливаемого теста.

Перспективы исследований тестомесильных машин и агрегатов – создание передовых технологий замеса. Базой является теория тестоприготовления. Результат – доминирование на рынках хлебопекарной, макаронной, кондитерской и перерабатывающей продукции с различной степенью качества и структуры.

Результатом исследований тестомесильных машин и агрегатов периодического и непрерывного действия, технологий замеса, компонентов рецептурного сырья и теста является создание новой методологии. Её суть заключается в возможности варьирования показателей тестоприготовления. Целью является получение теста различной структуры и качества из одних и тех же компонентов рецептурного сырья.

Секція 2 **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА КРЕАТИВНІ РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ**

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУФАБРИКАТА СОУСА ТЫКВЕННОГО С СИРОПОМ ИЗ СОРГО

Атаханов Ш.Н., канд. техн. наук, доц.

Содикова Ш., ассист.

Обидова С., студ.

Наманганский инженерно-технологический институт, Узбекистан

Абдуллаев М.Т., канд. с.-х. наук, доц.

Дадамирзаев М.Х., докторант

Наманганский инженерно-строительный институт, Узбекистан

В нашей независимой республике правительство особое внимание уделяет повышению качества и жизненного благосостояния людей. С повышением качества жизни меняются взгляды и требования населения. Это относится также к потребляемой пище. На сегодняшний день люди осведомлены о требованиях к потребляемым продуктам, пища отличается калорийностью и питательной ценностью. Использование различных добавок при потреблении пищи приводит к переяданию и способствует повышению веса, результатом чего является гипертония, сахарный диабет и другие заболевания. Все это доказывает, что в рационе людей необходимо увеличить количество овощей и фруктов. Эти продукты богаты пищевыми волокнами, клетчаткой, пектином. Также в овощах содержится большое количество витаминов, минеральных веществ и других биологически активных соединений. Витамины и минеральные вещества нормализуют обменные процессы в организме человека. Органические кислоты, входящие в состав овощей, принимают активное участие в выщелачивании вредных веществ из организма, в нейтрализации кислых соединений, образующихся в процессе метаболизма. Органические кислоты благоприятно влияют на пищеварение, повышая секрецию поджелудочной железы.

Неусвояемые углеводы, содержащиеся в овощах пищевые волокна усиливают моторику желудка и перистальтику кишечника. Наиболее важным преимуществом овощей является их способность интенсифицировать процессы ассимиляции пищевых веществ. Пектины вместе с клетчаткой способствуют выведению холестерина из организма. Клетчатка овощей создаёт благоприятные условия для

продвижения пищи, также нормализует деятельность кишечной микрофлоры и в некоторой степени создаёт чувство насыщения.

Как показал анализ приготовления и реализации соусов на предприятиях общественного питания, ассортимент овощных соусов очень узок, в основном готовят томатный соус.

По нашему мнению фактором, сдерживающим расширение ассортимента соусов, является прежде всего трудоёмкость приготовления и реализация соусов в малых количествах в виде добавок. Но это добавляемое малое количество соуса наполняет пищу разными питательными веществами, скрывает некоторые недоработки поваров и улучшает органолептические показатели.

Учитывая вышеизложенное, нами разработана технология приготовления полуфабриката соуса из тыквы. Имея высокую пищевую ценность, тыква является доступным сырьём для многих слоёв населения. В настоящее время из тыквы готовят манты, пюре; её добавляют в первые и вторые блюда для придания пикантности. Химический состав тыквы: сухих веществ 9,7%, белков 1%, углеводов 6,5%, клетчатки 1,2%. По содержанию каротина она превосходит морковь в пять раз.

Для приготовления тыквенного соуса тыкву чистят, моют, удаляют семена, варят, измельчают, отделяют сок и мякоть.

Семена тыквы чистят, сушат и получают шрот из них. В качестве загустителя мы использовали нутовую муку. Для его получения нут очищали, промывали, сушили в микроволновой печи при 60...65 °С, потом измельчали, соединяли со шротом из семян тыквы и подсолнечника, добавляли куркуму. Вся массу заливали жидкой частью тыквы, отстаивали, перемешивали до полного растворения и добавляли мякоть тыквы. Мёд тщательно перемешивали до однородной массы, нагревали и упаковывали в белкозиновые оболочки, стерилизовали.

Полученный полуфабрикат соуса тыквенного на предприятиях общественного питания разводят водой в соотношении 1:3, 1:5, 1:7, перемешивают, проводят тепловую обработку, вводят специи с учётом дальнейшего использования соуса и подают. Разработка таких технологий полуфабрикатов овощных соусов способствует механизации производства, расширению ассортимента соусов и комплексному использованию вторичного сырья, образуемого при производстве полуфабрикатов.

В сети общественного питания использование таких полуфабрикатов позволяет снизить трудоёмкость и затраты энергии, способствует быстрому приготовлению готовых к употреблению соусов из этих полуфабрикатов.

Использование в рецептуре полуфабрикатов соусов нутовой муки способствует повышению пищевой ценности, так как она богата белком; введение шрота из семян тыквы также усиливает лечебные свойства соуса. Тыквенные семечки богаты α -омега-3 жирными кислотами, витамином Е. Они являются противоглистным средством.

При приготовлении полуфабриката соуса тыквенного мы использовали также мёд и куркуму. Куркума разжижает кровь и понижает сердечное давление, что очень полезно гипертоникам. Она снижает уровень сахара в крови, оказывает благоприятный эффект на сердечно-сосудистую систему, помогает при болезни Альцгеймера. Куркума нашла своё применение при лечении заболеваний желчевыводящих органов, желудочно-кишечного тракта, нарушения аппетита, используется для восстановления цикла менструации, регуляции количества холестерина. Красящее вещество куркумин благоприятно воздействует на состояние желчного пузыря. Эфирное масло активизирует работу печени. Нами разработана технологическая схема приготовления полуфабриката соуса тыквенного (рис. 1).

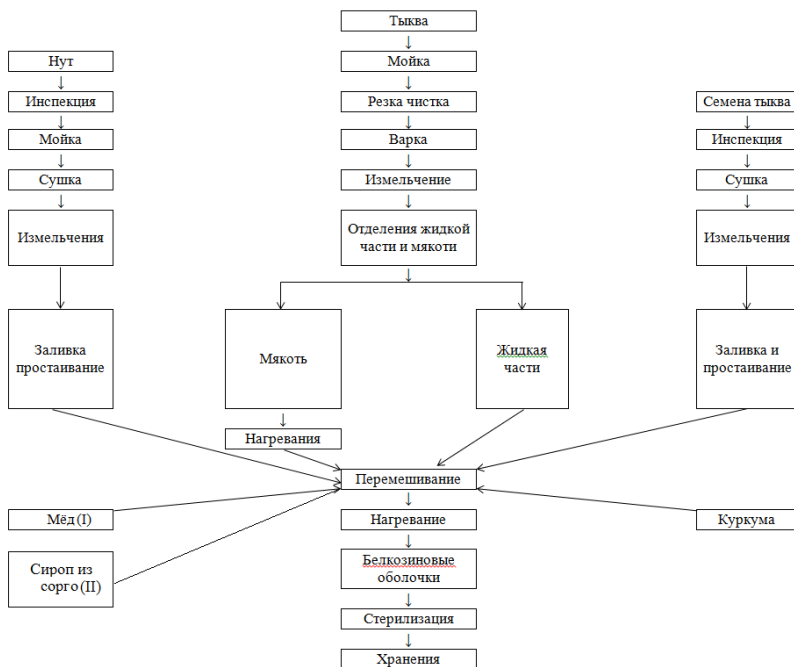


Рис. 1. Технологическая схема приготовления полуфабриката соуса тыквенного

Також були проведені експерименти з використанням сиропу з сорго (II). Полуфабрикат соусу тыквенного, приготовленого з використанням сиропу з сорго, мав високі органолептичні показники. Сироп з сорго багатий фруктозою і збагачує полуфабрикат соусу мінеральними речовинами, вітамінами.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ ФРИТЮРНИЦЬ

Афукова Н.О., канд. техн. наук, доц.

Могутова В.Ф., канд. с.-г. наук

Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ

Невід'ємною частиною меню ресторанів, кафе, фаст-фудів стали страви, виготовлені у фритюрі. Готувати у фритюрницях можна не тільки звичайну картоплю фрі, але й птицю, овочі, м'ясо, рибу, борошняні вироби і деякі фрукти.

Проведений аналіз показав, що на ринку апаратів для фритюрного жарення для сучасних закладів ресторанного господарства представлена велика кількість фритюрниць виробників різних країн. Ці апарати забезпечують отримання продуктів високої якості.

У сучасних закладах ресторанного господарства найчастіше застосовуються фритюрниці періодичної дії, настільні або підлогові, з електричним або газовим нагріванням.

Випускається широкий асортимент фритюрниць періодичної дії таких брендів, як Inoksan, MODULAR, Sybo, Altezoro, Bartscher, Fagor, Beckers, Fimar, DeLonghi і Berto'sSpa. Ці фритюрниці характеризуються тим, що в них уся маса продукту одночасно занурюється в олію або жир.

Настільні фритюрниці підходять для невеликих барів чи кафе із середньою потужністю, а також для невеликих ресторанів, де страви у фритюрі готують на замовлення клієнта.

Підлогові фритюрниці використовуються у фаст-фудах, де смажені страви є основою меню; такі апарати в кілька разів потужніше настільних. У цих моделях є такі додаткові опції: вони обладнані триступінчастим перемикачем, що дозволяє змінювати потужність у межах від 4 кВт до 12 кВт; мають функцію автоматичного піднімання кошика, а також лоток для крихт. У цьому сегменті вибір фритюрниць досить великий – це моделі від італійських виробників (Fimar, Berto'sSpa, Tecnoinox, MODULAR, Gam), фритюрниці турецькі (Inoksan) та іспанські (Fagor).

Слід відзначити конструктивні особливості основних елементів сучасних фритюрниць. Форма і розміри робочої ванни фритюрниць визначаються типом продукту, що обсмажується. Наприклад, пончики готують у широких і неглибоких ваннах, оскільки їх потрібно смажити в один шар; такі ванни мають полиці, де готові вироби можуть трохи підсохнути; рибу краще смажити в прямокутній ванні, а для картоплі фрі форма ванни не важлива.

Найчастіше ванни фритюрниць мають форму куба, хоча є і моделі Y-подібних ванн, де нагрівання здійснюється у верхній, більш широкій частині. У багатьох сучасних моделях ванни мають заокруглені краї; їх легше мити і в них не залишається підгорівших шматочків продуктів і жиру. Деякі виробники комплектують своє обладнання знімними ваннами, які зручніше чистити.

Сучасні моделі професійних фритюрниць обладнані двома регуляторами температури олії. Регулятор температури циклу задає і підтримує певний рівень температури в межах від 160 °С до 205 °С. Регулятор верхньої межі дозволяє захистити апарат від перегріву: як тільки температура олії досягає 225 °С, він автоматично вимикає її. Крім того, багато фритюрниць мають електронні датчики, що контролюють поглинання олії, її нагрівання, ступінь готовності страв.

Сучасні фритюрниці створюють нормальний мікроклімат на кухні, вони обладнані фільтрами, які вловлюють запахи. Очисні пристрої бувають стаціонарними, які періодично миються, або змінними (вугільні касети), що підлягають заміні за необхідністю. Для очищення олії перед повторним використанням застосовуються паперові фільтри, які придбаються окремо. Завдяки їм одну і ту саму олію можна використовувати для приготування різних продуктів (пончиків, риби, картоплі та ін.).

Індукційні та фритюрниці під тиском являють собою інноваційні технічні рішення апаратів для фритюрного жарення. Індукційні електрофритюрниці (Hendi, Нідерланди; CE-5ZL, Китай) працюють ефективніше, ніж звичайні електричні, втрачають менше тепла, а термін використання олії збільшується на 35%. За низкою параметрів індукційні апарати виграють і порівняно з газовими: під час їх роботи олія менше розбризкується, а тривалість відновлення гарячого стану зменшується.

Одним із прогресивних рішень сучасних фритюрниць є герметичні фритюрниці, що обсмажують продукти під тиском (Nenny Penny, США; PFE 450, PFE 600, Корея). Вони зменшують тривалість обробки продукту. Готові продукти вигідно відрізняються від традиційної фритюрної їжі смаковими якостями, оскільки

надлишковий тиск запобігає проникненню олії в продукт, зберігаючи велику частину вологи і натуральних соків, при цьому зменшуються витрати олії та збільшується вихід готового продукту.

Заслужують на увагу й сучасні фритюрниці з інфрачервоними нагрівачами. Ефективність використання енергії в таких моделях більше на 20–70% порівняно з газовими та електричними фритюрницями.

ВИДАВНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ НАУКОВОЇ БІБЛІОТЕКИ В КОНТЕКСТІ СПРИЯННЯ ПІДГОТОВЦІ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЮ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАУКОВІ ЗДОБУТКИ УНІВЕРСИТЕТУ

Бакуменко Л.Г., канд. наук із соц. комунікацій,
директор наук. бібліотеки

Ларіна А.В., заст. директора наук. бібліотеки
Харківський державний університет харчування та торгівлі

У сучасних умовах розвитку інтернет-технологій науковій бібліотеці закладу вищої освіти притаманне розширення функцій, спрямованих на інформаційну підтримку наукового та освітнього процесів в університеті. Відбуваються зміни в самому підході до трактування професії бібліотекаря, зростають вимоги до бібліотекаря як професіонала нового кваліфікаційного рівня.

На думку Д. Соловяненка: «Акцент на підтримку наукових публікацій авторів-викладачів ВНЗ призвів до суттєвої інтелектуалізації професії бібліотекаря, до змін у бібліотечному обслуговуванні, яке супроводжує автора протягом всього життєвого циклу наукового дослідження: починаючи з інформаційного забезпечення, надання доступу до колекцій, аналізу та оцінки попередніх досліджень і завершуючи публікацією результатів дослідження, його збереженням та розповсюдженням. Взаємодія з автором ще на початковому етапі роботи над публікацією, інформаційний супровід публікації та пост-прес моніторинг призвели до того, що бібліотека наразі замикає на собі весь цикл циркуляції наукових публікацій та бере на себе частину відповідальності за ефективність науково-інформаційної діяльності ВНЗ».

Одним із важливих напрямів роботи наукової бібліотеки є створення власної видавничої продукції, унаслідок чого формується так звана нова модель Library Publishing. Модель Library Publishing Т.О. Колесникова визначає як таку, що «забезпечує процеси

редакційної обробки авторських матеріалів, їх публікації, збереження електронних архівів, інтеграцію у національні та світові бази даних».

У межах реалізації видавничої діяльності наукова бібліотека Харківського державного університету харчування та торгівлі здійснює такі заходи:

- наповнення та підтримку інституціонального репозитарію університету (у якому на сьогодні розміщено близько 4000 повнотекстових версій електронних документів);

- підготовку та видання бібліографічної та біобібліографічної продукції (тематичних та біобібліографічних покажчиків, таких як «Михаил Иванович Беляев (1938–1991 гг.)», «Черевко Олександр Іванович. 60 років з любов'ю до людей (Біографія, бібліографія, наукова школа)», «Дейниченко Григорій Вікторович», «Літопис дисертацій Харківського державного університету харчування та торгівлі (1967–2016 рр.)» та ін.);

- видання матеріалів конференцій та семінарів, що проводить наукова бібліотека (на сьогодні видано та розміщено в репозитарії університету 7 таких збірників);

- участь в університетських проектах із підготовки друкованих видань (підбір інформації, верстання, редагування матеріалів, сприяння підвищенню рівня бібліографічної культури під час написання творів тощо. Бібліотекарі стають співвидавцями друкованих та електронних видань. Як приклад можна навести спільну роботу наукової бібліотеки університету та кафедри устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва з підготовки та випуску в першій половині 2019 р. ювілейного видання «Харківський державний університет харчування та торгівлі. Кафедра устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва. 50 років на передових рубежах освіти»);

- сканування та розміщення в базах даних повнотекстових друкованих видань (дотримуючись вимог авторського права);

- створення метаданих (репозитарій, електронний каталог, розміщення метаданих у наукометричній базі даних Index Copernicus);

- створення власного інформаційного бюлетеня «Думка наша»;

- сприяння підвищенню публікаційної активності, рейтингу наукових праць університету, збільшення індексів цитування науковців через постійне консультування, проведення семінарів та тренінгів із питань бібліо- та наукометрії й академічного плагіату;

- перевірка творів у антиплагіатній системі та консультування стосовно трактування та покращення коефіцієнтів подібності.

Отже, орієнтація наукової бібліотеки на науковця, на задоволення його потреб сприяє зростанню значущості бібліотеки в науковому та навчальному процесах університету, сприйняттю її нової моделі як беззаперечного факту модернізації її технологічних процесів, а також приводить до зростання рейтингу університету, популярності авторів-науковців та їх видань.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МОЛЕКУЛЯРНОЇ КУХНІ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОЗДОРОВЧИХ ДЕСЕРТІВ

Біленька І.Р., канд. техн. наук, доц.
Лазаренко Н.А., канд. техн. наук, ст. викл.

Голінська Я.А., асист.

Бороган М.В., магістрант

Одеська національна академія харчових технологій

Молекулярна кухня – це приготування продукції нового покоління з використанням сучасних досягнень харчової хімії. Основний принцип молекулярної кухні – це презентація смакових властивостей продуктів у нестандартному для них вигляді: піни, сферифікованої рідини, желе, емульсій тощо. Застосування методів молекулярної кухні надає добре знайомим стравам нових більш яскравих смакових відтінків, змінює їх форми і способи подачі. При цьому готові страви зберігають смак і всі корисні інгредієнти, які містяться в сировині.

Останнім часом у харчовій промисловості широко застосовуються натуральні підсолоджувачі, які одержують із нетрадиційної рослинної сировини – стевії, цикорію і топінамбура. Так, топінамбур за вмістом магнію, заліза, кремнію, цинку, вітамінів В₁, В₂ і С перевершує ряд овочів: картоплю, моркву, столовий буряк. Аналіз літературних джерел, де розглянуто використання топінамбура, свідчить про зростаючий інтерес до цього сировинного ресурсу. Маючи унікальний вуглеводний склад, функціональну активність і низьку калорійність, топінамбур добре вписується в сучасну концепцію здорового харчування. Таким чином, метою дослідження є застосування методів молекулярної кухні для виробництва оздоровчих десертів на основі топінамбура.

Для досягнення поставленої мети в першу чергу аналізували сировину для виробництва оздоровчого десерту. Перспективною рослинною сировиною є спельта (наполовину дикий різновид звичайної пшениці). Вуглеводи, що містяться в спельті, в організмі

людини розщеплюються і засвоюються поступово, не викликаючи різкого стрибка цукру в крові. Білок у цій крупі міститься в більшому обсязі, ніж в інших злакових культурах.

Об'єктами дослідження були такі складові десерту: горіхова пінка, йогуртові сфери на основі сиропу топінамбура і желе на основі журавлини. Отже, серед методів молекулярної кухні були застосовані такі: еспума (піноутворення), сферифікація та желеутвернення.

Одним із завдань дослідження було визначення фізико-хімічних показників складових десерту, які наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості складових десерту

Показник	Горіхова пінка	Йогуртові сфери на основі сиропу топінамбура	Желе на основі журавлини
Активна кислотність, рН	6,8	4,9	2,5
Титрована кислотність	16 °Т	93 °Т	3,2%
Густина, г/см ³	1,035	1,04	–
Масова частка сухих речовин на рефрактометрі, %	12	9,1	6,5

Результати експериментальних даних свідчать, що фізико-хімічні показники всіх компонентів оздоровчого десерту відповідають вимогам. Визначили, що маса готової десертної страви становить 246 г, енергетична цінність цієї порції – 191,53 ккал. Наступним етапом дослідження стало визначення органолептичних показників якості всіх трьох компонентів десерту. Загальна оцінка дегустації оздоровчого десерту на основі топінамбура складалася з узагальненого рішення дегустаторів у кількості 7 осіб. Дегустаційна комісія діяла згідно з ДСТУ 3946-2000 «Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення» та затвердила, що розроблений десерт має добрі смакові якості. Підбиваючи підсумок, стверджуємо, що застосування методів молекулярної кухні для виробництва оздоровчих десертів є доцільним, оскільки фізико-хімічні показники страви відповідають чинним стандартам, десерт має невисоку калорійність та добрі органолептичні якості. Рекомендуємо подавати страву на підприємствах ресторанного господарства та в закладах із молекулярною гастрономією загальною порцією 246 г, яка враховує: масу пінки – 2,55 г, масу сфери – 187,5 г, масу желе – 56 г.

THE MAIN ADVANTAGES OF USE COMBI OVENS IN CATERING

Borysova A., PhD in Psychology, Assoc. Prof.

Dmytrevskiy D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Ostroushko S., Master Student

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

El Mardi Hassan, Dr. of Engineering, Deputy Head
of Morocco-Ukraine Alumni Association, University Rabat, Morocco

Convection steamer is a universal thermal equipment combining two technologies of food processing – by steam and convection. This allows you cooking products in a variety of modes. Convection steamer treats products by heat circulating hot air and steam separately or in combination. Application of a convection steamer allows one working chamber to use different methods of cooking: roasting, baking, cooking, steaming, baking and regeneration. Convection steamer is able to replace a number of other devices: a cooker, an oven, a convection oven, a frying pan, a food boiler, a fryer, and others. Typically, a convection steamer oven can concentrate up to 75% of thermal operations carried out in the kitchen. Among the advantages of the convection steamer, we may call the weight loss of meat (60% lower in comparison with cooking on the stove). The volume of vegetables and garnishes boiling down is 100% less (products maintain all nutrients and vitamins). 95% less fat is used in a convection steamer. Electricity consumption is 60% less, and in addition, there is no need to keep the convection steamer working permanently as the output is 5 minutes. 40% water is saved. Cooking time reduces by 30–50%. Kitchen space is saved due to the combination of several types of heat treatment in one working camera. Money is saved due to the purchase of additional equipment. The main modes of the convection steamer are convection, steam cooking, and a combined cooking option when both steam and hot air are used simultaneously.

Steam mode ensures even cooking. The appetizing color and preservation of a significant part of nutrients are the main features of this mode of work. It is used for extinguishing, blanching and cooking. The use of hot steam retains most of mineral salts and nutrients and significantly reduces the use of oil, salt and spices.

The convection mode is ideal for preparing a delicate fillet, cutlets with a crunchy crust, a brittle bite or preparation of deep-frozen products.

Hot air stream envelops the product from all sides, instantly binds meat protein, thus preventing the release of meat juice. Therefore, even fast-cooked meat of large volumes remains juicy. This mode is suitable for roasting, baking and grilling.

Steam and hot air interact during the combined mode application. Hot and humid climate in the working chamber prevents food from drying, reduces weight loss and allows a cook achieve even frying. Cooking time reduces, and the losses, which are inevitable during usual roasting, are reduced by almost 50%. This mode is designed for combined extinguishing, combined frying, glazed and combined baking.

Convection steamer is a professional kitchen equipment, applying different combinations of steam and compulsory convection modes for cooking. This type of kitchen equipment allows producing up to 70% of all possible products treated by heat. Thus, convection steamers replace some types of thermal equipment, among which there are steamers, ovens, convection ovens, electric cookers, cookers, frying pans. Therefore, this type of equipment is very relevant for use at restaurants and in food industry. The main criterion for distinguishing convection steamer from other types of similar devices is the presence of operating mode switches in them. At the same time, the main modes of a convection steamer operation are: steam cooking; convection; combinatory cooking; low temperature steam; regeneration. In working position of a convection steamer, two methods of vaporization are distinguished.

The first one is to get steam with your own steam generator or boiler. The other method presupposes direct injection of water into the turbine, whose blades spray water, which falling on the heating elements, quickly evaporates, forming steam. Also, reduction of energy consumption and raw material consumption (oils), improvement of dietary properties of a product, the possibility of cooking dishes from different types of raw materials simultaneously, unification of the working chamber volume can be attributed to the convection steamer's advantages. Therefore, the use of convection steamers in restaurants is efficient in terms of profitability. It means that it is possible to cook a large quantity of products consuming less heat energy, due to its multifunctionality, convection steamer can replace the steamer, frying pan, plate, thus simultaneously saving space in the kitchen.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО КОНСТРУЮВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Вітенько Т.М., д-р техн. наук, проф.
Ворошук В.Я., канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

В умовах жорсткої конкуренції і високої вартості людської праці та енергетичних ресурсів можливості з удосконалення існуючих та розроблення конструкції нових зразків техніки є визначальним чинником успіху машинобудівного підприємства. Застосування спеціалізованих комп'ютеризованих систем дозволяє суттєво скоротити час і вартість розробки і випуску готової продукції. Серед таких систем можна виділити автоматизоване проектування (computer-aided design – CAD), автоматизоване виробництво (computer-aided manufacturing – CAM) і автоматизоване розроблення та конструювання (computer-aided engineering – CAE). Гармонійне поєднання цих трьох елементів формує сучасний виробничий цикл. Застосування такої інструментарію дозволяє швидко вносити зміни до конструкції окремих елементів та цілого виробу і проводити аналіз впливу на нього силових, термодинамічних, гідродинамічних та інших чинників у режимі реального часу. Такий підхід суттєво скорочує тривалість розробки готового виробу та зменшує його кінцеву вартість.

На цей час для вирішення завдань розроблення, конструювання і проектування готових виробів розроблено чимало програмних продуктів, серед яких можна виділити ANSYS (ANSYS, Inc.), SolidWorks (Dassault Systemes) та Autodesk Inventor (Autodesk, Inc.).

Чи не найбільші можливості для розроблення та побудови інженерних конструкцій є в ANSYS, зокрема з його допомогою можна вирішувати широкий спектр задач міцності, гідрогазодинаміки, тепла, електромагнетизму та міждисциплінарного числового аналізу, що об'єднує вищезазначені галузі. Також ANSYS дозволяє проводити оптимізацію конструкції на основі всіх зазначених типів аналізу. Для повноцінного функціонування ANSYS необхідна наявність CAD-пакета, в якому попередньо створюється твердотіла модель.

CAD-системи Autodesk Inventor та SolidWorks мають менш потужні, але достатні для більшості випадків можливості для інженерного аналізу (міцність, стійкість, теплопередача, частотний аналіз, динаміка механізмів, гідродинаміка, гідродинаміка, оптика і

світлотехніка, електромагнітні розрахунки, аналіз розмірних ланцюгів тощо). Також у них є безсумнівна перевага у випадку не дуже складних розрахунків: CAD- і CAE-модулі інтегровані в одному програмному продукті, що в поєднанні з хорошою базою теплофізичних та фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів робить їх зручним і мобільним інструментом інженера. Спочатку із застосуванням можливостей 3D-моделювання програми створюється твердотіла модель, для якої згодом вказуються умови роботи, діючі навантаження і за допомогою відповідного інструментарію виконуються розрахунки (рис. 1).

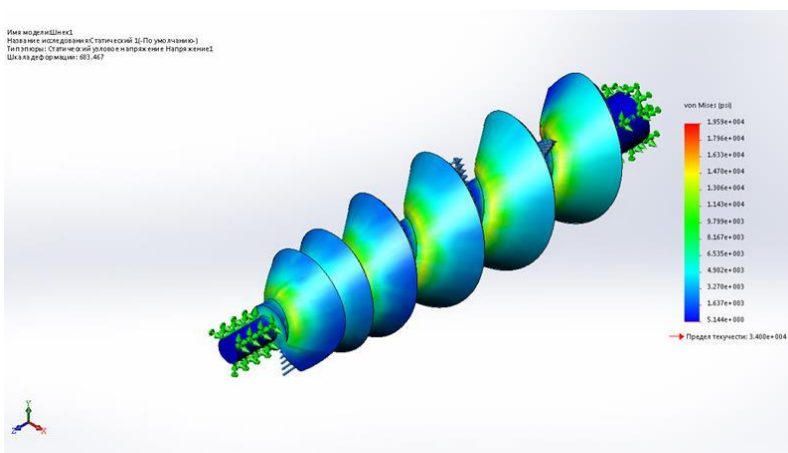


Рис. 1. Приклад розрахунку шнека із застосуванням SolidWorks

За результатами аналізу інженер-конструктор має можливість оперативно вносити зміни до початкової конструкції й відразу проводити нові розрахунки.

Програмні продукти Autodesk Inventor та SolidWorks мають у своєму арсеналі весь необхідний інструментарій для аналізу технологічності розробленої конструкції на етапі проектування, технологічної підготовки виробництва, аналізу технологічності процесів виготовлення, розробки технологічних процесів за ЄСТД, розробки керівних програм для верстатів із ЧПУ тощо.

Такий підхід суттєво зменшує часові затрати на конструювання і виробництво, дозволяє проектувати технологічні вироби з оптимальним рівнем надійності за мінімальної їх собівартості.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF THE CATERING SERVICE AND CATERING EQUIPMENT SYSTEM IN BUILDINGS OF HOTEL-RESTAURANT HOUSEHOLD

Horielkov D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Chervonyi V., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Novruzov A., “NOVRUZ-AZ” Ltd, Baku, Azerbaijan

The restaurant industry, along with the hotel, needed and requires the introduction of innovative solutions in energy supply and application of energy saving systems for heaters, in particular: deep fryers, stemware boilers, steam convection units, dishwashers, marmite, autoclaves. At present, heat devices in catering companies are significant consumers of electric energy, and in the context of growing tariffs and energy instability, the issue of reducing electricity costs, simplifying energy supply systems are relevant and economically necessary for solution. For catering companies, energy saving issues are one of the priority issues, because it is this factor, along with the cost of raw materials, forms the cost of products that determines the competitiveness of the institution, the possibility of flexible re-equipment, modernization, improvement of the quality of service, improvement of working conditions of employees, introduction of innovative methods of making culinary and confectionery products.

Typically, catering companies, with the organization of both a shop floor and a non-operating manufacturing structure, provide a three-phase network with a significant amount of capacity for generating heat supply, which usually requires considerable material costs. It is almost impossible to eliminate the necessity of production in such a system at present because most of the machines operate at a voltage of 380 V and only a small part of the auxiliary equipment, toasters, rotors, microwave ovens, saucepans, plate heaters, etc., operate at a voltage of 220 V. If we consider the average restaurant restaurant, then the thermal equipment for one day of its work consumes an average of 120–250 kW of electricity, if we calculate the current tariffs, then each enterprise spends a considerable amount of money every day for pr heat treatment process is raw and bring it to a state of readiness cookbook that in today's conditions is a key issue in the development of modern production.

The use of electrode boilers as promising energy-efficient heat-generating devices was proposed for the provision of heating facilities for the hotel industry. For restaurant facilities, electrode heating is also promising for use, but taking into account certain changes and in accordance with the needs of production processes. So, among the whole variety of heaters used in hot shops, the most energy-intensive are stemware boilers. Taking into account that boilers intended for the preparation of first and second dishes, side dishes in significant volumes – from 100 to 1000 servings, no alternatives to equipment, it is necessary to carry out measures for their modernization through the use of innovative electrode heaters. When using electrode heating in heating systems, the necessary condition is the arrangement in the system of an expanding reservoir to eliminate such, at first glance, “disadvantage” as vapor formation on the surface of the electrodes. Therefore, electrode heating systems are open. The phenomenon of vapor formation on the surface of the electrodes, which is so uncomfortable for heating systems, is a positive phenomenon for heat generating systems for stevovarial boilers, where the main task is to heat water in the steam generator with the formation of steam and transfer it to the steam and water shell, which provides uniform heating throughout the surface. However, it should be noted that for the efficient use of the electrode heating system in the surgical equipment, the system should be closed. In order to ensure the operation of the electrode heating system, it is necessary to use a steam generating scheme that would ensure: the minimum time for the boilers to enter the operating mode and the minimum electricity consumption for steam. The scheme should be simple to operate, have a small metal capacity, be universal for use in machines with different production capacities, provide safe operation and do not harm the environment.

DEVELOPMENT OF ENERGY SAVING EQUIPMENT FOR CLEANING BASED CULTURES

Horielkov D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Postnov S., Master Student

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Gorbenko V., Master Student

V.N. Karazin Kharkiv National University

Pumpkin, due to its ability to be stored for a long time without special conditions, is a valuable raw material for vegetable processing shops that can reduce the peak seasonal load that is characteristic of these types of businesses.

At present, the technology of removing peanuts from melons is based on the use of manual labor, and the existing design solutions for cleaning the fruits from the skin are not provided during the processing of melon of the required quality.

The value of melons, especially pumpkin fruits, is very high and is due to the content of the most important elements of their nutrition. The variety of vitamins contained in the pumpkin allows it to be used as a prophylactic and therapeutic agent for various diseases. Pumpkin pulp can be widely used for concentrate of juice, jam, jam, candied fruit, production of sublimated powder, baby food, mashed potatoes, cereals, pastes, and the skin after drying can be used to produce pectin. Such a wide range of use of pumpkin as an object of processing indicates its value, both in terms of culinary capabilities and in terms of processing by vegetable processing enterprises as an object with a high degree of profitability. The interest is due to the fact that absolutely all parts of this vegetable culture are processed into different types of demanded products.

To determine the optimal parameters of the combined method of cleaning peanut pumpkin fruits, based on a combination of simultaneous steam treatment and cutting of the layer of the skin with cutting faces of the cleaning elements, the primary task was to determine the dependence of the duration of steaming and temperature on the effectiveness of cutting off the cutting edge of the brush elements of the pumpkin skin. The determinant for quality assessment was the measure of cutting effort chosen to allow an objective assessment of the effect of parameters on the efficiency of the process. The triangular shape of the section of the brush element as an element with a minimum number of cutting faces and relatively simple to

fabricate was chosen first to assess the influence of temperature and duration. Brush elements with a rounded cross-sectional shape of the elements were not considered, since the previous stages of the research showed the inexpedient use. As a subject of research, the fruits of pumpkin Muscat variety were selected as a grade having one of the maximum content of sugars and carotene, and also suitable for mechanical processing.

The studies were conducted for three seasonal storage periods of pumpkin – September, November, January, since over time the skin gets more density and elasticity. Steaming of the experimental fruit was carried out at temperatures of 100, 105, 110 °C during periods of steaming 5, 10, 15, 20, 25 minutes. The temperature regime was chosen considering the fact that the design of the proposed apparatus does not involve the implementation of a hermetic working chamber that can operate under pressure. In addition, the task was to reduce the energy costs of the purification process.

The results of the conducted researches) showed that within one time interval (September), an increase in the duration of steaming from 7–9 to 11–13 min and the temperature of 105–107 °C has a positive effect on the reduction of the cutting force of the peel, in which the skin crumbles and becomes loose, which allows to reduce the effort to separate the skin from 24.5 to 4.7·10² N/m. According to such indicators, steaming was observed at a distance of 3–5 mm that completely meets the technological requirements and minimizes the loss of raw materials. It should be noted that the increase in temperature and the duration of steaming in the future reduce the cutting effort to the minimum values, but contribute to greater raw material consumption and clogging brush cleaners produced by mass. Therefore, increasing the duration of steaming is not feasible.

The studies of the purification process for other periods of storage in November and January showed similar dynamics results, but it should be noted that the storage duration greatly affects the cutting effort and grows by an average of 30–38%, and the duration of steaming increases to 17–21 min. Such indicators indicate that the storage period increases the cost of steam by 70–80%. In order to minimize the costs of splitting the skin for the results obtained, a promising direction is conducting further research with the use of cleansing elements with another form of the cutting edge.

СУШЕНІ СОКИ З ЯГІДНОЇ, ПЛОДОВОЇ ТА ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ З ПРЕБІОТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Гріненко І.Г., канд. техн. наук, пров. наук. співроб.
Грушецький Р.І., д-р техн. наук, пров. наук. співроб.
Хомічак Л.М., д-р техн. наук, чл.-кор. НААН України
Інститут продовольчих ресурсів Національної академії
аграрних наук України, м. Київ

Окремі види плодів та овочів значно відрізняються між собою якісним і кількісним складом хімічних речовин. Однак усі вони характеризуються незначним вмістом сухих речовин і, відповідно, великою кількістю води, що і визначає їх поведінку під час зберігання та обробки. Основною складовою частиною плодів і овочів є вода, її вміст у різних овочах і плодах різний і коливається від 75% до 95%.

Великий вміст води в тканинах живих організмів обумовлює високу активність ферментів і, як результат, інтенсивність біохімічних процесів. За невеликого вмісту води активність ферментів сильно зменшується, що широко використовується для консервування плодів і овочів (висушування, заморожування та ін.).

Традиційно для довготривалого вживання плодово-ягідної сировини використовували консервування і висушування. Але всі ці методи передбачають нерідко довготривалу теплову обробку, що приводить до різкого зменшення вмісту біологічно активних речовин порівняно з вихідною сировиною. Тому пошук нових методів збереження природних біологічно активних компонентів рослинних клітин плодів та овочів є надзвичайно актуальним.

Відомі методи отримання овочевих порошоків та дитячих харчових сумішей висушуванням на вальцових сушарках, зокрема овочевого та плодоовочевого пюре з добавками крохмалю, борошна й інших наповнювачів.

У цьому випадку ми пропонуємо як наповнювач низькомолекулярний інулін. Його використання має низку переваг порівняно з іншими наповнювачами:

- дієтичний продукт;
- некаріогенний;
- безпечний для діабетиків;
- має пребіотичну активність.

Досить цінними можуть виявитися також деякі фізико-хімічні властивості низькомолекулярних інулінів, а саме здатність до водопоглинання, желювання й утворення піни за кімнатної температури.

Крім вищенаведених чинників досить суттєвим є те, що більшість біологічно активних речовин усмоктається в кров у тонкому кишечнику. Під час проходження через верхній відділ шлунково-кишкового тракту вони частково руйнуються під дією ферментів. Інулін майже не піддається дії ферментів травлення, тому в таких кон'югатах служить протектором інших речовин і, виконуючи функції носія, доставляє їх у тонкий кишечник майже неушкодженими. Крім того, біологічна активність самого інуліну дуже часто поєднується з активністю компонентів рослинної сировини (регулювання обміну речовин, покращення роботи кишечника, імуностимулююча дія), що приводить до синергізму або навіть потенціювання дії.

Що стосується аспектів засвоєння, то відомо, що плодовоочева сировина містить велику кількість фітинової кислоти, яка, зв'язуючись в організмі з мінералами (кальцієм, магнієм і цинком), досить суттєво знижує їх засвоєння організмом. Однак установлено, що інулін має здатність знешкоджувати вплив кислоти.

Зважену плодовоочеву сировину відмивають у безперервно діючій мийній машині з одночасним відділенням легких домішок (соломи, трави та ін.).

Подрібнюють сировину у відцентровій безперервно діючій тертці. Одержана кашка не повинна містити частинок розміром більше 1 мм.

Сік відділяють на фільтрувальній центрифугі періодичної дії. Одержаний сік змішують з інуліном у міксері до одержання густої сметаноподібної маси. Загущену масу висушують за температури, що не перевищує 50...60 °С, до вологості не більше 8%. Висушений продукт подрібнюють до однорідної порошкоподібної маси.

Таким чином, використання інуліну для отримання фруктових, ягідних та овочевих порошоків дає можливість одержати кінцевий продукт високої якості без застосування хімічних консервантів (стабілізаторів, желюючих агентів, загущувачів тощо). Крім того, такі порошки мають властивості не лише фруктової, ягідної чи овочевої сировини, але й інулінів – речовин із пребіотичною активністю.

MEMBRANE PROCESSES FOR PROCESSING WATER RESOURCES FOR FOOD INDUSTRY NEEDS

Deinychenko G., Dr. of Tech. Sc., Prof.

Guzenko V., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

In modern conditions, most industrial enterprises in all sectors of the food industry use water resources for the cooling of technological equipment (return water), its heating (heating water), as well as for the main technological process (technological water).

Today, the water used in the technological process of food production is subject to rather stringent requirements, which are defined by special technological instructions. They have set the maximum permissible amount of those or other substances that may be contained in the liquid. For this reason, water directly used in the technological process of food production is undergoing special treatment.

For the treatment of water in the food industry processes are used for defending, coagulation, softening (thermal, ion exchange, membrane electro dialysis and distillation methods), and for decontamination – chlorination, ozonation, microfiltration, anodic oxidation and other.

Of the existing technologies used to clean water during the production of soft drinks, one of the most effective is the technology of hyperfiltration. This technology is realized due to the installation of treatment systems based on the processes of membrane filtration, and the company receives purified water, which does not contain any harmful, hazardous to human health substances. At the same time different methods of membrane treatment are used for water purification of various types of preparation at enterprises of food production: filtration, microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis, electro dialysis, and others.

Desalination of seawater is an example that illustrates the problem of membrane separation, which can be used to solve competing processes based on different principles of separation and consuming different amounts of energy.

The classification of some separation processes by the chemical and physical properties of the separated components is given in Table. As we can see from the table, differences in the size of molecules, vapor pressure, affinity, charge, or chemical nature of molecules help to realize the membrane separation of water resources of different levels of pollution.

Table 1

Separation processes based on the molecular properties of water resources to be treated

Molecular properties	Separation processes
Size	Filtration, microfiltration, ultrafiltration, dialysis, gas separation, gel permeation chromatography
Pressure of steam	Distillation, membrane distillation
Freezing point	Crystallization
Affinity	Extraction, adsorption, absorption, reverse osmosis, gas separation, pervaporation
Charge	Ion exchange, electrodialysis, electrophoresis
Density	Centrifugation
Chemical nature	Complex formation, liquid membranes

How can you make a choice between different separation processes for solving a problem? Several common factors may influence this choice, but they cannot be applied to all situations. Therefore, the specific criteria which must be met by a well-founded choice of process can be considered. At the same time, there are two general criteria that can be applied to all dividing processes. These criteria can be deduced by technical and economic factors.

Thus, the first criterion is quite clear, since two basic requirements are put forward to the process of separation of water resources: the need to achieve the required degree of extraction and the quality (purity) of the water received. Sometimes a combination of two or more separation processes is required to meet these requirements. However, the economic feasibility of the process depends to a large extent on the value of the target products.

Thus, the use of membrane processes for the processing of various types of water resources is not only an important technical but also an ecological and social task of development of the food industry.

НОВЕ В ТЕХНІЧНОМУ ОСНАЩЕННІ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Гузенко В.В., канд. техн. наук, ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Щокін В.П., д-р техн. наук, проф.

Мельник О.Є., канд. техн. наук, доц.

Криворізький національний університет

Термічна обробка ковбасних і м'ясних продуктів є одним із важливих етапів процесу їх приготування, оскільки не тільки робить безпечним сам продукт, але й забезпечує привабливий зовнішній вигляд і смакові показники м'ясних виробів. Для досягнення поставлених технологічних завдань м'ясопереробні підприємства оснащуються сучасним ефективним термообладнанням, що дозволяє реалізовувати всі кулінарні задуми технологів. Але під час експлуатації такого обладнання робочі термовідділення часто стикаються з проблемами, яким не можуть дати пояснень і які призводять до значних втрат якості продукції внаслідок термообробки: нерівномірне розподілення температури, втрата товарного вигляду під час зберігання, зайва втрата вологи в готовому продукті тощо.

Із розвитком технологій і появою нових видів обладнання термічна обробка в пароповітряному середовищі, що здійснюється в спеціальних термокамерах, поступово витіснила термічну обробку в рідкому теплоносії. У результаті маємо подовження тривалості термічної обробки і, як наслідок, збільшення енерговитрат на проведення цього процесу. Для вирішення зазначеної проблеми в нашому університеті було вдосконалено процеси та обладнання для термічної обробки м'ясних продуктів в оболонці (рис. 1).

Установка для термообробки м'ясних виробів у оболонці складається з робочої камери, що має завантажувальний та розвантажувальний бункери, при цьому робочу камеру зроблено з тепловою сорочкою в нижній її частині з теплоносієм, у робочій камері розташовується рухома рама з роликami для обертання виробів, що розміщуються та притримуються за допомогою підвищеної решітчастої плити, над якою знаходиться душовий пристрій.

Застосування запропонованої установки для термообробки м'ясних виробів у оболонці дозволяє полегшити її обслуговування, знизити матеріалоемість та енерговитрати, інтенсифікувати процес термообробки одразу великої кількості м'ясних виробів та підвищити якісні показники кінцевого продукту.

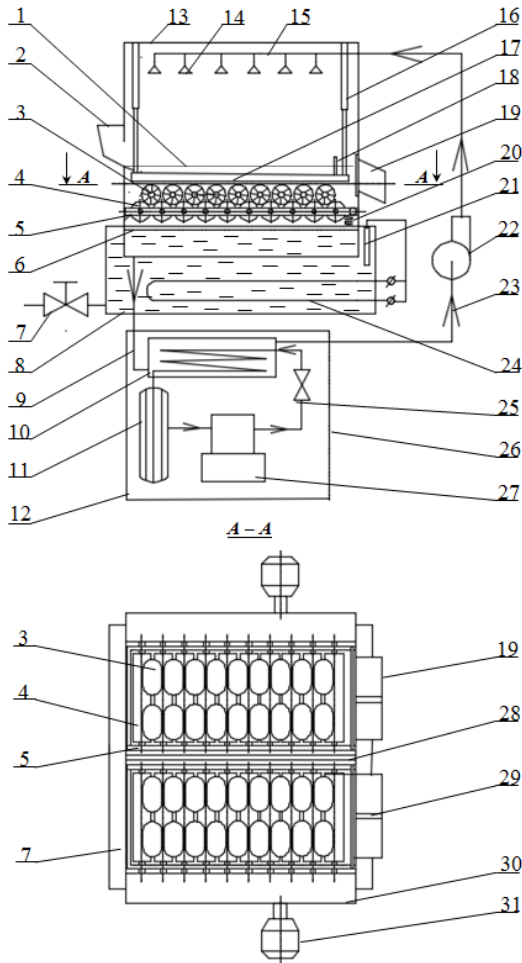


Рис. 1. Установка для термообработки м'ясних виробів у оболонці:
 1 – верхня межа заповнення теплоносієм; 2 – завантажувальний бункер;
 3 – м'ясні вироби; 4 – ролики; 5 – рухома рама;
 6 – нижня межа заповнення теплоносієм; 7 – вентиль;
 8 – тепла сорочка; 9, 23 – трубопроводи; 10 – теплообмінник;
 11 – конденсатор; 12 – холодильна установка; 13 – робоча камера;
 14 – душовий пристрій; 15 – патрубок; 16 – пневматичний механізм;
 17 – решітчаста плита; 18 – отвори з кришкою; 19 – розвантажувальний бункер;
 20 – пружний механізм; 21 – термopара; 22 – насос; 24 – ТЕН; 25 – дроселюючий пристрій;
 26 – випарник; 27 – компресор; 28 – вертикальна перегородка;
 29 – перегородка-напрямна; 30 – редуктор; 31 – електродвигун

SOCIAL-ECONOMY MEANING OF RESTAURANT BUSINESS

Deinychenko L., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.
National University of Food Technologies, Kyiv

Restaurant business is the food service industry, that encompasses all of the activities, services, and business functions involved in preparing and serving food to people eating away from home. This includes all types of restaurants, institutional food operations at locations such as schools and hospitals, and other specialty vendors such as food truck operators and catering businesses. Besides, the food service industry encompasses any establishment that serves food to people outside their home.

In hospitality, restaurant industry reigns supreme. It is the largest element of the hospitality industry and can take the form of high-end restaurants, fast-food eateries, catering establishments and many other manifestations. The food and beverage trade can symbiotically function as part of other businesses, such as in bowling alleys or movie theaters. When the restaurant is part of a hotel, food and beverage can dramatically enhance the overall guest experience by offering excellent food and first-class customer service.

Talking about restaurant industry, one should notice that food and beverage service, as well as catering industry make a valuable contribution towards the economy which also impacts on society.

Economic contribution of restaurant industry is closely related with entrepreneurship. Firstly, the ventures that operate for profit contribute to the local economy of the county and to the world economy. Businesses pay government taxes which allow many projects and community services to be funded such as hospitals.

Secondly, the significant amount of different businesses also purchase food and beverages or uses catering or take away services from enterprises of restaurant industry. Feeding the staff in that or another way to make the establishment operate also helps to contribute to restaurant business incomes and to maintain the productivity of other industrial areas.

Besides, it should be noted, that preparing food is intensive labour, so work for the community is generated constantly. Filling the position in the establishment of restaurant industry, one obtains stable salary and official employment, which contribute to the taxes. The salary is spent on the other goods and services within the community as well, which can be considered as a contribution to the economic growth.

However, the relationship between the restaurant industry and the economy is reversible. Thus, the uncontrollable factors of macro

environment always influence on the restaurant industry. External factors such as the economic situation facing the nation or the world are among the factors that those working within the industry can have no control over. When economies go sour, the restaurant industry may suffer because of a drop in discretionary spending. So, the restaurant business, as well as the entirely hospitality industry, depends on a strong economy.

Restaurant industry as a part of hospitality business thrives when people are able to go out to eat or enjoy traveling. Conversely, when economic times are challenging, the entrepreneurs face tough times. In such a situation, much depends on whether other companies will decide to bolster the basics of restaurant business. Discounts on wholesale purchases of foods and beverages, flexible payment terms for supplement services, loans at low interest rates from banks can significantly ease the life of the catering establishment. Restaurant business in its turn can respond by supporting other businesses, as well as general people by offering special activities, such as meal discounts on certain days of the week or providing the place for conference or special event facilities holding.

Social contribution of restaurant industry is explained by the increase in the rate of the life of society. Today people becoming more and more busy due to the family sizes became smaller. According to the sociological researchers, today in an average family both parents are working and children usually have after school commitments. With so many affordable options provided by restaurant business, it is often more time effective for busy people to eat out, get takeaway on the way home or organize functions outside the house for events or celebrations such as birthday parties and weddings.

In addition, the significant contribution of the restaurant industry to the life of society is associated with volunteer activities. Food service ventures that operate as non-profit organizations provide many important services to society. Volunteers run often them, for example charity organizations that feed disadvantaged people who are sick, frail or homeless. Many clubs, for example sporting and service clubs, operate internal venues such as bistros and canteens. The money earned from these ventures are used within the club to purchase equipment, expand facilities and services which can be used by members. Sometimes the money is used for community projects such as development of facilities like parks or playgrounds.

Thus, it can be safely claimed that the relationship between the economy, society and the restaurant business is incredibly strong and bilateral. The influence of one of these parties on the other can have significant consequences that should always be taken into account.

WAYS TO IMPROVE PROCESSING FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS

Dmytrevskiy D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.
Guzenko V., PhD in Tech. Sc., Sen. Lect.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Theoretical researches in the direction of processing of fruit and berry raw materials give incomplete, but more or less understandable position of the main directions in the implementation of new non-waste technologies.

The technological process of canning production is closely linked to the presence of a large amount of waste: fruit cakes, fruit pips, seeds. The share of waste in the industry is on average 25–40% of the mass of recycled raw materials. The waste contains valuable nutrients and can therefore be used at this plant as new raw materials or semi-finished products, processed for the manufacture of other food and technical products or sold to other enterprises. The products of waste processing are pectin, oil seed oils, jam, alcohol, etc (fig. 1).

The technological process of producing fruit and berry products is usually characterized by continuity, except for minor breaks for washing machines of a short duration, usually as a change, so there is no work in progress.

The feature of fruit and berries processing enterprises is that they are technologically preliminary, that is, the products are processed on a whole series of successive stages (redistribution) of production: inspection of raw materials, sorting, washing, machining, blanching, packaging, etc.

The diversified technology of processing agricultural raw materials and the wide range of manufactured canned products makes use of various types of packaging for its packaging. Salted and leftover vegetables are packed in barrels, dried fruits and berries – in bags, cans – in tin and glass containers. In addition, the current requirements for the appearance of products lead to the need for using disposable packaging, manufactured according to models of advanced foreign enterprises. Variety of types of packaging and packaging methods cause the use of various accounting and costing units and affect the process of forming the cost of canning products.

All of the above-mentioned features make it possible to draw the following conclusions regarding the strategic reference points for the enterprises of the processing industry for innovative development, which includes: an integrated approach to the processing of agricultural raw materials; expanding the range of products at the expense of innovative

products; the introduction of innovative resource-saving technologies; use of innovative logistics schemes; creation of an effective system of supervision of product quality.

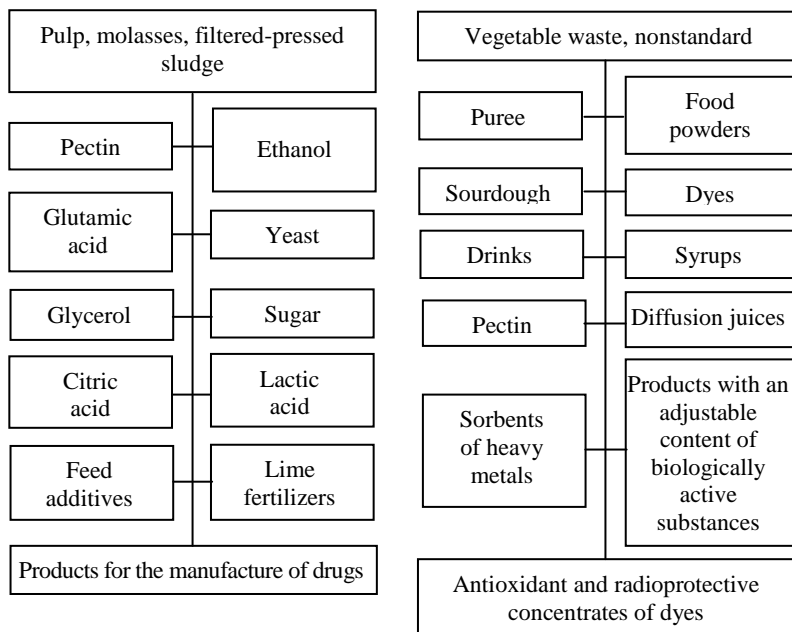


Fig. 1. Scheme of non-waste technology for waste processing of the main fruit and berry production

Because of the impossibility to have small-scale producers of fruit and berry products their processing shops, it is necessary to create processing associations for the production of certain types of processing. A compulsory structural element of such associations is the developed dealer network for the implementation of manufactured products.

Today, a landmark for creating large super-heavy fruit and vegetable processing complexes that has become an obstacle to the development of the processing industry around the world has been replaced by a targeted policy for the creation of new processing plants of low and medium capacity. Therefore, there is a need for intensive changes associated with the creation of new technological processes for the processing of fruit and berry raw materials, as well as the creation of new types of technological equipment, characterized by a high level of technical improvement.

PROSPECTS OF USE OF FOOD PRODUCTS PROCESSING BY INFRARED RADIATION

Dmytrevskiy D., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Lazurenko R., Master Student

Popova T., Engineer

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Fakiri Mohamed, Head of Morocco-Ukraine Alumni Association,
University Rabat, Morocco

At present, the most progressive are the electrophysical methods of processing food products, the use of which allows to solve a number of technical problems at a higher degree of labor organization and intensification of processes. In recent years, such methods of heat treatment as high-frequency, ultrahigh-frequency and infra-red heating have been widely used.

Unlike all other heating methods, in which heat is perceived by the surface of the product and penetrates into the middle due to thermal conductivity, when processed in the field of electromagnetic radiation, energy is absorbed by the body processed by all its volume.

IR radiation, which is understood as the invisible area of irradiation adjacent to the red part of the spectrum, is the most interesting among these methods of thermal treatment. In the general spectrum of electromagnetic vibrations, infrared rays occupy a relatively small area with wavelengths from 0.76 to 750 μm . Infra-red radiation (IR radiation) is used for heat treatment (smoking and drying) of food products, including meat.

The feature of IR radiation is the ability of radiant flood to penetrate inside the product. The penetration depth depends on the properties of the heated product as well as on the radiation wavelength: the smaller the wavelength, the greater is the penetration depth.

Heat treatment of products with the help of IR radiation has undoubted advantages over other methods of heat treatment, as this reduces the processing time, eliminates the introduction of the additional amount of fat for frying, improves sanitary and hygienic manufacturing conditions. The increased interest in IR radiation is promoted not only by the desire to accelerate technological process, but also to increase the finished products output, palatability properties of the finished products.

One of the main conditions for successful use of IR radiation for food products processing is to ensure the maximum possible uniformity of

irradiation. Creation of a uniform heat flux on the surface of the product guarantees stability of the technological process and high quality of the finished product.

Rational use of infrared energy in a particular technological process occurs primarily due to the availability of information concerning optical properties (throughput, absorption and reflection abilities) of the treated material, spectral and energy characteristics of the used radiators, their correct combination, and the specificities of physical and chemical properties of the product.

One of the main factors that determines the success of IR rays usage for heat treatment is the ability to penetrate into the processed products at a certain depth, to influence molecular structure and circulation of gases in pores, due to which the temperature increases not only on the surface, but also at some depth. This widens the heating area; reduces duration of heat treatment and allows to drive a radiant flux of high density without fear of burning the product. Thermal energy is transmitted to the product by radiation in the absence of direct contact between the generators and the heated product. Culinary products do not require overturning during heat treatment by IR radiation, because the crust is formed simultaneously on both sides due to the influence of infrared rays, on the one hand, and the contact of the product with the surface of the sheet, also heated by a radiant flow – on the other side.

The quality of products processed by infrared radiation meets technological requirements. Equally important is that frying in such devices ensures the preservation of nutrients. The product is fried in the preheated cell of the apparatus, while proteins such as meat, fish rapidly curtail on the surface of the product in the result of intense influence of infrared rays, and the pores of muscle tissue clog that prevents from juice exudation. Therefore, meat and fish cooked in infrared devices are soft and juicy, whereas when frying meat in a frying pan or sheet tin, intense juice exudate that leads to large losses of the finished product's mass.

The prospects for the research in improving the processes of infant food processing are in the integrated approach to determining the optimal factors that have an impact on the process for different types of raw materials.

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ТОПІНАМБУРА

Дмитревський Д.В., канд. техн. наук, доц.

Гавриленко С.В., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Омельченко О.В., канд. техн. наук, доц.

Перекрест В.В., асист.

Донецький національний університет економіки та торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Одним із напрямів інтенсифікації та механізації процесу якісного очищення топінамбура є розробка нового спеціалізованого апарата, принцип дії якого засновано на поєднанні термічного, гідродинамічного та механічного процесів. Виходячи з аналізу способів очищення та установок для їх реалізації, ефективності їх роботи та можливостей застосування на підприємствах ресторанного господарства, можна зробити висновок, що проблема очищення на сьогодні повністю не вирішена. На цей час існує необхідність розробки обладнання для очищення, яке матиме відносно невеликі розміри, буде енергетично ефективним та екологічно безпечним. З огляду на постійно зростаючий попит на натуральні продукти харчування і збільшення мережі ресторанів та невеликих переробних підприємств, існує необхідність у розробці й удосконаленні нового ресурсозбережного обладнання для реалізації технологічних процесів переробки рослинної сировини. Сьогодні одним із найбільш відповідальних процесів попередньої обробки рослинної сировини є процес очищення. Незважаючи на те, що для обробки овочів використовується багато видів обладнання, існують певні питання, які потребують вирішення. Втрати сировини під час очищення пов'язані з моральним та фізичним зносом раніше створеного обладнання. Більшість процесів очищення рослинної сировини втратили свою актуальність, оскільки вони характеризуються значними витратами енергії та низькою якістю продукції. Відомо, що навіть під час первинної обробки сировини в промислових умовах втрачається близько 15–35% сировини. Одним зі способів забезпечення ресурсо- та енергозбереження є розробка і впровадження нових технологій та обладнання у виробництво. Перспективним напрямом інтенсифікації та механізації процесу очищення є розробка нових спеціалізованих машин, принцип дії яких ґрунтується на комбінованому застосуванні термічних та механічних процесів. Упровадження інноваційних комбінованих методів очищення ускладнюється відсутністю

комплексних досліджень у цьому напрямі, зокрема інформації про структурні й механічні, фізико-механічні й теплофізичні властивості рослинної сировини. Також необхідно визначити рівень сучасної техніки та провести експериментальні дослідження технічних характеристик обладнання, щоб установити їх вплив на параметри процесу очищення. Доцільність розробки та впровадження комбінованих процесів та обладнання для їх реалізації в ресторанах та на підприємствах із переробки овочів ґрунтується на аналізі існуючих методів очищення рослинної сировини та обладнання для їх реалізації. Економічно доцільно використовувати універсальне компактне обладнання, яке реалізує комбіновані процеси очищення, що дозволяє обробляти різні види сировини та виробляти різноманітний асортимент продуктів зі стабільними показниками якості. Реалізація декількох процесів в одному апараті дозволяє видаляти додаткове обладнання для калібрування, сортування, переробки, що, у свою чергу, забезпечить безпеку під час виробництва, сприятиме більш раціональному використанню ресурсів. З огляду на важливість визначення раціональних режимів очищення овочевої сировини були проведені дослідження впливу параметрів термічної обробки та тривалості процесу механічного доочищення на поверхневий шар. Необхідно було встановити вплив тиску пари і тривалості теплової обробки на поверхневий шар бульб топінамбура. Тривалість процесу механічного доочищення змінювалася в діапазоні 30–110 с. До параметрів, що впливають на втрати сировини, належать: глибина термічної обробки поверхневого шару бульби топінамбура, термін зберігання топінамбура, тривалість проведення механічного доочищення. Із метою реалізації комбінованого процесу очищення було розроблено апарат для очищення овочевої сировини, принцип дії якого засновано на поєднанні процесів парового та механічного очищення. Слід зазначити, що процеси термічної обробки овочів парою під тиском та їх механічного доочищення відбуваються в одній робочій камері, що значно спрощує очищення та скорочує тривалість його проведення. Застосування апарата для комбінованого способу очищення овочів значно зменшує матеріало- й енергоємність обладнання, відсоток втрат сировини, а також покращує якісні показники очищення. Слід зазначити, що апарат забезпечує кращу якість очищення порівняно з апаратами, які сьогодні застосовуються на підприємствах ресторанної індустрії та малих переробних підприємствах.

АПАРАТУРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ З КАРТОПЛІ

Дуб В.В., канд. техн. наук, доц.

Афуков О.Ю., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Стан картоплепереробної індустрії останнім часом свідчить про гарні стартові позиції та перспективи. Продукти, що отримують у результаті переробки картоплі, легко зберігати і транспортувати. Попит на картопляну продукцію високий, і картоплепереробна промисловість має великий потенціал.

Досвід зарубіжних країн показує, що переробка картоплі в різноманітні види продуктів і напівфабрикатів економічно доцільна, є вигідним і прибутковим бізнесом. Переробка картоплі в продукти харчування набула широкого розповсюдження у світовій практиці та стає популярною в Україні. Про ефективність переробки картоплі в широкий асортимент продуктів харчування свідчить іноземний попит розвинених країн: Англія, Нідерланди, Німеччина, США переробляють від 20% до 60% продовольчої картоплі, а Україна – лише близько 4%.

До обсмажених продуктів харчування, що промислово виготовляються з картоплі, належить хрустка картопля. Хрустка картопля є готовим до вживання обсмаженим продуктом і виробляється зі свіжої картоплі у вигляді скибочок, соломки і пластинок. Виготовлення хрусткої картоплі включає такі операції: миття і сортування, очищення картоплі, нарізання бульб, відмивання нарізаної картоплі від крохмалю, бланшування, обсушування, обсмажування, охолодження, накопичування готової продукції, введення солі та спецій, фасування, пакування, зберігання.

Для реалізації процесу виробництва хрусткої картоплі спроектована лінія, в якій використовується устаткування невеликої продуктивності, загального призначення, що комплектується за принципом: одна технологічна операція – одна одиниця устаткування.

Початковий етап переробки сировини – її миття. Миття картоплі поєднується з її сортуванням. Для миття використовується мийна машина ММК-2. Далі продукт надходить на очищення. Для очищення встановлюється картоплеочищувальна машина типу МОК із абразивною поверхнею. Нарізання очищених бульб проводиться за допомогою дискової овочерізки. Види нарізання: пластини розміром 2х2,5 см або соломка завдовжки 5–7 см.

Відмивання крохмалю, що виділяється на поверхні нарізаної картоплі, проводиться в двосекційній ванні. Витрати води становлять до 1 л на 1 кг картоплі. Далі картопля бланшується за температури 80...90 °С впродовж 3–7 хв. Для цього використовується котел під функціональні ємності типу КЕ із сітками-вкладишами. Бланшовану картоплю обсушують до вологості 23–30% за допомогою тепловентилятора або сушильної шафи ШС-1.

Обсмаження проводиться у фритюрниці безперервної дії з використанням рафінованої олії. Температура фритюру становить 140...180 °С, тривалість обсмажування однієї порції 150–180 с до утворення золотистої скоринки. При зануренні картоплі в олію температурою 180 °С вода, що міститься в ній, перетворюється на пару, яка, розширюючись, розпушує картоплю, надаючи їй пористої структури і хрустких властивостей. Додавання солі та спецій відбувається в накопичувачі. Далі продукт упаковується на фасувально-пакувальній машині в тришовні пакети з пропіленою плівкою масою 50 г.

Розробка машинно-апаратурної лінії з виробництва хрусткої картоплі невеликої потужності є актуальною. Це зумовлено низкою причин, а саме:

- обладнання зарубіжного виробництва, яке використовується підприємствами харчової промисловості, потребує надмірних витрат як на його придбання, так і на транспортування, монтаж, налаштування, обслуговування, ремонт;

- обладнання вітчизняного виробництва, як правило, дешевше зарубіжних аналогів у 4–5 разів, зорієнтоване на масштабне моновиробництво хрусткої картоплі;

- ця лінія може вводитися і функціонувати паралельно з уже існуючим обладнанням, яке виробляє відповідні товарні позиції;

- застосування лінії забезпечує оптимальні умови виробництва хрусткої картоплі з повним дотриманням технології виробництва, унаслідок чого зменшуються трудомісткість виготовлення продукції, витрати сировини, енергоносіїв, кількість відходів, поліпшується якість продукції;

- лінія має широкі можливості застосування як у сфері малого бізнесу, як привабливий об'єкт інвестування, так і в більш масштабних закладах харчового виробництва;

- техніко-технологічні переваги лінії приводять до зниження собівартості та відпускнуої ціни продукції, що в подальшому формує попит на неї.

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ПІДБОРУ КАМЕР ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ ГОТЕЛІВ

Золотухіна І.В., канд. техн. наук, доц.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сьогодні існує багато різновидів камер для відеоспостереження. Для того щоб правильно вибрати відеокамери для закладів готельного господарства, необхідно знати, для яких потреб вони будуть використовуватися, а також визначитися з кількістю камер, їх технічними характеристиками тощо. Нами було визначено основні критерії вибору оптимальної камери відеоспостереження, виходячи з конкретно поставлених завдань.

1. Вид камери відеоспостереження (аналогова або цифрова).

Різниця між аналоговими і цифровими камерами полягає в тому, що перші працюють із сигналами NTSC і PAL та мають можливість прямого підключення до монітора, а за необхідності – запису того, що відбувається (додатково підключається до системи відеореєстратора або комп'ютера). Цифрові IP-камери перекоднують дані, одержані з матриці, у цифровий сигнал і за допомогою бездротових мереж Wi-Fi, 3G або 4G передають зображення на хмарний сервер, комп'ютер, або відео реєстратор, завдяки чому можна стежити за тим, що відбувається, навіть із мобільного телефону. Аналогові відеокамери мають межу своїх роздільних здатностей 720x576 пікселів, а сучасні цифрові камери відеоспостереження можуть видавати картинку з роздільною здатністю Full HD – 1920x1080, що в кілька разів перевищує можливе розділення аналогових. Завдяки високій роздільній здатності, на відеозаписі з цифрових IP-відеокамер можна розглядіти не тільки загальні риси людини, її фігуру, одяг та ін., але й (у високій якості) обличчя, різні дрібні деталі, які з аналогових камер майже неможливо було б ідентифікувати.

2. Місце встановлення (на вулиці або в приміщенні).

Як правило, вуличні моделі оснащуються спеціальним захисним корпусом, який оберігає камеру від низьких температур та інших видів несприятливого впливу навколишнього середовища: дощу, сонця та ін. Корпус камери має бути герметичним і оснащеним системою підігріву для безпроблемного використання камери в умовах низьких температур. Якщо планується встановити камери відеоспостереження в приміщеннях із підвищеною вологістю, то необхідно використовувати пристрої, укладені під вологозахисний корпус. Для того щоб виключити псування устаткування зловмисниками,

установлюють камери якомога вище. Для проведення відеоспостереження всередині приміщення, без будь-якого додаткового впливу навколишнього середовища, як правило, використовують звичайні купольні камери без захисних корпусів.

3. Кут огляду і фокусна відстань.

Вибираючи камеру відеоспостереження, необхідно враховувати таку характеристику, як фокусна відстань об'єктива і його кут огляду. Наприклад, для загального огляду території підійдуть камери з ширококутним короткофокусним об'єктивом. Якщо здійснюється відеоспостереження за певним об'єктом на деякій відстані, а також у разі спостереження за входом у приміщення, коли вирішальну роль відіграє чітке розпізнавання осіб, які входять, необхідна камера з довгофокусним об'єктивом і кутом огляду не більше 45 градусів.

Таким чином, чим менше кут огляду об'єктива, тим більше деталей можна ідентифікувати в разі необхідності стеження за певною невеликою ділянкою, і отже, чим кут огляду ширше, тим більшу ділянку можна охопити.

Критерії, що впливають на якість зображення: багато мегапікселів не є визначальним чинником високої якості зображення, а є лише одним із забезпечуючих його елементів.

4. Чутливість камери й умови освітлення.

Світлочутливість камери відіграє велику роль під час ведення цілодобового відеоспостереження. Чим вище її чутливість, тим краще якість зображення і більше можливостей зйомки в сутінковий і темний час доби. Також у разі необхідності можна оснастити камеру додатковим інфрачервоним прожектором. Вони розрізняються за дальністю й потужністю підсвічування і кутом огляду.

5. Наявність широкого динамічного діапазону – WDR.

Завдяки наявності технології WDR у камерах відеоспостереження стало можливим отримувати «однорідне» зображення в умовах великих відмінностей рівнів освітленості різних об'єктів, що знаходяться в кадрі. Пристрій із підтриманням широкого динамічного діапазону дозволить отримати переважно однаковий рівень освітленості й особи, і заднього фону, тому всі деталі залишаться помітними, бо не буде глибоких тіней і переосвітлених ділянок.

6. Режим камери (кольорова або чорно-біла).

Сьогодні всі камери відеоспостереження випускаються кольоровими, з можливістю переходу в чорно-білий режим у темний час доби.

ОСНАЩЕННЯ, НЕОБХІДНЕ ДЛЯ ВІДКРИТТЯ ПІЦЕРІЇ

Івашина Л.Л., канд. техн. наук, доц.
Черкаський державний технологічний університет

Найпопулярніша страва Італії – це, звичайно, піца. Піца – це всього лише корж із тіста з томатами та моцарелою зверху. Тепер і в нашій країні піца – це невід’ємна частина багатьох трапез. Величезний попит на піцу не залишив байдужими сучасних рестораторів, які завжди правильно підходять до питання піци. У меню хорошого закладу обов’язково є кілька видів піци, і це абсолютно не залежить від того, чи це ресторан, кафе, закусова фаст-фуд – піца буде завжди.

Піца входить у топ-5 найпопулярніших страв світу. Це страва з безліччю варіантів – від вегетаріанської до десертної. Це швидко, смачно і доступно для клієнтів із різними доходами. Однією з переваг піца-бізнесу є порівняно невисокі витрати на виробництво. Окрім того, усього за кілька років роботи піцерія починає приносити стабільний дохід.

Перш ніж купувати обладнання для піцерії, слід провести ретельне маркетингове дослідження, щоб детально вивчити сильні та слабкі сторони своїх майбутніх конкурентів.

Необхідно також з’ясувати, які компанії займаються випуском напівфабрикатів, які ресторани, кафе і мережі швидкого харчування пропонують своїм відвідувачам піцу, ознайомитися з технологією приготування та ціноутворенням.

Також необхідно визначити концепцію піцерії. На сьогодні існують декілька форматів:

1. Піца в режимі фаст-фуд. Це може бути кіоск із піцею, фуд-корт або піцерія швидкого обслуговування клієнтів.

2. Піца-ресторан. Це місце, куди приходять спокійно і неквапно поїсти піцу, насолодитись інтер’єром і музикою, провести час у колі друзів, але й націнки тут інші.

3. Доставка піци. Може поєднуватися із двома попередніми форматами або існувати як окремий цех для виробництва і доставки піци (без столиків для відвідувачів). Замовлення можуть прийматися через сайт або по телефону.

Одним із основних завдань піцерії є розробка меню. Асортимент має включати щонайменше п’ять видів. Основними компонентами є сир, борошно, дріжджі та спеції.

Приготування піци включає в себе такі етапи:

– заміс тіста;

- бродіння тіста;
- розподіл тіста;
- приготування начинки;
- формування красту (тістової основи-заготовки для піци);
- збір піци;
- випікання.

Тісто – це те, із чого починається приготування піци. Багато в чому саме від цієї основи залежатиме кінцевий вигляд і смак продукту. Борошно перед замісом будь-якого тіста обов'язково має бути просіяне крізь сито. Це неодмінна умова забезпечення якості майбутньої піци.

Як правило, для красту (основа для піци) готується дріжджове тісто, замішувати яке можна вручну або на спіральному тістомісі. Усі піцайоли стверджують: «Уручну ніколи не вимішаєте тісто так рівно і гладко, як це зробить тістоміс».

Для розподілу тіста зручно використовувати ваги або тістоподільник для піци (за великих масштабів виробництва).

Також для приготування начинки, залежно від видів нарізки, можна використовувати слайсер або овочерізку.

Соуси змішують у блендері, деякі види соусів підлягають термообробці на кухонній плиті.

Збір піци полягає в намащуванні соусом сформованого красту і викладанні топінгу. Найбільш зручним для цього є холодильний стіл для піци, стільниця якого зроблена з граніту, із холодильною камерою всередині та охолоджувальною вітриною для топінгу зверху.

Далі на дерев'яній (або алюмінієвій) лопаті піцу з начинкою поміщають у спеціальну піч із кам'яним дном для рівномірного розподілу температури.

Піцайоли перевіряє готовність піци, піднімаючи край металевою лопатою, повертаючи піцу до вогню і використовуючи одну й ту саму зону дна печі, щоб уникнути пригорання піци через перепад температур. Важлива однорідна готовність піци на всій її поверхні.

За допомогою тієї самої металевої лопати піцайоли дістає піцу з печі після закінчення випікання і перекладає на тарілку або дошку для подачі.

Отже, для оснащення піцерії необхідна сукупність усього харчового обладнання. Кількість обладнання безпосередньо залежить від типу закладу, який відкривається.

МАСЛОПРЕСС ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ДЫНИ

Кайрбаева А.Е., PhD

Тлевлесова Д.А., PhD

Джингилбаев С.С., д-р техн. наук, проф.

Медведков Е.Б., д-р техн. наук, проф.

Алматинский технологический университет, Казахстан

Дыня (*Cucumis melo* L.) выращивается во всем мире. Дыня принадлежит к роду *Cucumis* семейства Cucurbitaceae (De Mello et al., 2001; Rashid et al., 2011). Помимо мякоти и сока, полезными являются и семена дыни, из которых можно получить ценный белок и лечебное масло. Масло семян дыни используют как салатное масло в тропических странах, также оно обладает гепатопротекторными свойствами, в косметологии его применяют в составе омолаживающих масок. Само масло при нанесении на кожу заметно отбеливает и очищает кожу.

Будучи хорошим источником белка, семена дыни также являются богатым источником растительного масла, содержание которого варьируется от 35% до 49% в зависимости от сорта (De Mello et al., 2001; Mian-hao and Yansong, 2007; Rashid et al., 2011). В Казахстане в связи с отсутствием предприятий по переработке дынь и арбузов семена дыни классифицируют как отходы, несмотря на то, что в мире существует дефицит белка, а масло семян дыни имеет хороший витаминный и минеральный состав. Было опубликовано много отчетов о составе семян дыни, качестве растительного масла, показывающих более высокое содержание линолевой кислоты, зарубежными и отечественными учеными (Yanty et al., 2008; Е.Б. Медведков, Ю. Пронина, Б.Е. Еренова, А.М. Адмаева, Н.Н. Франко).

В мире из-за отсутствия подходящего оборудования для операций по переработке семян дыни, таких как шелушение, сортировка, калибровка, сушка, отделение семян и ядер, упаковка и экстракция масла, семена дыни выбрасываются. Ismail и другие учёные исследовали фенольное содержание и антиоксидантную активность метанольных экстрактов из разных частей дыни, включая листья, стебель, корку, семена и мякоть (Ismail et al., 2010). De Mello были изучены характеристики некоторых питательных компонентов гибридных семян арбуза AF-522 (De Mello et al., 2000). Размер и форма важны для сепаратора и сортировщика и могут использоваться для определения нижних пределов размеров конвейеров. Кроме того, характерные размеры позволяют рассчитать площадь поверхности и

объем зерна, важные аспекты для моделирования сушки и вентиляции. Пористость влияет на объемную плотность, которая также является необходимым фактором при проектировании сушилки, хранилища и производительности конвейера, в то время как истинная плотность полезна для проектирования оборудования для разделения (Sologubik et al., 2013).

Угол естественного откоса и коэффициент трения рассматриваются инженерами как важные свойства для проектирования семенных контейнеров и других структур хранения и аксессуаров.

Коэффициент статического трения ограничивает максимальный угол наклона конвейера и бункера. Величина нужной мощности для конвейера зависит от величины силы трения. Угол естественного откоса является полезным параметром для расчета ширины ленточного конвейера и для проектирования формы хранения (Sirisomboon et al., 2007).

Исследования иранских ученых показывают заинтересованность в переработке данного вида сырья, в Алматинском технологическом университете давно ведутся работы по проектированию оборудования для переработки плодов дыни, сконструировано устройство по очистке коры и измельчению мякоти дыни, спроектирована линия по переработке плодов дыни, включающая мойку, отделение семян и семенного ложа, разделение на дольки, очистку от корки и измельчение мякоти. Семена в дальнейшем промываются и отправляются на сушку, семенное ложе – на сбраживание, измельченная мякоть – на дальнейшую обработку. Семена дыни после сушки попадают в маслопресс, разработанный группой ученых Алматинского технологического университета совместно с воронежскими учеными В.Н. Василенко, М.В. Копыловым. Масло из семян бахчевых получить непросто. Имеющиеся аналоги или выжимают малое количество, или не справляются с данной задачей. Важным заданием было получить масло холодного отжима из семян дыни. Разработанный маслопресс содержит участок измельчения семян до фракции 2–3 мм, далее полученная масса перемещается в циклон, где сушится при температуре 50...55 °С, и при данной температуре нагрева напрямую поступает в шнек, где происходит отжим масла. В предматричной зоне для ослабления фракции лигнина предусмотрен тэн. При нагреве тэна лигнин плавится, и жмых легко выходит из зазора маслопресса, при этом не оказывая никакого влияния на состав и качество получаемого масла. Конструкция маслопресса защищена патентом РК.

ВЫПЕЧКА РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПАРОКОНВЕКЦИОННОЙ АППАРАТУРЕ

Кирик И.М., канд. техн. наук, доц.

Кирик А.В., канд. техн. наук, доц.

Гуринова Т.А., канд. техн. наук, доц.

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

В последнее время в хлебопекарной отрасли широко используются пароконвекционные аппараты и ротационные печи с конвективным обогревом, которые применяются в пекарнях, а также на хлебозаводах для выпечки изделий, дополняющих ассортимент продукции поточно-механизированных линий. Одной из главных задач широкого внедрения ротационных печей малой мощности является наиболее оперативное обеспечение население хлебобулочными и кондитерскими изделиями максимально разнообразного ассортимента. Более быстрая и частая доставка продукции от небольшой печи до потребителя одновременно решает задачу сохранения свежести продукции. Малая тепловая инерционность этих печей по сравнению с тоннельными и люлечно-подиковыми печами обеспечивает быстрый переход на другой сорт выпекаемых изделий. Способ выпечки на листах в подкатных тележках позволяет производить небольшие партии продукции без ущерба качеству.

Среди достоинств ротационных печей следует отметить следующие: малая занимаемая площадь и простота конструкции; высокий КПД; несложная работа по загрузке и выгрузке камеры; экологичность; малая инерционность; возможность использования различных энергоносителей; простое регулирование температуры пекарной камеры; собственный источник образования пара; простота обслуживания. К недостаткам ротационных печей обычно относятся повышенный упек (при неправильно реализуемых технологических режимах) и относительно небольшая производительность.

Особым преимуществом современных ротационных печей, как показали исследования, является эффективное использование теплоты – расход тепловой энергии в них значительно меньше, чем, например, в тоннельных печах. На выпечку расходуется более 50% теплоэнергии, а потери в окружающую среду не превышают 25% (остальное – испарение воды, нагрев листов и форм, транспортных устройств).

Однако для некоторых групп хлебобулочных изделий, например, заварных сортов ржано-пшеничного хлеба, практически отсутствуют сведения, отражающие научно обоснованные параметры

их тепловой обработки в печах новой конструкции. Вместе с тем, технология получения этой группы изделий имеет ряд специфических свойств, требующих неординарных подходов к процессам тепло- и массообмена, происходящим в системе обогрева в пекарной камере.

Нами исследовано влияние температуры в диапазоне 200...230 °С, создаваемой в пекарной камере, на изменение температуры выпекаемой тестовой заготовки и качество получаемых готовых изделий. Установлено, что выпечку ржано-пшеничных изделий, приготовленных на жидких заквасках с завариванием части муки, в пароконвекционных аппаратах и ротационных печах следует проводить при температурах не выше 200...210 °С, что делает процесс менее энергоемким и более эффективным с точки зрения перехода теста в хлебный мякиш.

Выпечка в неувлажненной пекарной камере при постоянной ее температуре не способствует образованию глянца на поверхности изделий, что оказывает серьезное влияние на потребительский спрос.

Нами изучалось влияние влажностных режимов, созданных в процессе выпечки, на качество готовых изделий из ржано-пшеничного теста, приготовленного на жидких заквасках с завариванием части муки, и величину упека. Исследования проводились в температурном диапазоне 200...210 °С, который ранее был определен как оптимальный. В пекарной камере создавалась и поддерживалась на протяжении всего процесса выпечки относительная влажность воздуха 45%, 60% и 70%. Исследования показали, что при температуре в пекарной камере 200 °С и увеличении относительной влажности среды с 45% до 70% упек изделий уменьшается с 10,4% до 8,9%. Аналогичная тенденция наблюдалась при температуре в пекарной камере 210 °С: упек уменьшался с 11,3%, до 9,3%.

Выявлено, что наибольшее влияние изменения температуры и влажности в камере оказывают на цвет корки, состояние поверхности и формоустойчивость изделия, а на цвет, разжевываемость, структуру пористости мякиша, вкус и аромат особого влияния не оказывают. С увеличением влажности в пекарной камере толщина верхней корки уменьшается с 3 мм до 1,5 мм.

Таким образом, установлено, что наилучшими параметрами выпечки ржано-пшеничных хлебобулочных изделий, приготовленных на жидких заквасках с завариванием части муки, являются температура воздуха в камере 200 °С и его относительная влажность 60% на протяжении всего периода выпечки, что обеспечивает получение хлеба, соответствующего требованиям качества СТБ 639-95.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ SOUS VIDE НА ПІДПРИЄМСТВАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Колісниченко Т.О., канд. техн. наук, доц.
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Сьогодні перспективним завданням є розробка технології виробництва продукції ресторанного господарства на базі нової техніки та впровадження інноваційного обладнання. Для оптимізації технологічних процесів приготування їжі існує сучасний та інноваційний метод Sous Vide. Він дозволить значною мірою спростити процеси приготування страв та скоротити їх тривалість, зменшити втрати в масі готового продукту, що підвищить енергетичну ефективність обладнання та дасть змогу отримати економічний ефект.

Техніка Sous Vide – економічно вигідний метод приготування їжі за низькотемпературного режиму, що надає їй виразнішого і натурального смаку. Застосування цього методу – це приготування продукту у вакуумному пакеті за низької і контрольованої температури. Він розроблявся і досліджувався протягом тривалого часу. Приготування цим методом передбачає використання якісних інгредієнтів та дотримання всіх санітарно-гігієнічних норм. Упровадження Sous Vide можливе тільки за умови стандартизації процесів, тобто процедура приготування страв має бути ідеально налагоджена від моменту приймання продуктів на складі до видачі готових страв.

Тривалий час на підприємствах ресторанного господарства велика увага приділялася часу приготування, при цьому температура часто визначалася просто як висока, середня або низька. І мало хто звертав увагу, наскільки важлива різниця в один або два градуси під час приготування м'яса, риби, яєць і навіть овочів. Сучасні пристрої для приготування страв за технологією Sous Vide дають можливість контролю температури з точністю до однієї десятої градуса.

Для здійснення процесу приготування продукт герметично запаковується у вакуумний пакет за допомогою вакуумного пакувальника, потім занурюється у воду, нагріту до потрібної точної температури (у більшості випадків 56...85 °С). Це дозволяє готувати продукт повільно, не піддаючи його обробці спеціалізованими засобами або первинним джерелом тепла.

Для уявлення повного спектра обладнання за методом Sous Vide потрібно знати всі етапи приготування страв:

- підготовка інгредієнтів – зачищення і поділ на порції, обсмажування і бланшування, додавання спецій і прянощів;
- запаковування – вкладання у вакуумний пакет, вкладання всередину температурного шупа;
- вибір температурного режиму – визначення інгредієнтів і бажаного результату, нагрівання ємності з водою;
- вибір часу приготування – відповідно до рекомендацій, рецепту або власних уподобань;
- зберігання та сервірування – охолодження, нагрівання, колоризація, поділ на порції і видача відвідувачу.

За технологією *Sous Vide* для реалізації першого етапу потрібен вакууматор. Звичайно, такий апарат досить дорогий. Але упаковані з його допомогою продукти тривалий час залишаються свіжими. Їх поверхня захищена від потрапляння мікробів і води, вона не контактує з повітрям, яке має окисну дію, тим більше в спеціальні ємності (пакети і контейнери) можна поміщати м'ясо, рибу, рідини і маринади, шматочки фруктів та ін.

Наступний етап згідно з технологією *Sous Vide* – приготування за низьких температур. Для його реалізації потрібен спеціальний термопроцесор. Температура в технології *Sous Vide* – визначальний чинник. Її зміна навіть на кілька градусів впливає на структуру продуктів, особливо це стосується яєць та риби. Отже, для регулювання температури приготування *Sous Vide* потрібно мати *SoftCooker* – інверсійний циркулятор, який занурюється в контейнер із водою. Він складається з нагрівального елемента і помпи. Термопроцесор може мати різний температурний крок – від 1° до 0,01°. Від цього залежить його вартість. Деякі модифікації машин *Sous Vide* можуть кріпитися до звичайної каstrулі, роблячи їх максимально практичними.

Найпоширенішим варіантом обладнання є *Sous Vide Supreme* (термічна ванна або водяна піч). Її перевага в герметичності – не потрібно доливати воду під час приготування, отже, зберігається температура, економиться електроенергія. Усередині водяної печі знаходиться ємність із металевими перегородками, що підтримують пакети у вертикальному положенні. Завдяки цьому вода вільно циркулює, потрапляючи до верхніх шарів.

У контексті вищезазначеного апарат *Sous Vide* – справжня знахідка для приготування здорової їжі, страв авторської кухні, страв від шефа та традиційного українського меню.

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ НОЖІВ ДЛЯ НАРІЗАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Лазарєва Т.А., д-р пед. наук, проф.

Благий О.С., канд пед. наук, асист.

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Нарізання харчових продуктів є основною операцією в закладах ресторанного господарства. Для здійснення цього процесу робітники використовують різні види ножів. Якість нарізаних продуктів залежить не тільки від майстерності кухаря, а й від якості інструменту.

Визначимо морфологічні ознаки ножів для нарізання харчових продуктів, урахування яких дозволяє проектувати й розробляти нові їх види.

У конструкції ножа виділяють такі основні частини: клинок та рукоять. Важливою конструктивною ознакою ножа є його геометричні параметри:

- довжина (загальна та довжина клинка): кухарські ножі від 15 см до 30 см; ніж-сокирка до 18 см; філейний до 20 см; ніж для хліба до 23 см; для нарізання від 20 см до 30 см; японський сантоку від 15 см до 20 см; японський накірі від 16,5 см до 24 см;
- ширина, товщина, форма лека;
- форма клинка та кромки, що ріже продукт;
- наявність отворів у клинка;
- кут заточення лека;
- кількість лез;
- рух лез (обернений, поступальний).

Так, ніж для нарізування сиру має отвори, тому визначають такі параметри, як діаметр та форму отворів клинка. Такий ніж дозволяє тонко нарізати скибочки сиру, при цьому продукт не пристає до лека.

Ніж для нарізання хліба має форму пилки, де враховано частоту зубців, їх форму та відстань між ними. Таким ножем можна нарізати хлібобулочні вироби, які кришаться свіжими та тверді, коли черствіють. Подвійне рухливе лека ножа reeler дозволяє швидко очищати та нарізати овочі. Ніж для нарізання огірків має сім паралельних лез, що дозволяють нарізати овочі на однакові довгі смужки. Круглий ніж для піци з обертовим лезом дозволяє акуратно нарізати ще гарячу піцу на шматочки з рівним краєм.

Спосіб заточування ножа може бути симетричним, асиметричним, серейторним, хвилеподібним, комбінованим, із різним кутом заточування, частіше від 10°. Чим менше кут заточування, тим гострішим буде ніж.

Удосконалюючи конструкцію ножів, ураховують фізико-механічні параметри, а саме загальну масу, матеріалоемність, корозійну стійкість, міцність конструкції (леза та рукояті).

Конструкторсько-технологічними параметрами ножа є технологічність виготовлення, трудомісткість, складність конструкції.

Такі параметри, як надійність і довговічність ножа, залежать від матеріалу, з якого він вироблений. Так, для виробництва сучасних ножів використовують вуглецеву, нержавіючу, високовуглецеву нержавіючу сталь, тришарову сталь, титан та кераміку. Для рукоятки використовують дерево, поліпропілен, сталь, пластик бакеліт, термостійку гуму.

Експлуатаційними параметрами ножа є його якість, частота заточування під час використання.

Економічними параметрами є вартість ножа, трудовитрати на його виробництво, рентабельність, ресурсовитрати, ціна.

Екологічний параметр визначає наявність шкідливих домішок у складі матеріалу ножа.

Важливим параметром під час розроблення ножа є його ергономічність, яка визначає зручність використання. Цей параметр забезпечується наявністю округлень ліній рукоятки, специфічною її формою, оптимальним балансом маси рукоятки та леза, гладенькою, але не слизькою поверхнею рукоятки, формою п'яти ножа.

Естетичний параметр також важливий для вдосконалення конструкції ножа. Проектуючи ніж, слід ураховувати зовнішній вигляд, цілісність об'єкта, гармонійність конструкції, відповідність стилю, пропорційність, масштабність.

Сьогодні широкий вибір ножів забезпечується різними фірмами-виробниками. На території України свою продукцію пропонують: TB Groupe Evercut; Joseph Joseph, Bugatti, WMF; Wüsthof; Apollo, Fiskars, Gipfel, Nadoba, Regent, Rondell, SAMURA, Suncraft, Tramontina, Victorinox, Zwilling J.A. Henckels, Tescoma, Bodum (керамічні ножі); Porsche Design (дизайнерські ножі).

Отже, під час проектування конструкції ножа слід проводити морфологічний аналіз та враховувати такі параметри, як геометричний, фізико-механічний, конструкторсько-технологічний, надійності та довговічності, експлуатаційний, економічний, екологічний, естетичний та ергономічності конструкції.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ЇЖИ ТА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС КОРИСТУВАННЯ ТЕПЛОВИМ ОБЛАДНАННЯМ

Малюк Л.П., д-р техн. наук, проф.
Варипасєва Л.М., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Нововведення останнього десятиліття — потужна і функціональна індукційна мультиварка. Мультиварки користуються популярністю на ринку обладнання для закладів ресторанного господарства малої потужності.



Рис. 1. Індукційна мультиварка Bork U800 та тенова мультиварка Redmond

Порівняємо переваги тенових та індукційних мультиварок (рис. 1). В індукційній мультиварці реалізовано принцип безконтактного нагрівання. Чаша рівномірно прогривається завдяки впливу індукторів (магнітного поля). Основна перевага цього обладнання порівняно з попередніми моделями – це індукційний нагрів. При цьому для проведення тепла використовується чаша, виготовлена зі спеціального сплаву, який проводить електричний струм. Цей матеріал має гарну стійкість проти утворення корозії, високу теплопровідність і протистоїть появі різноманітних подряпин.

Така інноваційна внутрішня будова дає мультиварці особливі переваги порівняно з попередніми моделями на основі тенів:

- швидке приготування страв, оскільки відсутній етап розігрівання й охолодження чаші;
- високий ККД порівняно з роботою тена;

– за індукційного способу нагрівання під впливом електромагнітного поля стає гарячою лише внутрішня ємність із продуктами;

– низька витрата електроенергії.

У середньому тенова мультиварка споживає 1 кВт/год. А індукційний прилад ще економніше, бо їжа готується під тиском, тому потребує у два рази менше електроенергії.

Безпечна робота приладу забезпечується за рахунок того, що техніка меншою мірою навантажує мережу електроенергії, ніж прилади з тенами.

Робота потужних тенів, розташованих знизу, з боків і в кришці мультиварки, викликає навантаження на електромережу. У приміщеннях зі старою проводкою не рекомендоване одночасне використання тенів мультиварки та інших приладів. Головна небезпека пов'язана з коротким замиканням і наступним горінням проводів.

Окрім цієї загрози, приготування їжі буде періодично перериватися, оскільки спрацьовують пристрої напівавтоматичного захисту. В індукційних мультиварках, у пластиковому або металевому корпусі, індукційна котушка набагато безпечніша тенів. У пристроях нового покоління кількість програм збільшено до 15. Готувати їжу в індукційних мультиварках можна під тиском або без нього. Варильні чаші зроблені з 8–10 шарів новітніх матеріалів. Ці компоненти мають підвищену теплопровідність. В антипригарному покритті вже не використовується перфтороктанова кислота, яка вважається шкідливою для здоров'я.

Однією з переваг є отримання продуктів більш високої якості. Робота мультиварки відбувається під тиском, а їжа знаходиться в абсолютно герметичному просторі. Завдяки цьому продукти харчування зазнають щадної теплової обробки, не втрачають вітамінів, мікроелементів і корисних речовин, а також смаку й аромату.

За одночасного приготування м'яса й овочів останні не розварюються і не втрачають своєї форми і кольору.

Індукційні мультиварки є більш технологічними і сучасними. Інноваційними в них є такі функції: самоочищення, голосовий помічник, відкладений старт і можливість підтримання тепла.

Сьогодні серед найбільш популярних моделей індукційних мультиварок можна виділити Element FWA01PB, Bork U800 і Cuckoo CMC-HE1055F.

РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ СПОСОБІВ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Михайлов В.М., д-р техн. наук, проф.

Бабкіна І.В., канд. техн. наук, проф.

Шевченко А.О., канд. техн. наук, доц.

Прасол С.В., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Останнім часом актуальним завданням, що постає перед науковцями, є створення нових та вдосконалення існуючих способів виробництва з метою скорочення технологічних процесів, зменшення енерговитрат, підвищення якості виробництва. Це стосується й теплової обробки напівфабрикатів на основі сільськогосподарської сировини.

У харчовій промисловості теплову обробку напівфабрикатів здійснюють із використанням електроконтактного нагрівання (ЕКН). Цей метод характеризується виділенням теплової енергії безпосередньо в напівфабрикаті внаслідок проходження через нього електричного струму, що зумовлює зменшення енерговитрат, підвищення швидкості теплової обробки та збільшення ККД.

Із метою виконання поставленого завдання на основі технології комбінованої теплової обробки, яка передбачає нагрівання напівфабрикату поверхневим, інфрачервоним нагріванням та ЕКН, розроблено низку способів, що забезпечують збалансований вплив теплових потоків. При цьому густина теплового потоку поверхневого нагрівання становить 11 кВт/м^2 , потужність інфрачервоного впливу – $1,2 \text{ кВт}$. ЕКН здійснюється змінним струмом прямокутної форми з частотою 50 Гц .

Дослідне відпрацювання параметрів розроблених способів здійснювали з використанням дослідно-експериментального зразка пристрою ПТО-0,1. Орієнтовне значення напруги ЕКН та тривалості нагрівання визначали за формулою Джоуля–Ленца. При цьому температуру центральних шарів напівфабрикатів фіксували на ЕВМ, і після досягнення температури кулінарної готовності виріб виймали, виміряли температуру скоринки та оцінювали органолептичні показники. У разі якщо за заданий час температура в центрі не відповідала заданому значенню, або за час прогрівання внутрішнього шару скоринка пригорала, або була недосмаженою, то в наступному досліді напругу ЕКН змінювали та методом підбору визначали її раціональне значення.

Отримані результати досліджень у вигляді практичних рекомендацій для пристрою ПТО-0,1 залежно від рецептурного складу наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Параметри комбінованих способів теплової обробки напівфабрикатів на основі сільськогосподарської сировини

Назва рецептури	Напруга ЕКН, В	Тривалість теплової обробки, хв
Картопляне пюре запечене	26	15,0
Котлети січені запечені	40	6,5
Запіканка з кисломолочного сиру	30	15,0
Запіканка морквяна з кисломолочним сиром	26	15,5
Запіканка рисова з кисломолочним сиром	40	20,0
Запіканка капустиана	24	15,5
Запіканка манна	28	16,0
Зелений горошок, запечений з картоплею	42	12,0
М'ясний хліб запечений	40	15,0

На розробки отримано патенти України. Способи відносяться до теплової обробки напівфабрикатів на основі сільськогосподарської сировини за комбінації поверхневого, інфрачервоного нагрівання та ЕКН, можуть використовуватися на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості для виробництва картопляного пюре запеченого; котлет січених запечених; запіканок із кисломолочного сиру, морквяної з кисломолочним сиром, рисової з кисломолочним сиром, капустианої, манної; зеленого горошку, запеченого з картоплею, та м'ясного хліба запеченого. Технічним результатом, що досягається внаслідок використання нових способів, є скорочення енерговитрат і забезпечення збалансованості впливу теплових потоків поверхневого, інфрачервоного та електроконтактного нагрівання.

Таким чином, розроблено низку способів теплової обробки харчових напівфабрикатів, що забезпечують збалансований вплив теплових потоків поверхневого, інфрачервоного нагрівання та ЕКН. На розроблені способи отримано патенти України. Наразі проводиться робота з розширення асортименту продукції на основі запропонованої технології комбінованої теплової обробки й розробки низки нових способів.

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

М'ячина О.В., студ.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Сучасні підприємства готельно-ресторанного бізнесу не можуть рентабельно існувати без використання новітніх інформаційних систем і процесів. Сучасні підприємства у сфері послуг гостинності використовують широкий набір типових або спеціалізованих програмних засобів, які з різним ступенем ефективності забезпечують роботу як підрозділів підприємства, так і підприємства в цілому.

На підприємствах готельно-ресторанного бізнесу звичайний інформаційний процес здійснюється за ланцюгом «відправник → канал → одержувач».

На підприємствах готельно-ресторанного бізнесу зазвичай здійснюються два основних види процесів: міжрівневі та між підприємствами та зовнішнім середовищем. Основні недоліки в організації інформаційних процесів на підприємствах готельно-ресторанного бізнесу визначаються нечітким розподілом службових обов'язків між персоналом підприємства та надходженням зайвої інформації. До основних складових сучасних інформаційних систем на підприємствах готельно-ресторанного бізнесу відносять такі:

- Property Management System (PMS) – системи управління підприємствами;
- Central Reservation System (PMS) – централізовані системи бронювання;
- Internet Distribution System (IDS) – інтернет-системи бронювання;
- сайти підприємств готельно-ресторанного бізнесу;
- глобальні дистрибуторні системи бронювання;
- системи туристичних агенцій і туристичних операторів.

Основною складовою інформаційних систем готельно-ресторанного бізнесу є системи управління підприємствами (PMS).

Зараз спостерігається бурхливий розвиток інформаційних систем та інформаційних технологій у сфері готельно-ресторанного бізнесу, які розраховані на готелі різних розмірів і розробляються як вітчизняними, такі закордонними розробниками.

Серед інформаційних систем, створених вітчизняними розробниками, найбільш відомі такі, як «Парус-Готель» (корпорація «Парус», м. Київ), «UNISYSTEM Отель» (компанія «Центр Сервісу ОМЕГА», м. Київ), «B52 Отель» (компанія «Студія ПЛЮС», м. Одеса, та компанія «Альт-Таб», м. Київ), «proHotel» (ТОВ «Торговий дім БІЗНЕС КЛАС», м. Львів). У готельно-ресторанних комплексах, мережних готелях, готелях міського типу найбільшого розповсюдження набули інформаційні системи «Fidelio Suite 8», «Opera Enterprise Solution», «Едельвейс», «Shelter v.2» російських розробників.

У мініготелях поширеними є такі інформаційні системи, як «Shelter Lite», «Мой Отель», «Отель» та ін.

Основними інноваційними програмними рішеннями сучасних інформаційних систем готельно-ресторанного бізнесу є налагодження системи поселення-виселення, розрахунки з гостями, видача рахунків, видача фіскальних документів, отримання звітів, тарифікація дзвінків із номерів за тарифами готелю, занесення в картку гостя, тарифікація інтернету за тарифами готелю, бронювання номерного фонду з сайта об'єкта розміщення, бронювання послуг конференц-залів, банкетних залів, розважальних центрів, облік стану номерів, облік білизни, мийних засобів, контроль продуктів і напоїв у мінібарах, а також їх споживання, автоматизована робота медичної частини санаторію, будинку відпочинку, складання розкладу прийомів, запис на прийом, автоматизація роботи фітнес-клубу, спа-салону, перегляд розкладу тренувань, особистий кабінет тощо.

Окрім системи управління підприємством (PMS), у структуру управління сучасним підприємством готельно-ресторанного бізнесу входить також веб-сайти, які є найпоширенішою формою присутності підприємства в мережі.

Зараз вироблений загальний стандарт вимог до створення та наповнення контентом сайтів підприємств готельно-ресторанного бізнесу. Зміст типового веб-сайта виглядає таким чином:

- пропозиції підприємства (послуги, ціни, каталоги, умови надання послуг);
- інтерфейс для замовлення послуг;
- лічильник кількості відвідувачів;
- реєстраційна форма для відвідувачів, постійних клієнтів тощо;
- історія створення підприємства готельно-ресторанного бізнесу, відомі клієнти, відгуки клієнтів і партнерів;
- технічна підтримка клієнтів, рекомендації, консультації, знижки, спілкування з клієнтами в чаті, поточні новини.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОДЕРЖАННЯ СТІЙКИХ ПНОЕМУЛЬСІЙНИХ ХАРЧОВИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Омельченко С.Б., канд. техн. наук, доц.

Горальчук А.Б., д-р техн. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Оздоблювальні напівфабрикати з використанням олій одержують шляхом аерації збивних напівфабрикатів на основі олій до утворення піни. Стабілізація піни виникає за рахунок адсорбованого білка і внесених емульгаторів. Основною функціональною властивістю емульгатора є здатність знижувати поверхневий натяг міжадсорбційних шарів та стабілізація емульсії. Крім того, поверхнево-активні речовини (ПАР) полегшують збивання і підвищують стійкість продукту до розплавлення, а також мають здатність до утворення більш гладкої поверхні і ніжної текстури, впливають на кристалізацію жиру. Стійкість дисперсних систем безпосередньо пов'язана з поверхневими явищами, що спостерігаються на різних межах поділу фаз. До поверхневих явищ належать зниження поверхневого і міжфазного натягу, процеси адсорбції, змочування, утворення поверхневих і міжфазних плівок визначеного складу і структури, а також формування тонких двосторонніх плівок.

Поверхневі явища вивчаються експериментально під час дослідження реальних дисперсних систем і простіших (модельних) систем – моношарів адсорбційних шарів і двосторонніх плівок. Особливу роль у поверхневих явищах відіграють поверхнево-активні речовини, до яких належать і білки.

Функції харчових емульгаторів визначаються хімічним складом, що зумовлює гідрофільні й гідрофобні властивості молекул. Багато харчових емульгаторів характеризуються відносно слабою полярністю і розчиняються в жирах, але не диспергуються у воді. Їх молекули адсорбуються на поверхні поділу фаз, позитивно або негативно діючи на стабільність емульсії, або впливають на процес кристалізації жирів і олій. Емульгатори, які мають більш виражені гідрофільні властивості у зв'язку з аніонними властивостями або наявністю в молекулах більш крупної полярної групи, можуть диспергуватися прямо у воді. Такі емульгатори добре адсорбуються на поверхні поділу фаз олія–вода і реагують на поверхні поділу фаз з іншими компонентами харчових продуктів, а саме білками, впливаючи на текстуру і термін природності

харчових продуктів. За умови використання поверхнево-активних речовин збивні напівфабрикати на основі олій мають більш високу збитість, піна має більш стійку структуру. Поверхнево-активні речовини відіграють важливу роль у дестабілізації емульсії, тоді як білок важливий для надання емульсії олія-у-воді початкової стабільності. Стабілізація збивного напівфабрикату відбувається за рахунок непошкоджених жирових кульок, які частково зросли і адсорбувались на поверхні поділу фаз повітря–вода. Поверхнево-активні речовини впливають на склад поверхні капель жиру і зменшують міжфазний натяг. Здатність до зменшення міжфазного натягу обумовлена амфіфільною природою емульгаторів.

Для обґрунтування параметрів одержання стійких емульсій необхідним є дослідження поверхневих явищ на рідких межах поділу фаз. Досягнення рівноважних значень адсорбції та її незворотності зумовлює формування двовимірних структур (міжфазних адсорбційних шарів), що характеризуються певними структурно-механічними властивостями. Стабільні системи одержують у тому випадку, якщо міжфазні адсорбційні шари мають високу структурну в'язкість, пружність і міцність за умов одночасної сольватації поверхні таких оболонок дисперсійним середовищем. Установлено, що в основі утворення двовимірних структур, тобто міжфазного структуроутворення білків, лежать процеси утворення зв'язків між поліпептидними ланцюгами. Об'єктивною характеристикою міжфазного структуроутворення є визначення граничної напруги зсуву як міри міцності міжфазних адсорбційних шарів. Визначення граничної напруги зсуву утворених міжфазних адсорбційних шарів здійснювали через $2,0 \times 3600$ с за $t = (20 \pm 1)^\circ\text{C}$, а потім $2,0 \times 3600$ с за $t = (6 \pm 1)^\circ\text{C}$ на межі з рафінованою соняшниковою олією, що пов'язано з невеликим коефіцієнтом дифузії та значним періодом формування міжфазних адсорбційних шарів.

Із метою вивчення впливу поверхнево-активних речовин на процеси утворення міжфазних адсорбційних шарів визначено вплив концентрації ПАР на граничну напругу зсуву міжфазних адсорбційних шарів на межі з олією та на межі з повітрям.

Дослідження поверхневих явищ на рідких межах поділу фаз дозволяє обґрунтувати параметри одержання стійких емульсій. Досягнення рівноважних значень адсорбції та її незворотності зумовлює формування двовимірних структур (міжфазних адсорбційних шарів), що характеризуються певними структурно-механічними властивостями.

СПОСОБИ ПАКУВАННЯ ПРОДУКТІВ У ТЕРМОЗБІЖНУ ПЛІВКУ

Петриченко С.В., канд. техн. наук, доц.

Олексієнко В.О., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Про те, що упаковка є потужним засобом просування товару, відомо давно. Однак необхідно розрізняти різні види упаковок. По-перше, існує індивідуальний «одяг» продукту (банка, пляшка, коробка, пакет та ін.) – так звана споживча упаковка; по-друге, групова упаковка, тобто та, в яку вкладається товар у первинній упаковці для того, щоб його було зручніше зберігати, штабелювати і транспортувати.

Існує велика кількість різних способів пакування, проте в цьому дослідженні мова піде про один із найбільш цікавих і перспективних – пакування в термозбіжну плівку. Термозбіжна упаковка щільно прилягає до товару, унаслідок чого зменшується об'єм, має невелику масу і зовсім недорога. Отже, розберемо, що собою являє цей вид пакувальної плівки.

Термозбіжна плівка – прозорий матеріал на основі полімеру, здатного скорочуватися під впливом температури, унаслідок чого плівка набуває форми виробу. Вона може бути виготовлена з різних полімерів, наприклад, термозбіжна плівка ПВХ виготовляється з полівінілхлориду і може використовуватися для пакування харчових продуктів.

Під час вибору певної технології пакування підприємству щоразу необхідно дотримуватися балансу між декількома основними вимогами до упаковки, наведеними нижче.

Збереження товару. Харчові продукти не повинні псуватися, сохнути, вбирати сторонні запахи. Інші товари не повинні пошкоджуватися, тертися один об один, промокати, бруднитися тощо. Крім того, упаковка не повинна залишати шансів для безконтрольного проникнення до вмісту, наприклад, із метою розкрадання частини товару.

Привабливість упаковки. Замовляючи упаковку, слід пам'ятати, що саме вона буде візитівкою під час першого знайомства з покупцем. Різні види упаковки по-різному вирішують цю проблему. Однак у більшості випадків потрібне застосування спеціальних технологічних прийомів для прикрашання упаковки. Застосовуються різні види друку, тиснення, фігурного карбування, наклеювання етикеток та ін. Усі додаткові операції є виключно витратними і спрямовані тільки на

забезпечення привабливості упакованого продукту. Але на ці витрати неминуче доводиться йти, оскільки товар у непривабливій упаковці, швидше за все, не куплять узагалі (за інших однакових умов).

Невисока вартість упаковки. Чим красивіша упаковка, тим вона, як правило, дорожча. Можна, звичайно, додати більшу вартість упаковки до ціни товару, але навряд чи такий прийом підвищить конкурентоспроможність товару в торговій мережі.

Процес пакування відбувається таким чином. Предмет (або предмети) вкладаються вручну або автоматично в термозбіжну плівку. Вкласти необхідно таким чином, щоб матеріал повністю покривав предмет, що впаковується, і при цьому зайвого матеріалу було б не дуже багато.

За допомогою спеціального термоножа (металевої смужки, що нагрівається постійним або імпульсним струмом) відбувається одночасне зварювання шва і відрізання термозбіжної плівки від рулону. Як правило, цим же ножем проштовхується продукт для того, щоб він якомога щільніше розмістився всередині «кишені» плівки. Товар виявляється, залежно від конструкції пакувального апарата, або в закритому пакеті, або в шматку «рукава» з плівки.

Проводиться термообробка. У цей момент напівфабрикат упаковки поміщається в термокамеру, де обдувається гарячим повітрям. Під впливом гарячого повітря плівка щільно облягає виріб.

Далі упакований предмет витягується з термокамери й остигає за кімнатної температури. У процесі охолодження плівка остаточно твердне, набуваючи необхідних щільності й пружності.

Використання термозбіжної плівки дозволяє пакувати харчові продукти, такі як риба, птиця, шматки м'яса, ковбасні вироби, сири, овочі, фрукти, ягоди, гриби, горіхи, кондитерські та хлібобулочні вироби та багато іншого. Упаковування всіх вищезазначених виробів здійснюється на настільній термопакувальній машині типу ВХ-450, що застосовує технологію «гарячий стіл». Це пристрій, що містить стіл, який підтримує постійну температуру. Упаковка в стретч-плівку відбувається на пакувальній платформі, після чого плівка обрізається тепловим ножом. Після того як товар пройшов стадію пакування, він укладається на гарячу поверхню і плівка фіксується, що усуває можливість порушення упаковки. Також для пакування використовується апарат, призначений для холодної обгортки типу SuperMaxi, який застосовує технологію «холодний стіл». Виріб загортається на столі й відрізається спеціальним ножом. З огляду на те, що плівка електростатично заряджена, вона стає липкою, а отже, у результаті щільно обтягує цей виріб.

ПРОВЕДЕННЯ РЕГЛАМЕНТОВАНОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ СЛУЖБ ТИЛУ З УРАХУВАННЯМ ГОТОВНОСТІ ЗАПАСНИХ ВИРОБІВ, ІНСТРУМЕНТУ ТА ПРИЛАДІВ

Писаревський С.В., викл.

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

Технічні засоби служб тилу (ТЗСТ) у Національній гвардії України здебільшого знаходяться в режимі тривалого зберігання, під час якого передбачене проведення низки технічних заходів для підтримання їх у бойовій готовності, а саме: контрольно-технічні огляди, номерні технічні обслуговування (ТО-1, ТО-2), регламентовані технічні огляди (ТО), випробування, переконсервація тощо.

Певне місце в цій системі займає регламентоване ТО, яке проводиться з установленною періодичністю, незалежно від технічного стану зразків ТЗСТ.

Основними заходами регламентованого ТО є випробування техніки та примусова заміна деталей з обмеженим терміном зберігання (як правило, це мастила, інші рідини, гумово-технічні вироби). Зараз, в умовах відсутності поставки нових зразків ТЗСТ, їх переважна більшість знаходиться на зберіганні 25 і більше років. Це обумовлює їх моральне та фізичне старіння. Тому встановлені терміни проведення заходів ТО не відповідають рівню їх надійності й потребують перегляду.

Результати дослідження системи ТО ТЗСТ дозволяють визначати раціональні терміни проведення регламентованого ТО на основі вивчення показників надійності, коефіцієнтів готовності, імовірності безвідмовного зберігання та ін.

Поряд із цим набуває актуальності питання врахування вартісних характеристик зберігання інженерної техніки. Раніше такі дослідження проводилися для ТЗСТ, які використовуються за призначенням, де за критерій ефективності функціонування системи технічного обслуговування обирався мінімум витрат на ТО та ремонт.

Однак в умовах ресурсних обмежень на експлуатацію техніки під час розгляду витрат на регламентоване обслуговування стає важливою така складова, як вартість і час доставки запасних виробів, інструменту та приладів (ЗІП) за їх відсутності. Термін відновлення несправного виробу ТЗСТ включає в себе час на заміну несправного елемента справним зі складу ЗІП, а в разі його відсутності враховується і час на доставку ЗІП. У зв'язку з цим під час вирішення

завдань із раціоналізації періодичності регламентованого ТО ТЗСТ інженерної техніки пропонується ввести в розгляд коефіцієнт готовності ЗІП, який визначається як середня ймовірність того, що ЗІП перебуває у безвідмовному стані. При цьому за відмову ЗІП приймається такий стан пари об'єкт – ЗІП, за якого об'єкт утратив працездатність через відмову елемента, а цей елемент у ЗІП відсутній.

Новизною запропонованого підходу до визначення періодичності проведення регламентованого ТО ТЗСТ є одночасне врахування вартості та часу доставки запасних частин у разі їх відсутності.

ПРОЕКТУВАННЯ ЦЕХУ З БЕЗВІДХОДНОЇ ПЕРЕРОБКИ СТАВКОВОЇ РИБИ

Постнов Г.М., канд. техн. наук, проф.

Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Старков В.О., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Для розвитку рибопереробної галузі України найбільш важливим є вирішення питання організації комплексної і безвідходної переробки риби з прісноводних водойм та гідробіонтів. Технології, що застосовуються сьогодні, неповністю використовують рибну сировину прісноводних водойм, що призводить до накопичення на підприємствах великої кількості відходів. Вирішити цю проблему можна, використовуючи електрофізичний вплив на сировину, зокрема ультразвуку. Під час ультразвукової обробки можна інтенсифікувати отримання ароматичних та смакових екстрактів із прісноводної риби і гідробіонтів.

Традиційні технології обробки ставкової риби не можна назвати ефективними. Риба в торгіву мережу зазвичай потрапляє в цілому вигляді, що призводить до часткових втрат сировини, яка має харчову, кормову або технічну цінність. Тому необхідно створювати нові технології, що забезпечуватимуть можливість переробки великої кількості рибної сировини та наступне комплексне використання її різних анатомічних частин.

Організація переробки ставкової рибної сировини з використанням низькорівневих технологій безвідходної переробки дозволяє зменшити вартість готових продуктів, розширити їх асортимент і забезпечити повне використання харчового потенціалу рибної сировини прісноводних водойм.

Пріоритетним напрямом розвитку галузі з переробки риби є організація глибокої переробки сировини для максимального виходу їстівної частини. Така переробка супроводжується утворенням значної кількості вторинної сировини (від 38% до 58%), особливо під час виробництва рибного філе та фаршу. Вторинна рибна сировина має високу біологічну цінність, що зумовлює перспективність її використання для отримання різноманітних продуктів, зокрема харчових. Риба прісноводних водойм може бути використана для приготування великої кількості різноманітних виробів, що зумовлює дослідження схем розбирання тушок риби на анатомічні частини (рис. 1).

На рибопереробному виробництві перспективним буде застосування технологій інтенсифікації процесу переробки рибних харчових відходів.

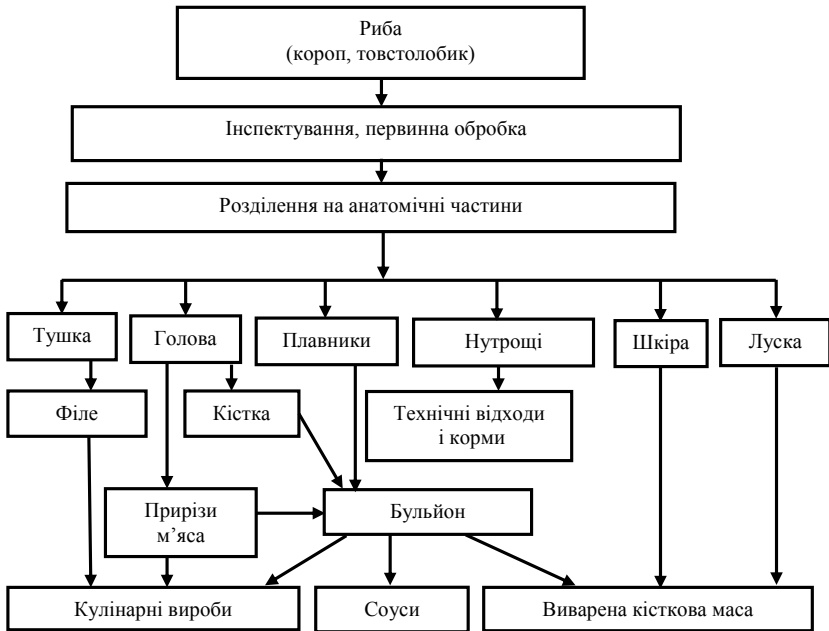


Рис. 1. Технологічна схема розділення ставкової риби (короп, товстолобик)

Для виготовлення рибних напівфабрикатів використовуються м'ясорубки, фаршмішалки, формувальні машини, сковороди, фритюрниці, холодильні камери, пакувальні пристрої тощо.

Для того, щоб гідно конкурувати на світовому ринку, необхідно пропонувати покупцю інноваційний продукт. Інноваційна продукція напівфабрикатів повинна мати таку характеристику:

1. Висока якість: збереження вітамінного складу, смаку та кольору, подовжений термін зберігання.
2. Екологічність тари та відходів споживання.
3. Безпека споживання: відсутність ароматизаторів, штучних барвників, консервантів.

Таким чином, за результатами дослідження розроблено схему розділення ставкової риби на окремі анатомічні частини та визначено їх раціональне використання.

ANALYSIS OF PHYSICAL METHODS OF RAW MATERIALS PROCESSING

Chervonyi V., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Postnov D., Master Student

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Technological processes that currently exist in the food industry in some cases have reached the natural limit of speed and, by their nature, cannot be intensified. For the further development of production, new scientific and technical solutions based on modern achievements of science and technology are needed.

The classification of physical methods of food processing with different energy fields can be based on the basic principles of continuum mechanics at different intensities of the field effect on the product. The continuity of the spectrum of electromagnetic waves can serve as the basis for the classification of electrophysical processing methods. Planck's equation establishes the relationship between the radiation wavelength and the quantum energy. Any of these indicators can be taken as a basis.

In recent years, high-intensity processes and apparatus have been developed, based on electrophysical methods (electrothermal, including RF and microwave currents, infrared heating, electrostatic field, ultrasound, pulsed technology, etc.), the use of which in the food industry will allow in some cases to re-construct technological process, significantly increase labor productivity, increase the yield of the finished product and improve its quality, reduce metal consumption and energy intensity of machines and installations.

Currently, infrared radiation is widely used in various industries, in particular confectionery, bakery, meat, dairy, as in technological (thermal)

processes, and when performing various kinds of qualitative and quantitative chemical analyzes, studies of the molecular structure of matter and others .

The flow of infrared radiation, interacting with the material, is converted into heat. The ability of a material to absorb infrared rays depends on its optical properties and the wavelength of radiation, which is easily changed within the necessary limits. Such mobility of infrared radiation opens wide possibilities for its use in various technological processes. Currently, infrared radiation is widely used in various industries, in particular confectionery, bakery, meat, dairy, as in technological (thermal) processes, and when performing various kinds of qualitative and quantitative chemical analyzes, studies of the molecular structure of matter and others . The flow of infrared radiation, interacting with the material, is converted into heat. The ability of a material to absorb infrared rays depends on its optical properties and the wavelength of radiation, which is easily changed within the necessary limits. Such mobility of infrared radiation opens wide possibilities for its use in various technological processes.

In various fields of technology, processes using high-voltage ionization are widespread: electrical gas cleaning, electrostatic enamelling, electric smoking, electrocoupling, etc. All these processes unite the commonality of the method used, the essence of which is that the ionized gas moving in an electric field reports fine charge particles of matter (dust, paint, smoke, etc.), while the particles also perform an orderly directional movement from one electrode to another.

A significant group of technological processes can be intensified on the basis of acoustic methods using ultrasonic and sound vibrations. The possibilities of using ultrasound and low-frequency oscillations in technological processes of food production are most fully investigated.

Impulse technology began to develop only in recent years, but already the first studies indicate its prospects.

Despite the quantitative differences (frequency, amplitude, intensity, etc.) there is much in common in the nature of the impact of acoustic methods on heat transfer and mass transfer processes, which in many cases can be intensified. A characteristic is the simultaneous flow of opposite processes. Thus, when exposed to emulsin, a simultaneous course of the processes of dispersion and coalescence is observed, with the prevalence of one process over another being a result of the physicochemical state of the environment. For example, when processing milk with ultrasound, vibrations and a pulsed discharge at temperatures below 20 °C, the process

of coalescence with the formation of oil grain prevails, and at temperatures above 50 °C, the effect of dispersion is decisive.

In some cases, the known difficulties in choosing one of the acoustic methods are due to the ambiguity of the process flow. Thus, the presence of cavitation during ultrasonic treatment intensifies a number of processes: emulsification, dispersion, etc., at the same time, undesirable redox reactions occurring during the contact of the product with the products of hydrogen peroxide decomposition, which are formed in the cavitation zone, are possible. When using a pulsed discharge, the number of active factors of rather high energies is even greater (pulsed cavitation, shock wave, spark channel plasma, ultraviolet radiation, etc.), which makes it difficult to isolate useful processes from the simultaneously occurring processes and to exclude side ones.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ КРЕВЕТОК *PALAEMON ADSPERSUS* ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ХАРЧОВИХ КОМПОЗИЦІЙ

Сидоренко О.В., д-р техн. наук, проф.

Петрова О.О., асп.

Київський національний торговельно-економічний університет

Рівень споживання риби та рибної продукції в Україні становить 10.7 кг на рік і не відповідає рекомендаціям ФАО/ВООЗ – 20 кг на рік. Вітчизняний ринок риби імпортозалежний: із 2014 р. імпорт креветок становить 85–90%.

Згідно з даними Інституту рибного господарства та екології моря, запаси креветки в Чорному морі становлять 370 тис. т, в Азовському – 250 тис. т. Виллов трав'яної креветки *Palaemon adspersus* в азово-чорноморському басейні у 2008–2011 рр. становив 15.9–21.1 т, а в лиманах Північно-Західного Причорномор'я – 0.1–0.5 т. Відповідно, наявний цінний сировинний вітчизняний ресурсний потенціал потребує науково обґрунтованого використання в харчових технологіях.

Обґрунтування напрямів комплексної переробки та технологічної функціональності креветок *Palaemon adspersus* на основі оцінки їх морфометричних характеристик, харчового потенціалу і показників безпечності є перспективним напрямом рибопереробної галузі вітчизняного ринку харчових продуктів.

Аналітичний і патентний пошук вказує на наявність технологій комплексної переробки хітиновмісної сировини з метою отримання

біологічно активних добавок на основі кислотних та лужних розчинів. Проте відсутні дані щодо раціональних та ефективних напрямів переробки креветок *Palaemon adspersus* із метою моделювання харчових композицій згідно з принципами здорового харчування.

Об'єкт дослідження – креветки *Palaemon adspersus* (прибережний вилов протягом вересня–жовтня 2018 р., с. Лазурне Херсонської обл.).

Згідно з нормативними документами досліджено: органолептичні показники – зовнішній вигляд, колір панцира та м'яса, консистенція м'яса, смак і запах після варіння, наявність сторонніх домішок; вміст важких металів – атомно-емісійною спектрометрією з індуктивно-зв'язаною плазмою (АЕС-ІСП) на приладі Optima 2100DV фірми PerkinElmer (США); масову частку вологи – методом висушування до постійної маси; водопоглинальну та вологозатримувальну здатність.

За сенсорним аналізом креветки, виловлені прибережним ловом, цілі, чисті, однієї розмірної групи, за кольором – білі з рожево-оранжевим відтінком, мають щільну та соковиту консистенцію, характерний, виражений запах і приємний, властивий вареним креветкам смак.

Вміст токсичних елементів у м'ясі креветки *Palaemon adspersus* не перевищує допустимих норм.

Унаслідок дослідження морфологічного складу креветки встановлено, що середній вихід м'яса становить 51.5%, голова – 24.1%, панцир – 24.4%.

Установлено, що вміст важких металів у креветках азово-чорноморської акваторії не перевищує допустимих норм, що є підставою для їх харчового використання.

Отже, креветки *Palaemon adspersus* за морфометричними характеристиками (розмірно-масові показники) та показниками безпечності (вміст важких металів) є перспективною сировиною для комплексної переробки та харчового використання.

Нами доведено, що застосування визначених температур (42...60 °С) при зневодненні креветки дає змогу зберегти нативні властивості продукту, на що вказують показники водопоглинальної та вологозатримувальної здатності сухого м'яса креветки – відповідно 60.41% і 96.39%.

Розроблена принципова схема напрямів раціональної переробки креветки *Palaemon adspersus* включає в себе переробку цілої креветки, хітиновмісної сировини та м'яса.

Визначено раціональні напрями переробки креветки, а саме: цілої креветки та окремо м'яса методом сушіння з метою отримання харчових продуктів (сухих порошоків) і переробка хітиновмісної сировини.

Обґрунтовано технологічну функціональність креветок *Palaemon adspersus* для моделювання харчових композицій на основі рибного фаршу, що є основним напрямом подальших досліджень.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И БЕЗОПАСНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ПЭТ-ТАРЕ

Синицина Г.А., канд. техн. наук, проф.

Харьковский государственный университет питания и торговли

Стефанов С.В., д-р наук, проф.

Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария

Беляева И.М., доц.

Харьковский государственный университет питания и торговли

Упаковка и процессы ее хранения, транспортировки и утилизации должны соответствовать требованиям безопасности к материалам, контактирующим с пищевыми продуктами, по санитарно-гигиеническим и механическим показателям, химической стойкости, герметичности. Упаковка, контактирующая с пищевыми продуктами, должна отвечать определенным санитарно-гигиеническим показателям и условиям моделирования санитарно-химических исследований.

Упаковка, предназначенная для упаковывания пищевых продуктов, включая детское питание, парфюмерно-косметическую продукцию, игрушки, изделия детского ассортимента, не должна выделять в контактирующую с ними модельную и воздушную среду вещества в количествах, вредных для здоровья человека, превышающих предельно допустимые нормы.

В последнее время быстро расширяется сфера применения пластмассовых изделий. Так, пластиковую упаковку заполняют: газированными слабоалкогольными напитками 46–47%, минеральной и негазированной водой 20–21%, маслом 16%, пивом 13–14%, продуктами бытовой химии 2–3%. Особенно быстро растет производство ударопрочных и удобных для транспортировки ПЭТ-бутылок.

С целью соответствия требованиям безопасности полимерная упаковка:

- должна обеспечивать герметичность;

- покрытие должно быть инертным к упакованной продукции;
- должна выдерживать установленное количество ударов при свободном падении с высоты без разрушения (для упакованных изделий, кроме парфюмерно-косметической продукции);
- должна выдерживать сжимающее усилие в направлении вертикальной оси корпуса упаковки (кроме изделий из пленочных материалов);
- не должна деформироваться, набухать и растрескиваться при воздействии горячей воды (кроме изделий из пленочных материалов);
- ручки должны быть прочно прикреплены к корпусу упаковки и выдерживать установленные нагрузки;
- должна выдерживать установленную статическую нагрузку при растяжении (для пленочных материалов и изделий).

Полимерные материалы и пластические массы на их основе имеют соответствующие гигиенические показатели безопасности и нормативы веществ, выделяющихся из материалов, используемых для изготовления упаковок.

При применении полиэтилентерефталата и сополимеров на основе терефталевой кислоты для изготовления материалов и изделий из них контрольными показателями являются: ацетальдегид (ПДК в воде 0,200 мг/л, в атмосферном воздухе 0,010 мг/м), этиленгликоль (ПДК в воде 1,000 мг/л, в атм. воздухе 1,000 мг/м), диметилтерефталат (ПДК в воде 1,500 мг/л, в атм. воздухе 0,010 мг/м), формальдегид (ДКМ 0,100 мг/л, ПДК в атм. воздухе 0,003 мг/м), спирты: метиловый (ДКМ 0,200 мг/л, ПДК в атм. воздухе 0,500 мг/м), бутиловый (ДКМ 0,500 мг/л, ПДК в атм. воздухе 0,100 мг/м), изобутиловый (ДКМ 0,500 мг/л, ПДК в атм. воздухе 0,100 мг/м) и ацетон (ДКМ 0,100 мг/л, ПДК в атм. воздухе 0,350 мг/м).

По результатам проведенного нами исследования можно сделать вывод, что полимерные упаковочные материалы являются экономически эффективными, хотя в отношении безопасности для человека и окружающей среды оставляют желать лучшего. Гигиенические требования к изделиям, контактирующим с пищевыми продуктами, состоят в том, что материал не должен влиять на органолептические свойства пищевого продукта, то есть изменять цвет, придавать посторонний запах или привкус пище, отдавать в пищевой продукт составные части упаковочных материалов в количествах, опасных для здоровья. Потребители синтетических полимерных материалов должны все больше внимания уделять критериям здоровья, качества продукта и его экологичности. На наш взгляд, тема удобства материала теряет свое былое значение.

HALAL FOOD INTEGRITY: CONCEPTUAL PRINCIPLES AND ANALYTICAL SOLUTIONS

Garnyk L., PhD, Assoc. Prof., Doctoral Student

Sherstyuk O., PhD in Tech. Sc.

Vice Director of “MC Kvertimed-Ukraine” Ltd
Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture

Shapran E., Dr. of Engineering, Prof.

Head of Commercial, Trade and Entrepreneurship Activity Department
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”

Meanings of “Halal” (allowed) described in Quran and Sunnah more than 1400 years ago. We can find approximately seven verses in Quran in which “Halal” standards have been explained and Hadiths provide further explanation importance of these principles. Their interpretation represented in well-organized and systematic form is called “Islamic Fiqh” (jurisprudence) that today defined core values and principles of “Halal” Certification and Accreditation, have already been complied and explained according to Quran and Sunnah centuries ago. Started within recent few years institutionalization of “Halal” industry in Ukraine was caused by essential need to discover new sectors of domestic and foreign market segments that are related with investments in development of its agrarian and food industry sectors. Nowadays interest to consuming “Halal” food comes from Muslims and non-Muslims because they both think that it is safer to purchase natural and healthy products. Besides that, focus on shelf life and freshness needed for food causes why “Halal” food industry is very attractive for business. But in Ukraine “Halal” certification also has a lot of controversial aspects like uncontrolled by government on national level so-called “Halal” certification centers, who have not any recognition from foreign “Halal” certification bodies or their associations like: JAKIM (Islamic Development Department) – Malaysian certification body; GIMDES (Association of Inspection and Certification for Food and Material Needs) – Turkey; GCC (Gulf Cooperation Council); ESMA (Emirates Authority for Standardization and Metrology) – UAE; CEN (European Committee for Standardization); IHI Alliance (International Halal Integrity Alliance); SMIIC (Standards and Metrology Institute for Islamic Countries); WHS (World Halal Council); WHFC (World Halal Food Council) and others. According to results of Ukrainian “Halal” certification centers monitoring, most of them can’t provide high quality consulting or certification services due to lack of proficiency, certified equipment and practical experience in this field on their staff. But consumers should be

confident that every aspect of food, including the ingredients, processing and handling, is done meeting requirements. “Halal” food must be free from forbidden components such as pork, alcohol, genetically modified or harmful synthetic ingredients. Today laboratories and certification authorities (centers) use different kinds of measurements can help ensure food quality: chromatography instruments to measure vitamins and nutrients; thermal analysis and infrared instrumentation to characterize food properties and detect differences from previous lots, ensuring conformance; measurements of potential radioactive contamination with liquid scintillation counters warns against inadvertent exposure; LIMS and electronic notebooks, moving toward the paperless laboratory and keeping data organized and safe. Also ability to control and provide safe and nutritious food becomes today main issue for Ukrainian industries as like as tourism, hospitality, hotels and restaurants. Certified laboratories traditionally have different kinds of analytical instrumentation like: commercial infrared, gas chromatograph, atomic absorption spectrometers, high performance liquid chromatography system and inductively coupled plasma mass spectrometer. Traditionally to ensure “Halal” food integrity most of restaurants, supermarkets, hotels as like as custom staff use porcine detection kits to provide rapid screening for pork that may be present in other types of raw meat or food products. This method allows to make on-the-spot testing for processed or raw meat, and provides quick results with high sensitivity, before sending samples to the laboratory. Screening kit detect only “positive” or “negative” result (maintain sensitivity 0.5% pork in processed meat and 0.05% pork in raw meat yields a positive result) and doesn’t provide numerical concentration of the pork contamination that might be observed. That is why in world practice certifying agencies, contract laboratories, and food manufacturers will find this method as helpful in assessing the purity of meat products.

This method also should be useful for European and Ukrainian companies who are interested in trade with Muslim countries. But today essential issue for Ukraine is implementation procedures of governmental control under activity and validation of international accreditation of domestic “Halal” certification centers due to growth during recent decades in Europe and in Ukraine Muslim population and level of “Halal” food consumption, that is caused not only by demographic factors as like as traditional for these communities high fertility rate. Political, socio-economic and cultural changes in the world today make more initial influence on changes in segmentation of domestic and international food markets as like as on consumers behavior and food preferences among people who belong to Muslim community and even those, who has other faith.

РОЛЬ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ІННОВАЦІЙНОМУ РОЗВИТКУ УНІВЕРСИТЕТУ

Фощан А.Л., канд. техн. наук, доц.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Міжнародна діяльність є невід'ємним, ключовим елементом ефективного функціонування будь-якого закладу вищої освіти, у тому числі й нашого університету.

Успіх будь-якого університету обумовлюється рівнем його інтернаціоналізації. Різні аспекти інтернаціоналізації ввійшли в систему рейтингів, за допомогою яких оцінюються ефективність і привабливість сучасних університетів.

Інтернаціоналізація вищої освіти – це процес інтеграції міжнародного та міжкультурного аспектів із метою надання якісної вищої освіти. Поняття інтернаціоналізації у сфері вищої освіти включає два аспекти: перший – внутрішня інтернаціоналізація – має на увазі створення такої культури і клімату всередині ЗВО, які просувають і підтримують міжнародне і міжкультурне порозуміння. При цьому реалізація всіх програм, проектів, досліджень містить міжнародний вимір (наприклад, чи відповідають вони за якістю міжнародним стандартам, чи включають зарубіжні напрацювання, чи реалізуються спільно з іноземними партнерами). Другий аспект – зовнішня інтернаціоналізація – це процес транскордонного надання освітніх продуктів і послуг у зарубіжні країни за допомогою різних освітніх технологій і через різні міжнародні угоди. Сьогодні Харківський державний університет харчування та торгівлі підтримує договірні відносини з більш ніж 80 зарубіжними університетами і різними освітніми установами з 26 країн далекого і ближнього зарубіжжя. Одна з глобальних цілей інтернаціоналізації вищої освіти передбачає отримання доходу. Освітні послуги пропонуються на платній основі без надання державних субсидій. Іноземні студенти дають можливість залучення додаткових джерел фінансування і тим самим стимулюють університети реалізовувати підприємницьку стратегію на міжнародному освітньому ринку. Цей аспект у сучасних умовах набуває для університету особливо важливого значення. На сьогодні в нашому університеті навчаються близько 500 іноземних громадян із 29 країн. Розширення експорту освітніх послуг є найважливішим стратегічним завданням, успішне вирішення якого залежить, перш за все, від підвищення якості освіти, відповідності професійних умінь випускників вимогам національних держав.

Важливим фактором інтернаціоналізації вищої освіти є мова, якою ведеться навчання. У цей час можливість здобуття вищої освіти англійською мовою найбільш приваблива для іноземних студентів. При цьому для університету стратегічно важливим є збільшення кількості викладачів, які знають іноземні мови, і, як наслідок, збільшення кількості курсів, які можуть викладатися іноземними мовами, а також інтенсифікація професійного листування із зарубіжними колегами, збільшення кількості поданих заявок на гранти і стипендії, пропоновані зарубіжною стороною.

Серед найважливіших цілей інтернаціоналізації вищої освіти необхідно зосередити увагу на тих, які передбачають підтримку студентської й академічної мобільності шляхом реалізації програм академічних обмінів, а також програм, спрямованих на створення міжнародного інституційного партнерства у сфері вищої освіти. Слід зазначити, що за останні роки спостерігається тенденція зростання академічної мобільності студентів та викладачів нашого університету. Наприклад, протягом тільки цього навчального року за кордоном проходили стажування і практики близько 50 студентів і 12 викладачів університету. Щодо географії, то це США, Китай, Чехія, Словаччина, Іспанія, Туреччина, Ізраїль, Польща, Грузія, Марокко та ін.

Подальша взаємодія українських університетів і міжнародних організацій, фондів та програм вимагає орієнтації на вирішення таких завдань: сприяння участі українських ЗВО у великих, міжнародних наукових та освітніх проектах; створення в університетах систем управління і контролю якості освіти з урахуванням світового досвіду; освоєння нових інформаційних і навчальних технологій; створення інформаційних мереж, що забезпечують, з одного боку, надання закордонним користувачам різнобічної інформації про ЗВО, їх експортні пропозиції в галузі освіти і науки, а з іншого – оперативне забезпечення університетів відомостями про зарубіжних партнерів та їхні можливості.

Таким чином, наш університет намагається своєю діяльністю сприяти інтернаціоналізації вищої освіти і виведенню сучасної української освіти на рівень світових вимог, готуючи випускників, здатних гідно захищати і представляти інтереси України на міжнародній арені.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ З ДИКОРΟΣЛОЇ СИРОВИНИ

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Семікоз К.Е., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Афукова Н.О., канд. техн. наук, доц.

Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ

На сьогодні якість продукції стає значущим чинником успіху підприємства, гарантує високий рівень продажу та розширення сфери впливу на ринку. В Україні на цей час підвищився попит на продукти з плодово-ягідної сировини, які містять значну кількість біологічно активних речовин. Водночас потреба у вітчизняних консервованих продуктах на плодово-ягідній основі задовольняється не більше ніж на 25%. Для України дикорослі плоди та ягоди є перспективною сировиною у зв'язку з тим, що вони збагачені біологічно активними речовинами, добре пристосовані до місцевих умов, мають імунітет до багатьох захворювань, тому дають найбільш стабільні врожаї порівняно з культурними рослинами. Однак, незважаючи на всі позитивні характеристики дикорослих плодів та ягід, їх переробка не є масовим виробництвом.

З іншого боку, використання, наприклад, лише дикорослих яблук, які містять значну кількість пектинових речовин, вуглеводів, переважно фруктозу, та порівняно мало вітамінів і органічних кислот, має окремі технологічні недоліки: колірна гама харчових виробів із яблук ненасичена й естетично несприятлива. Вирішення цієї проблеми можливе завдяки поєднанню різних видів дикорослої сировини. Тому важливим завданням є використання дикорослих плодів і ягід, які є значущим природним ресурсом для розширення асортименту харчових виробів із них, та вдосконалення процесу їх переробки внаслідок високої термічної лабільності біологічно активних елементів. Усунення подібного недоліку можливе завдяки поєднанню та інтенсифікації масообмінних процесів, наприклад із застосуванням ультразвукової обробки.

Поліфеноли – потужні антиоксиданти, які легко отримати з їжі. Проте значна частина цього нутрієнту міститься в шкірці й відразу під нею. Під час виробництва цукатів та паст із кісткової дикорослої сировини використовується стадія протирання, яка має на меті отримання протертої маси з неї. Проте після протирання залишається значна кількість відходів: кісточки, шкірка з залишками м'якоті тощо.

Для створення маловідходної технології отримані після протирання відходи заливають водою (гідромодуль 1:(0,5...0,7) маси води) та обробляють ультразвуковими хвилями тривалістю до 15 хв. Після цього процес виробництва відбувається за стандартними технологічними інструкціями (рис. 1).

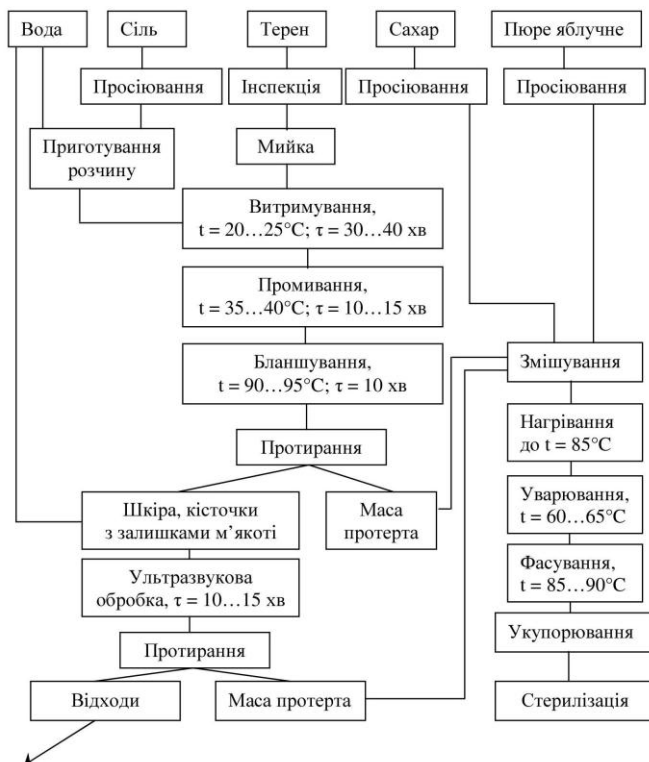


Рис 1. Схема процесу виробництва пасти з терну та яблук

Таким чином, застосування ультразвукової обробки під час отримання напівфабрикату високого ступеня готовності з дикорослої сировини дозволяє збільшити кількість поліфенолів: під час виробництва цукатів із диких груш – в 1,4 разу, із диких яблук – у 2,2 разу; пасти з терну та яблук – в 1,5 разу порівняно зі стандартними технологіями.

Запропоноване технологічне рішення дозволить підвищити енергоефективність виробництва продукції з дикорослої сировини.

МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ ХАРЧУВАННЯ

Яцун Л.М., д-р екон. наук, проф.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Проведені дослідження та оцінки пропорцій індивідуальних і суспільних форм харчування з використанням блок-матриць балансів факторів виробництва сфери харчування, що формуються за рахунок різних джерел відтворення, показують, що загалом витрати населення на харчування збільшуються, структурні диспропорції спостерігаються у співвідношенні виробництва та споживання продуктів харчування в домашньому та суспільному секторах, відбуваються як кількісні, так і якісні зрушення в структурі суспільного виробництва.

Із метою ідентифікації об'єктів управління сфери харчування визначено номенклатуру продовольчих товарів, що виробляє аграрний сектор і харчова промисловість, а також склад основних видів продовольчої сировини, уточнено класифікації та приведено їх у відповідність для цільового управління розвитком окремих секторів сфери харчування. Нами пропонується багатомірна класифікація продуктів та послуг харчування як об'єкта управління, що враховує основні класифікаційні ознаки продовольчих товарів і орієнтується на кінцевого споживача. Для проведення розрахунку рівнів природно-соціально-економічного розвитку сфери харчування запропонована методика, яка включає два підходи: оцінку загального рівня якості життя населення регіону за допомогою інтегрального показника, а його компонент – за допомогою комплексних показників, побудованих на базі таксономічного методу та групування регіонів, однорідних за загальним рівнем забезпеченості рівня та якості життя і харчування населення, на основі ітеративного методу кластерного аналізу К-середніх. Рівень та якість харчування населення знаходяться під дією природно-ресурсного потенціалу, рівня економічного розвитку й утворюють розгалужені причинно-наслідкові зв'язки з комплексним показником якості життя та такими його складовими, як стан здоров'я, тривалість життя, що враховано під час розробки економіко-математичних моделей розвитку сфери харчування.

Запропонована синергетична модель управління харчовою поведінкою, що являє собою механізм діяльності людини з управління собою, прийнята в суспільстві, у науковому співтоваристві й охоплює закони, теорію, їх практичне застосування, методи, правила і стандарти прийняття оптимальних чи прийнятних рішень щодо харчування людини. На рівні регіонів синергетичний підхід до формування програм розвитку сфери харчування може забезпечити

поєднання інтересів усіх учасників, формальних та неформальних інститутів громадянського суспільства, домогосподарств та механізмів регулювання з метою задоволення потреб у продуктах та послугах харчування. Стратегічним завданням формування дієвого механізму управління харчуванням населення визначено методологічний підхід, який поєднує механізм самоуправління індивідуальною харчовою поведінкою людини та механізм управління поведінкою індивідуальних та суспільних господарських систем-організаторів харчування. Стратегічним напрямом формування такого механізму управління харчуванням населенням є поєднання інтересів усіх учасників процесу харчування: споживачів та виробників, соціальних та комерційних видів харчування, індивідуальних та суспільних форм організації харчування – на основі структурно-функціонального синтезу всіх складових (підсистем та елементів) сфери харчування як природно-соціально-економічної системи. При цьому принципово важливим є формування ефективних механізмів управління індивідуальними формами споживання їжі, включаючи формування розумних потреб, самоуправління індивідуальною харчовою поведінкою, формування сімейних традицій та організація харчування в домогосподарствах, а також удосконалення механізмів державного та ринкового регулювання харчування в суспільному секторі. Структурно-функціональна модель системи управління харчуванням передбачає гармонізацію національного законодавства з міжнародними нормами і правилами регулювання та управління міжнародною конкурентоспроможністю, глобальними, національними та регіональними програмами здорового харчування.

Широкий перелік заходів з управління інвестиційною діяльністю у сфері харчування обумовлює доцільність створення комплексного територіального утворення з регулювання інвестиційних процесів – регіональної агенції інвестицій сфери харчування, зусилля якої мають бути сконцентровані на розробці стратегічного інвестиційного менеджменту регіону, моніторингу фінансових ресурсів для реалізації інвестиційних програм розвитку секторів сфери харчування, програм розвитку туризму тощо.

Підприємства сфери харчування, як основна ланка реалізації програм харчування, мають формувати власні стратегії діяльності та розвитку, спрямовані на задоволення зростаючих потреб у продуктах та послугах харчування і пов'язані як із макроекономічною політикою, так і з економічними результатами функціонування.

При цьому завдання ефективного управління підприємствами харчування буде полягати в адекватній реакції внутрішньої системи управління на загрози зовнішніх викликів та умов конкуренції на ринку товарів і послуг харчування.

НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЙ ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Яцун Л.М., д-р екон. наук, проф.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Важливе завдання науки харчування на сучасному етапі полягає в розробці механізму взаємодії між секторами та виробниками з метою визначення закономірностей розвитку економічних систем сфери харчування регіону. Бажаним орієнтиром для більшості країн стає модель соціально орієнтованої економіки, яка принципово змінює співвідношення індивідуальних та суспільно організованих форм життєдіяльності людини, включаючи її харчування. Для оцінки пропорцій індивідуальних та суспільних форм харчування запропоновано використання блок-матриць балансів факторів виробництва сфери харчування, що формуються за рахунок різних джерел відтворення впродовж усього харчового ланцюга.

Дослідження господарських і виробничо-економічних систем та механізмів їх функціонування у сфері харчування показали, що суспільний сектор не став пануючим не лише у споживанні, але й за деякими видами харчових продуктів навіть у їх вирощуванні, переробці та виробництві. Суспільне виробництво загалом являє собою сукупність численних взаємопов'язаних економічних систем, кожна з яких має свою історію і власні закони еволюції та розвитку. Узагальнюючи погляди зарубіжних та вітчизняних економістів, запропоновано класифікацію економічних систем, секторів та суб'єктів, поділених на основні види: суспільно-економічні формації, господарські системи, виробничо-економічні системи та їх організаційно-правові форми з урахуванням специфіки сфери харчування.

Дослідження домашніх та суспільних форм господарювання показує, що вони, по суті, є багатопрофільним виробництвом, де продукти праці мають подвійне призначення і використовуються у формі як предметів споживання, так і засобів виробництва, виконуючи декілька функцій одночасно, що вносить певний елемент невизначеності в розподіл сукупного багатства, споживчих вартостей на засоби виробництва та новостворений продукт.

Аналіз стану функціонування системи управління господарськими системами сфери харчування дає підстави стверджувати про необхідність їх концептуального оновлення (розвитку) на основі використання комплексної методики

організаційного проектування із поєднанням різних підходів та ознак структуризації цілей і функцій. При цьому теоретичну і прикладну розробку активно-випереджальних, а не пасивно-констатуючих систем управління сферою харчування із застосуванням методології системного та стратегічного підходів слід спрямувати на досягнення синергетичного ефекту узгодженої взаємодії контурів державного регулювання, місцевого самоврядування та мікроекономічного управління в умовах ринку.

Стратегічною концепцією державного регулювання розвитку сфери харчування має стати довгострокова національна та регіональні програми розвитку харчування населення, підвищення конкурентоспроможності господарських систем-організаторів харчування, розробленню якої має передувати ретельний моніторинг рівня і потенціалу галузей, секторів і виробництв сфери харчування.

Організаційно-економічний механізм реалізації регіональних програм розвитку сфери харчування являє собою сукупність інституційних, організаційних, економічних, соціальних та інших інструментів і засобів впливу на формування конкурентних переваг вітчизняних підприємств у пріоритетних галузях та секторах сфери харчування. Продовольчі товари, що виробляє аграрний сектор і харчова промисловість, а також склад основних видів продовольчої сировини доцільно привести у відповідність для цільового управління розвитком окремих секторів сфери харчування. Зміна пріоритетів значущості продуктів харчування має йти в напрямку першочергового забезпечення людини здоровою їжею відповідно до розумних потреб, тобто пріоритетними є соціальні інтереси, а не отримання прибутків корпорацій. Соціальні цілі повинні переважати над економічними, а сферу харчування слід розглядати як природно-соціально-економічну багаторівневу систему регіону.

У стратегії нарощування душевого споживання продовольчих товарів та досягнення нормативного рівня необхідно враховувати вплив фактора зовнішньоекономічної діяльності відносно відкритості внутрішнього ринку та його захисту. Доцільно стимулювати виробництво на експорт продуктів харчування з високою доданою вартістю, а для внутрішнього ринку робити ставку на екологічність і нові функціональні продукти.

У науковий обіг слід увести терміни «рівень» «якість» та «вартість харчування» та на їх основі сформулювати дві підсистеми: продукти тваринного та рослинного походження, а їх співвідношення вважати нормативним, що має забезпечити збалансованість харчування за найбільш цінним тваринним білком, вуглеводами та

жирами. Переважно тваринний чи рослинний тип харчування доцільно пов'язати з численними факторами природно-кліматичного, етнічного, релігійного, демографічного та психологічного характеру. На основі проведених досліджень запропонована система оцінних показників структурного аналізу споживання продуктів харчування, яка включає три групи показників: забезпечення білковими продуктами, рівень досягнення інтегральних норм споживання продуктів тваринного та рослинного походження, показники стану інфраструктури сфери харчування, а також методика формування регіональних концепцій розвитку сфери харчування.

Секція 3 **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ**

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ОБРОБКИ ОВОЧІВ

Александров В.О., канд. хім. наук, доц.

Рябчикова О.В., вчитель вищ. кат.

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Під час приготування будь-якої страви з овочів застосовуються методи гідротермічної обробки. Ця процедура необхідна для переведення зернового матеріалу, зокрема зерен крохмалю, у легкозасвоюваний організмом людини стан. З іншого боку, будь-яка гідротермічна обробка призводить до руйнування низки корисних речовин, які містяться в зерні. І якщо від застосування води, яка є одним із деструктивних факторів, під час приготування овочів відмовитися не можна, то регулювання температури варіння цілком можливе.

Установлення максимально щадних режимів варіння овочів є одним зі способів виготовлення продуктів функціонального призначення, у складі яких максимально зберігаються корисні речовини, які обумовлюють їхню харчову цінність.

Мета цієї роботи – розробити методіку визначення параметрів низькотемпературного приготування овочів на основі математичного моделювання процесу розповсюдження температури, експериментальних результатів визначення готовності продукції.

Математичне моделювання процесу нагрівання овочів дозволило визначити вираз для внутрішньої температури:

$$T = T_0 \left(1 - e^{-\frac{0,47 \cdot \pi^2}{h^2} t} \right),$$

де T_0 – температура всередині продукту; h – розмір продукту; t – час.

Ця модель дозволяє прогнозувати готовність продукції з овочів при довільній зовнішній температурі нагрівання.

При цьому можуть ставитися три типи задач:

1. Визначення часу приготування, при якому внутрішня поверхня продукту буде знаходитися при необхідній температурі.

2. Визначення зовнішньої температури для приготування їжі в заданий період часу.

3. Визначення розмірів продукту для забезпечення приготування в заданий час при заданій температурі.

Перевірка розробленої методики здійснювалася на прикладі картопляного продукту. Для визначення готовності картоплі за різних температур проводилися мікроскопічні дослідження її структури. Під час мікроскопічного дослідження картоплі в різний період приготування можна бачити зерна крохмалю, які набухають. Для того щоб краще побачити цей процес, ми використовували барвник $I^2 + KI$.

Амілоза з йодом дає характерне синє забарвлення, амілопектин – червоно-фіолетове. Забарвлення йод-сахаридного комплексу залежить від ступеня полімеризації лінійних ділянок у полімері. Помітне забарвлення з'являється за ступеня полімеризації 20; ланцюги, які складаються із 30 залишків глюкози, дають із йодом пурпурне забарвлення й за ступеня полімеризації понад 45 – синє.

Після нагрівання крохмальні гранули вбирають воду. Від температурного впливу ланцюжки глюкози розгортаються. Гранули крохмалю втрачають свій колір і форму, через це варена картопля втрачає свою твердість. При цьому можна виділити структуру готової, напівготової і сирової картоплі, а також визначити температуру і час готовності. Фотографії структури сирової (а), напівготової (б) та готової (в) картоплі наведено на рис. 1.

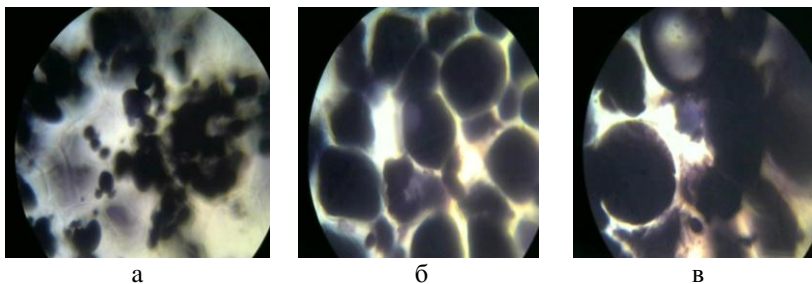


Рис. 1. Структура картоплі під час приготування

Побудована напівемпірична модель дозволяє визначити коефіцієнт швидкості розповсюдження температури в картоплі й може бути використана для проектування ефективних технологічних процесів низькотемпературного приготування, таких як температури, часу приготування, ефективного розміру продукту.

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СОКОВЫХ ВЫЖИМОК ТОПИНАМБУРА

Атаханов Ш.Н., канд. техн. наук, доц.
Назиралиева Н., студ.

Наманганский инженерно-технологический институт, Узбекистан

С увеличением производства сока параллельно возрастает количество образующегося вторичного сырья. Этот вид сырья также представляет пищевую ценность. В нём сохраняются многие полезные вещества, такие как витамины, углеводы, минеральные соединения. В настоящее время из этого вида сырья получают пищевые и технические (кормовые) продукты. В годы независимости в нашей республике особое внимание было уделено развитию сельского хозяйства, так как оно является основным источником обеспечения пищей населения страны. Были созданы новые плодородные сорта овощей и фруктов, среди которых можно отметить новые сорта топинамбура Мўъжиза, Файз барака. Эти сорта топинамбура имеют следующий химический состав (табл. 1) по сравнению с картофелем.

Таблица 1

Пищевая ценность топинамбура по сравнению с картофелем

Белок	3%	2%
Углевод	16–18% инулин	16% крахмал, состоящий из глюкозы
Витамины В ₁ , В ₂ , С	В 3 раза больше	В 3 раза меньше
Железо, кремний, цинк	Много	Много
Калорийность	57.3 ккал	89 ккал
Ядовитое вещество в кожуре (солонин)	Нет	Есть
Клетчатка	Много	Относительно мало

Как показывают данные табл. 1, топинамбур по многим показателям превосходит картофель почти в три раза. В нашей республике из клубней топинамбура получают сок и концентраты, а выжимки почти не используют, и их остаётся огромное количество.

Сотрудниками кафедры «Пищевая технология» было изучено содержание пектина в выжимках (табл. 2). Показатели выжимок исследованы многими учеными, и они свидетельствуют о том, что основная часть инулина остается в выжимках.

Таблица 2

Содержание пектина в соковых выжимках и свёкле (вареной)

Наименование продукта	Содержание пектина в продукте (в % на сухое вещество)
Свёкла	0,46–1,4
Соковые выжимки топинамбура	1,20–1,59

Как видно из данных табл. 2, содержание пектина в свёкле и соковых выжимках топинамбура в пересчёте на сухое вещество составляет 0,46–1,42% в свёкле и 1,20–1,59% в соковых выжимках.

Учитывая огромное количество выжимок, остающихся после переработки сырья, и их пищевую ценность, нами разработаны технологии приготовления диетических и сахаросодержащих продуктов из этого сырья.

Для приготовления десерта с пониженным содержанием сахара из соковых выжимок топинамбура выжимки сортируют, инспектируют, очищают, моют, доводят до готовности, протирают. Параллельно с этим рисовую сечку перебирают, инспектируют, просеивают, дробят для получения рисовой муки и варят с добавлением лимонной кислоты в течение 50–60 минут при температуре 100 °С в соотношении 1:4. Полученную кашу протирают, метилцеллюлозу заливают соком малины в соотношении 1:10, кипятят 2–3 минуты и оставляют для набухания на 15–20 минут. Раствор метилцеллюлозы соединяют с протертой рисовой кашей, выжимками топинамбура, вводят охлаждённый сок, сахар, перемешивают до полного растворения метилцеллюлозы. Смесь охлаждают до температуры 7 °С и фризуют.

При приготовлении сахаросодержащих продуктов из соковых выжимок топинамбура выжимки инспектируют, моют, доводят до готовности и измельчают. Параллельно с этим варят свёклу до готовности, очищают и дважды протирают на машине для тонкого измельчения варёных продуктов с получением свекольной массы. Полученные массы соединяют, перемешивают, варят с добавлением сахара-песка, вводят лимонный сок, за 10–15 минут до окончания

варки вводят раствор пектина и за 2–3 минуты до окончания приготовления добавляют фруктовую эссенцию.

Эти продукты богаты пищевыми волокнами, пектином, клетчаткой. Их можно отнести к продуктам функционального питания.

Специалисты и потребители при проведении дегустации высоко оценили органолептические и качественные показатели разработанных продуктов.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТА СОУСА ИЗ СЛИВ

Атаханов Ш.Н., канд. техн. наук, доц.

Нишанов У., ассист.

Юнусов А., студ.

Наманганский инженерно-технологический институт, Узбекистан

Акрамбоев Р.А., ст. преп.

Рахимов У.Ю., ассист.

Наманганский инженерно-строительный институт, Узбекистан

Руководство нашей независимой республики огромное внимание уделяет развитию и усовершенствованию всех сфер жизнедеятельности. За годы независимости вырос уровень жизни населения, качественно изменилось питание людей. Это всё благодаря особому вниманию руководства страны к пищевой и перерабатывающей промышленности и источнику основного сырья этой отрасли – сельскому хозяйству. Во многих селах и деревнях полностью обновлены саженцы в садах, особое внимание уделено созданию интенсивных садов. Урожай, получаемый с интенсивных садов, отличается большим объёмом и хорошим качеством. Из-за специфики садоводства во время созревания и сбора урожая цены обычно падают, и иногда можно отследить потерю сырья, но после уборки сырьё дорожает. Несмотря на огромный урожай фруктов, по данным ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) и МЗ (Министерство здравоохранения), 2/3 населения недоедает фрукты и овощи по обоснованным физиологическим нормам.

Способами решения этих проблем являются переработка фруктов в различные виды продукции и увеличение доли потребления населением фруктов через сеть общественного питания. Ещё одной проблемой является то, что нехватка в рационе различных минеральных веществ и витаминов приводит к заболеванию зубных эмалей, нехватка Fe приводит к малокровию, нехватка цинка –

различным мужским заболеваниями, и этот список можно продолжить. К примеру, в Ферганской долине остро ощущается нехватка йода. При дефиците йода у людей часто возникают зубные болезни. Зобная болезнь не вызывает боли, но препятствует обеспечению кислородом мозга и он отстаёт в развитии. Как известно, йодом богаты в основном морепродукты, и в Узбекистане действительно можно ощутить нехватку в рационе питания людей таких продуктов, так как они отсутствуют на прилавках.

Из вышеуказанного следует, что необходимо решать эти вопросы, учитывая химический состав растительного сырья, произрастающего в нашей республике. Учитывая это, мы изучили химический состав скорлупы грецких орехов. Этот вид сырья отличается доступностью, низкой себестоимостью и большим содержанием йода. Но перед использованием этого вида сырья необходимо проводить специальную технологическую обработку для удаления посторонних примесей и горечи. На кафедре «Пищевая технология» нами разработана специальная технология по обработке скорлупы грецких орехов. После специальной обработки скорлупу грецких орехов сушили, она была съедобная, без горечи. Обработанную скорлупу грецких орехов сушили, измельчали и получали порошок. Этот порошок использовали в качестве добавки к соусам.

Была разработана технология приготовления полуфабриката соуса из слив (рис. 1). Исследованы органолептические показатели полуфабриката соуса и разработана шкала частных качеств (табл. 1).

Таблица 1

**Органолептические показатели полуфабриката соуса
из чернослива**

Органолептические показатели	Характеристика показателей
Вкус и запах	Чистые, ярко выраженные, характерные для приготовленного сырья, без посторонних привкусов и запахов
Внешний вид	Однородная, однородная масса
Консистенция	Пастообразная, слегка вязкая
Цвет	Коричневый, однородный, характерный для данного вида полуфабрикатов фруктовых соусов

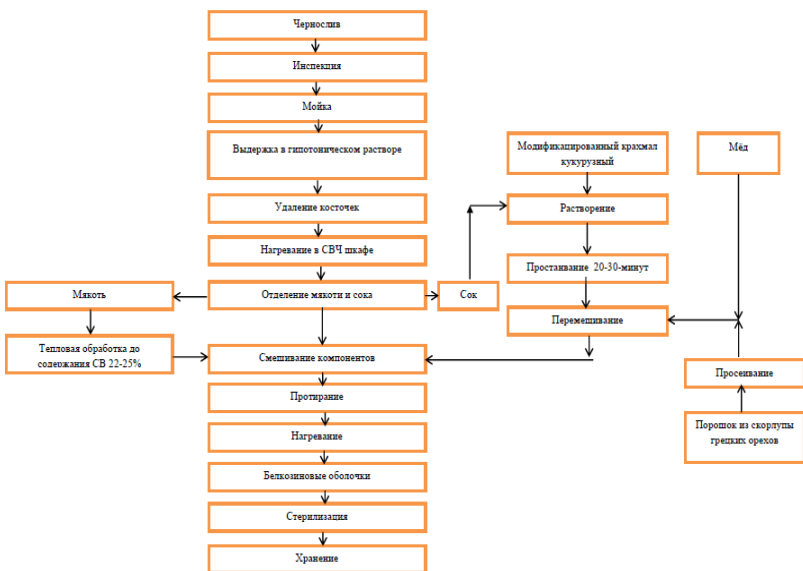


Рис. 1. Технологическая схема приготовления полуфабриката соуса из чернослива

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТИОКСИДЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОДУКТОВ РАСТЕЛИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Беляева И.М., доц.

Харьковский государственный университет питания и торговли

Дамянова С., д-р наук, проф.

Университет «Ангел Кинчев», филиал Разград, г. Разград, Болгария

Антиоксиданты играют важную роль в регуляции хода свободно-радикальных преобразований в пищевом сырье, существенно влияя на его состояние, поэтому антиоксиданты и исследования антиоксидлительных свойств соединений получили широкое распространение. Наиболее перспективными источниками антиоксидантов считается растелительное сырье.

Методы исследования общей антиоксидлительной активности (АОА) различаются по типу источника окисления, окисляемого

соединения и способа измерения окисленного соединения. Эти методы дают набор результатов, которые нельзя использовать отдельно, а результаты должны быть интерпретированы с осторожностью.

Одной из антиоксидантных характеристик биологически активных веществ является их восстанавливающая активность, обусловленная наличием антиоксидантов, способных быть донорами электронов. Метод оценки антиоксидантной активности основан на способности восстанавливать ABTS+-радикал, что позволяет оценить широкий спектр антиоксидантов, включая антиоксиданты с низким окислительно-восстановительным потенциалом. Кинетика ингибирования ABTS+-радикала имеет быструю и медленную фазы, что позволило охарактеризовать активность быстро и медленно восстанавливающих антиоксидантов. К быстро восстанавливающим ABTS+-радикалам относятся аскорбиновая и мочевая кислоты, фенольные соединения, α -токоферол, аминокислоты, SH-группы, содержащие восстановленный глутатион, убихиноны; к медленно восстанавливающим – преимущественно белки и аминокислоты.

Одним из основных механизмов антиоксидантной защиты биологических макромолекул во внеклеточной среде являются хелатные соединения, связывающие ионы металлов переменной валентности и препятствующие тем самым реакциям разложения перекиси с образованием гидроксильного радикала. Фенольные соединения являются наиболее эффективными «перехватчиками» свободных радикалов.

Метод ABTS+-восстанавливающей активности основан на способности антиоксидантов восстанавливать ABTS+-радикал. АОА оценивается по снижению интенсивности окраски радикала. Результаты могут быть представлены в единицах, эквивалентных TROLOX, или в процентах ингибирования окраски за определенное время (определяется по кинетике восстановления ABTS+-радикала исследуемым веществом).

К достоинствам метода ABTS+-восстанавливающей активности относятся: простота; значения этой активности в единицах TROLOX для многих веществ известны; используется в больших пределах pH и может использоваться для выяснения влияния pH на антиоксидантную активность; ABTS+ растворяется как в водных, так и в органических растворителях, независимо от ионной силы; чувствителен к гидрофильным и липофильным антиоксидантам; можно выявить и оценить вклад в антиоксидантную активность медленно и быстро восстанавливающих центров.

Метод определения общего содержания фенолов (Folin – Ciocalteu) первоначально использовался для определения тирозина. Сейчас широко применяется для оценки содержания фенолов в биологических материалах. Основан на окислении фенолов с образованием окрашенного продукта с максимумом 745–750 нм.

К достоинствам метода определения общего содержания фенолов относятся: простота, чувствительность, точность; удобство для характеристики и стандартизации растительных образцов. К недостаткам метода можно отнести то, что метод чувствителен к сахарам, ароматическим аминам, диоксиду серы и аскорбиновой кислоте, поэтому требует поправки на эти вещества; кроме того, метод чувствителен по отношению к некоторым неорганическим веществам.

Не существует единого метода для оценки антиокислительной активности соединений, как нет и возможности сравнения результатов, полученных разными методами. Связано это с многообразием радикальных процессов, происходящих в природе, и влиянием антиоксидантов на процессы, протекающие в живой клетке. В результате каждый исследователь выбирает готовый, создает новый или модифицирует уже известный метод, исходя из своих целей и возможностей.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ МАЙОНЕЗІВ

Блищик С.С., асист.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Серед масложирової продукції майонезна продукція займає одне з провідних місць і користується великою популярністю в населення розвинених країн світу. Це пов'язано з її високими споживчими властивостями і рентабельністю виробництва. Як відомо, уживання жирів у вигляді дрібнодисперсної водно-жирової емульсії зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту. В умовах сьогодення технологія майонезів потребує додаткових досліджень із метою введення перспективної сировини для розширення асортименту та підвищення якості продукції.

У 2017 р. український ринок майонезу розвивався відповідно до очікувань операторів. Виробництво майонезу у 2018 р. збільшилося майже на 16% порівняно з 2017 р. і становило 140 тис. т.

З огляду на вищенаведені факти перспективними є технології одержання низькокалорійних майонезів із заданими реологічними властивостями та збільшенням масової частки водної фази у складі продукту. Виробництво низькокалорійних майонезів потребує подальших досліджень та впровадження нових високотехнологічних рецептурних компонентів, що забезпечують стабільну якість продукції протягом гарантованого терміну зберігання. Сировиною для одержання такої продукції є дезодорована олія, сухе молоко, яєчний порошок, цукор або його замінники, сіль, гірчиця.

Удосконалення технології низькокалорійного майонезу полягає у використанні білкових продуктів з олійного насіння як емульгатора. Високий вміст білків забезпечить технологічну функціональність у використанні цього продукту. Його емульгувальні властивості забезпечують стабільну емульсію «олія у воді», надаючи при цьому приємного жирного смаку. Експериментальним та органолептичним методами обрано раціональний рецептурний склад модельної жирової системи типу емульсії (табл. 1).

Таблиця 1

Раціональні параметри одержання майонезу низькокалорійного

Параметр	Вміст, %
Концентрація олії рослинної, %	30
Концентрація сухого молока, %	4,5
Концентрація альгінату натрію, %	3,0
Концентрація білкового продукту з олійного насіння, %	4,0
Концентрація сухого яєчного порошку, %	3,5
Концентрація цукру, %	2,2

Хімічний склад та основні показники якості розробленого майонезу, одержаного з використанням сировинних компонентів у оптимальних співвідношеннях, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Органолептичні та фізико-хімічні показники якості
низькокалорійної емульсійної жирОВОЇ системи**

Показник	Характеристика показника для вдосконаленої технології низькокалорійного майонезу
Органолептичні показники	
Смак і запах	Смак злегка гострий, кислуватий
Консистенція та зовнішній вигляд	Сметаноподібний продукт, однорідний, без сторонніх включень
Колір	Білий, із жовтуватим відтінком
Фізико-хімічні показники	
Активна кислотність, рН	4,62±0,02
Стійкість емульсії, %	99,5±0,5
Ефективна в'язкість, Па·с ($\gamma = 100 \text{ c}^{-1}$)	1,1±0,05

З урахуванням вищевикладеного актуальним напрямом досліджень є розробка нових та вдосконалення існуючих технологій низькокалорійних майонезів із заданими реологічними властивостями та їх упровадження у сфери B2B, B2C та HoReCa.

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖЕЛЕЙНО-МАРМЕЛАДНИХ МАС І ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАРМЕЛАДУ З ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ «МАГНЕТОФУД»

Вілков С.М., канд. техн. наук, проф.

Цихановська І.В., канд. хім. наук, доц.

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Червякова Т.І., викл.

Харківський професійний ліцей швейного виробництва та побуту

Важливою структурно-реологічною характеристикою, що впливає на перебіг технологічного процесу і якість виробів, визначає поведінку желейно-мармеладної маси на стадіях транспортування по трубопроводу, перемішування та виливки, є її в'язкість. У зв'язку з цим досліджено вплив харчової добавки «Магнетофуд» (ТУ У 10.8-2023017824-001:2018) на в'язкість дослідних зразків желейних мас на агарі та пектині (рис. 1).

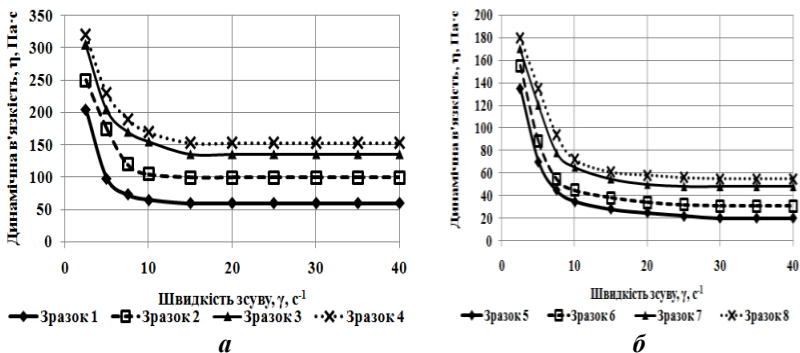


Рис. 1. В'язкість дослідних зразків желейно-мармеладних мас на агарі (а) та пектині (б): зразки 1, 5 – контрольні; зразки 2, 3, 4, 6, 7, 8 – з 0,1%; 0,15%; 0,2% добавки «Магнетофуд»

Як видно з рис. 1, у всіх дослідних зразків желейних мас у разі введення харчової добавки «Магнетофуд» у кількості 0,10%; 0,15%; 0,20% до маси сировини збільшується в'язкість желейних мас у всьому діапазоні напруження зсуву (1,5–40 с⁻¹) в середньому на 20% порівняно з контрольними зразками. Збільшення в'язкості желейних мас пов'язане зі здатністю добавки «Магнетофуд» до структуроутворення. У процесі утворення желейно-мармеладних мас –

харчового гелю – важливе значення мають міжмолекулярні, електростатичні та гідрофобні взаємодії між цукристими компонентами, драглеутворювачем та наночастинками харчової добавки «Магнетофуд». У таблицях 1, 2 наведено результати органолептичної оцінки дослідних зразків желейного мармеладу на агарі та пектині відповідно.

Таблиця 1

Вплив харчової добавки «Магнетофуд» на органолептичні показники дослідних зразків желейного мармеладу на агарі

Дослідні зразки мармеладу	Консистенція	Структура і міцність	Колір	Смак і аромат	Форма
Зразок 1	4,6±0,1	4,6±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	4,6±0,3
Зразок 2	4,8±0,1	5,0±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	4,8±0,3
Зразок 3	5,0±0,1	5,0±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	5,0±0,3
Зразок 4	4,8±0,1	4,8±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	5,0±0,3

Таблиця 2

Вплив харчової добавки «Магнетофуд» на органолептичні показники дослідних зразків желейного мармеладу на пектині

Дослідні зразки мармеладу	Консистенція	Структура і міцність	Колір	Смак і аромат	Форма
Зразок 1	4,6±0,1	4,6±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	4,6±0,3
Зразок 2	4,8±0,1	5,0±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	4,8±0,3
Зразок 3	5,0±0,1	5,0±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	5,0±0,3
Зразок 4	4,8±0,1	4,8±0,2	5,0±0,1	5,0±0,5	5,0±0,3

Як видно з табл. 1, 2, використання добавки «Магнетофуд» сприяє покращенню якості мармеладу, раціональною часткою харчової добавки «Магнетофуд» є 0,15% до маси сировини.

Доведено, що внесення харчової добавки сприяє покращенню фізико-хімічних показників дослідних зразків желейного мармеладу: масова частка води збільшується на 4,8–6,2% у зразках на агарі й на 5,2–6,2% у зразках на пектині (завдяки ВУЗ добавки); загальна кислотність зменшується на 5,9–7,4° у зразках на агарі й на 6,1–7,6° у зразках на пектині – за рахунок амфотерності добавки «Магнетофуд» – здатності до взаємодії з кислотними інгредієнтами рецептурного складу желейно-мармеладних мас.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Гніщевич В.А., д-р техн. наук, проф.
Київський національний торговельно-економічний університет

Основними проблемами харчової промисловості є забезпечення населення продуктами спеціального призначення, широке залучення до господарського обороту місцевих сировинних ресурсів, створення маловідходних і безвідходних технологій. Провідна роль у вирішенні цієї проблеми відведена молочній промисловості. Але традиційні способи переробки молока пов'язані з отриманням вторинних продуктів: знежиреного молока, скотин і молочної сироватки.

Відомо, що в процесі виробництва сиру і сиру нежирного в сироватку надходять близько 50% сухих речовин молока. У середньому в сироватці містяться 6,5% сухих речовин, у тому числі 4,5% лактози, близько 1% білків, до 0,4% молочного жиру. У зв'язку з цим дослідження, спрямовані на розробку харчових продуктів на основі принципів комплексної безвідходної переробки молока, є актуальними.

Метою дослідження є розроблення технологічних основ отримання порошкоподібного напівфабрикату на основі молочної сироватки для десертної продукції. Такі напівфабрикати можуть широко використовуватися на підприємствах ресторанного господарства в технологіях оздоблювальних напівфабрикатів, десертів, що дозволить не тільки раціонально використовувати сировинні ресурси, але й розширити асортимент цієї групи страв і значно знизити витрати на їх виробництво.

На основі вивчення вітчизняного і закордонного досвіду нами була розроблена технологія отримання порошкоподібного напівфабрикату на основі молочної сироватки і цукру з додаванням гуарової камеді.

Основними етапами технологічного процесу є такі: підготовлену молочну сироватку перемішують із цукром і уварюють при температурі 90...95 °С протягом (10...15)-60 с, уводять гуарову камедь у вигляді порошку. Надалі отриману суміш збивають у гарячому стані протягом (15-60) с до отримання в'кої однорідної маси, охолоджують до температури 48...50 °С і висушують в сушильній шафі (240-60) с при температурі 50...65 °С. Після висушування молочно-рослинну композицію подрібнюють у порошок.

У результаті отримують білу порошкоподібну масу, яка добре розчиняється в рідині.

Попередні експериментальні дослідження дозволили визначити основні напрями використання напівфабрикату для приготування:

- десертів;
- оздоблювальних напівфабрикатів;
- напоїв і коктейлів.

Властивості порошкоподібного напівфабрикату:

– містить сироватковий білок, який поліпшує функціональний стан шлунково-кишкового тракту та покращує спектр імуноглобулінів; збільшує зміст глутатіону, сприяючи вираженому антиоксидантному ефекту;

– гуарова камідь, яка входить до складу напівфабрикату, є хорошим природним структуроутворювачем і дає надійні результати під час виготовлення десертів і оздоблювальних напівфабрикатів;

– напівфабрикат має нейтральний смак, що дає змогу розробити широкий асортимент десертів із різними рослинними добавками;

– унаслідок його використання значно зменшується тривалість виготовлення десертів;

– дає можливість створити більш прості та економічні за структурою витрати і тривалістю технології;

– виробі на основі порошкоподібного напівфабрикату менш калорійні;

– є можливість використання різних розчинів для сухого напівфабрикату, таких як вода, сироватка, молоко, рослинні соки.

Слід зазначити, що для виготовлення збитих десертів доцільно використовувати як розчин для порошкоподібного напівфабрикату рослинні соки, оскільки вони мають піноутворювальну здатність. Як рідина використовувалися натуральні соки з кизилу та мушмули, розведені у співвідношенні 1:3.

Була розроблена технологія масляного крему, у якому частина жиру замінювалася на порошкоподібний напівфабрикат, який попередньо розчиняли в сироватці. Отриманий крем являє собою збиту систему, яка добре тримає форму, не деформується та придатна для оздоблювання борошняних кондитерських виробів. Отриманий крем менш калорійний порівняно з традиційним, він збагачений незамінними амінокислотами.

Надалі постає завдання оптимізації параметрів і режимів отримання напівфабрикату, вивчення його функціонально-технологічних властивостей із метою розширення асортименту десертної продукції та продукції спеціального призначення.

ВИКОРИСТАННЯ НАПІВФАБРИКАТУ З МОЛЮСКА ПРІСНОВОДНОГО ЯК ПРОФІЛАКТИКА ЙОДОДЕФІЦИТНИХ СТАНІВ

Головко М.П., д-р техн. наук, проф.

Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Геліх А.О., асист.

Сумський національний аграрний університет

Сьогодні в Україні налічується близько 80 регіонів із дефіцитом йоду. Як наслідок, фактичне споживання йоду населенням гірських районів складає в середньому 42%, а низинних районів - 61% на добу від необхідної його кількості. Йододефіцит належить до перших десятих наслідків незбалансованого харчування. При цьому метаболізм йоду і виявлення його біологічних ефектів залежать від достатньої кількості кальцію та магнію. Отже, із метою профілактики йододефіцитних станів і покращення засвоюваності йоду доцільним є комплексне збагачення харчових продуктів функціональними харчовими інгредієнтами, що містять йод, селен, залізо, цинк і кальцій в органічно зв'язаному стані. Йод і селен, хімічно зв'язані з органічними сполуками харчових продуктів, краще засвоюються організмом людини, а їх надлишок легко виводиться з організму без утворення токсичних сполук. Об'єктом дослідження був напівфабрикат варено-заморожений із моллюска прісноводного. Експерименти проводили на білих щурах (табл. 1). Основними біологічно активними елементами в досліджуваному об'єкті є виявлений йод, селен, мікро- та макроелементи (цинк, залізо, магній). Використання в обмінних процесах організму мінеральних речовин є одним із найбільш фундаментальних завдань, що стоять перед технологією харчування сьогодні. Досліджуючи нові джерела йоду, селену й інших цінних мікро- та мікроелементів, важливо визначити рівень їх засвоєння біологічним об'єктом. Показники мікроелементів у крові тварин дослідних і контрольної груп до початку експерименту перебували в однаковому стані. Від початку проведення випробування вміст цинку і магнію стабільно збільшувався до п'ятдесятого дня в усіх групах. За рівнем йоду та селену в крові всі тварини мали досить високі показники на початку випробувань. Повторний забір аналізів показав, що вміст йоду в крові тварин обох груп різко зменшився. Слід зазначити, що в крові тварин контрольної групи рівень йоду знижувався швидше, ніж у дослідних групах.

Таблиця 1

Динаміка зміни гематологічних показників щурів (за мікро- і макроелементами) залежно від кількості введення в раціон напівфабрикату (n=5, p≤0,05)

Група	Значення показника протягом експерименту		
	Вихідні дані	Через 20 діб	Через 50 діб
Вміст йоду, мг/дл			
Контроль	2,8±0,15	2,86±0,15	2,6±0,1
Дослідна група 1	2,77±0,17	2,56±0,17	3,14±0,15
Дослідна група 2	2,83±0,11	2,79±0,15	3,17±0,15
Вміст селену, мг/дл			
Контроль	0,9±0,11	0,9±0,17	1,1±0,17
Дослідна група 1	1,1±0,13	1,15±0,15	1,23±0,15
Дослідна група 2	0,9±0,15	1,18±0,15	1,31±0,17
Вміст магнію, мг/дл			
Контроль	15,2±0,13	16,1±0,17	17,2±0,17
Дослідна група 1	15,1±0,17	17,0±0,11	18,9±0,13
Дослідна група 2	15,1±0,13	18,5±0,13	19,6±0,13
Вміст цинку, мг/дл			
Контроль	6,1±0,13	6,8±0,13	7,5±0,17
Дослідна група 1	6,2±0,13	8,0±0,17	9,5±0,11
Дослідна група 2	6,1±0,17	8,0±0,13	9,7±0,13

Істотну різницю між групами чітко видно на п'ятдесятій день експерименту. Після проведення третього аналізу було виявлено, що вміст йоду в крові тварин дослідної групи на 27% більше, ніж контрольної. Висока засвоюваність органічно зв'язаних елементів стала причиною більш високих результатів у дослідних групах. Отже, використання напівфабрикату з молюска прісноводного дозволить забезпечити профілактику і часткову ліквідацію йододefіцитних станів у населення України.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКА ВОДОВБИРНОСТІ ДОБАВОК ДІЄТИЧНИХ СЕЛЕН-БІЛКОВИХ (ДДСБ)

Головко М.П., д-р техн. наук, проф.

Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.

Применко В.Г., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

З-поміж показників функціонально-технологічних властивостей для характеристики ДДСБ «Неоселен» і «Сивоселен Плюс» проводили дослідження водовбирності або водопоглинальної здатності (ВПЗ). Визначення цієї властивості ДДСБ має дати уявлення про характер їх взаємодії із поширеними розчинниками (водою, олією соняшниковою), дисперсними системами (зокрема, емульсією типу «вода в жиру»), можливість застосування вищезазначених добавок у технологіях соусів, збагачених Se. Визначення ВПЗ ДДСБ проводили відповідно до методики ДСТУ 4111.2-2002 (ISO 5530-1:1997. MOD), обчислення результатів – за даними, наведеними в табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Результати рефрактометричного вимірювання кількості сухих речовин у фугаті та його маси (n=5, p≤0,05)

Показник за температури	ДДСБ					
	«Сивоселен Плюс»			«Неоселен»		
	30 °C	60 °C	90 °C	30 °C	60 °C	90 °C
Маса фугату, г	16,3±0,2	16,5±0,2	14,5±0,1	17,2±0,2	17,3±0,2	13,2±0,1
Вміст сухих речовин, %	9,5±0,1	10,0±0,1	12,0±0,1	11,5±0,1	11,7±0,1	13,0±0,1

Таблиця 2

Характеристика показників водовбирності ДДСБ «Сивоселен Плюс» та «Неоселен» (n=5, p≤0,05)

Показник за температури	ДДСБ					
	«Сивоселен Плюс»			«Неоселен»		
	30 °C	60 °C	90 °C	30 °C	60 °C	90 °C
Кількість сухих речовин у фугаті, г	1,5±0,1	1,6±0,1	1,7±0,2	1,9±0,2	1,8±0,2	1,7±0,2
ВПЗ, %	17±0,2	16±0,2	221±2,2	25±0,3	39±0,1	336±3

Прозорість одержаних фугатів від ДДСБ порівнювали зі щойно виготовленими еталонами I, II, III і IV відповідно до методики. За результатами порівнянь фугат, одержаний від ДДСБ «Неоселен» (рідина помаранчево-червоного кольору) та «Сивоселен Плюс» (колір рідини коричнево-чорний), за температури 30 °С характеризується як каламутний: прозорість відповідала IV еталону. Зі збільшенням температури до 60 °С опалесценція рідин зменшувалася. Особливо виразно це явище можна було спостерігати у фугаті ДДСБ «Неоселен»: прозорість наблизилася до II еталона.

А вже при 90 °С цей зразок фугату мав коефіцієнт прозорості, що відповідав I еталону, тобто розчин став майже прозорим. Чого не спостерігалось під час дослідження фугату ДДСБ «Сивоселен Плюс» ні при 60 °С, ні при 90 °С: каламутність розчину при 60 °С відповідала еталонному значенню IV, а при 90 °С – III.

Очевидно, поліпшення прозорості фугату, отриманого від розчинення та нагрівання ДДСБ «Сивоселен Плюс» та «Неоселен», зі збільшенням температури пов'язане з коагуляційними процесами в колоїдних розчинах ДДСБ: під впливом температур вище за 60 °С білки ДДСБ денатурувалися (коагулювали), випадали в осад і відцентрованою силою осаджувалися на стінки пробірки під час центрифугування.

Аналіз ВПЗ ДДСБ дав змогу підтвердити наявність у ДДСБ «Неоселен» водорозчинних лактоальбумінів та лактоглобулінів. Це засвідчують показники ВПЗ добавки: 25,6% за температури 30 °С та 39,1% за 60 °С відповідно. Вологопоглинальні властивості ДДСБ «Сивоселен Плюс» за таких самих температурних та часових режимів характеризуються як слабкі (16,7–17,4% поглинутої вологи).

Явні вологопоглинальні властивості ДДСБ вдалося виявити в разі збільшення температури їх колоїдних розчинів до 90 °С. У ДДСБ «Неоселен» – 336,8%, ДДСБ «Сивоселен Плюс» – 221,4%. Оскільки значна частина білкової фракції ДДСБ «Сивоселен Плюс» денатурується під час її виробництва, закономірними є і менші значення ВПЗ добавки, ніж у ДДСБ «Неоселен». Отже, чим менша кількість білків із природними технологічними властивостями в добавці, тим менші значення її показника ВПЗ.

Значну розбіжність у значеннях ВПЗ за різних температур під час дослідження цього показника в ДДСБ «Неоселен» можна пояснити таким чином. За температурної денатурації структури білкової молекули руйнуються поетапно, починаючи від четвертинної. Руйнування може тривати доти, поки не зруйнуються всі її структури. Кожній структурі притаманні певні види хімічних зв'язків. Зі зміною структур молекули назовні можуть з'являтися і гідрофільні групи, які зв'язують воду, зумовлюючи ВПЗ добавки.

ТЕХНОЛОГІЯ СОУСУ «БЕШАМЕЛЬ» ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ ЗГУЩЕНОЇ НИЗЬКОЛАКТОЗНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Гончар Ю.М., асп.

Київський національний торговельно-економічний університет

За даними Інституту харчування РАМН, уваги заслуговує питання розширення асортименту харчової продукції для хворих із функціональними порушеннями травлення, зокрема хворих на мальабсорбцію лактози. За офіційною заявою У. Супрун, повна чи часткова несприйнятливість лактози через дефіцит ферменту лактази спостерігається більш ніж у 75% дорослого населення України. Використання продуктів переробки молочної сировини, не очищених від лактози, у складі харчових продуктів та навіть ліків негативно впливає на якість життя хворих на мальабсорбцію. Адже симптомами мальабсорбції лактози є здуття, борборигма, діарея та ін. Повна відмова від споживання лактозовмісних продуктів призводить до дефіциту білків, мікроелементів Са, Р, вітамінів D та групи В, що супроводжується розвитком хвороб опорно-рухового апарату, карієсу тощо. Таким чином, доцільним є розроблення ряду технологій низьколактозних харчових продуктів, еквівалентних традиційним за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Одним із найрозповсюдженіших харчових продуктів щоденного вжитку всіма верствами населення є соуси. За даними Державної служби статистики України, різноманітні соуси вживають понад 95% дорослого населення України. У середньому українці вживають більше 2 кг соусів на рік. Для хворих на мальабсорбцію є велика потреба в соусах, які за органолептичними показниками відповідають популярним соусам, але можуть бути включені й до раціону хворих. Тому сьогодні актуальним є вдосконалення альтернативних технологій виробництва популярних видів лактозовмісних соусів. Одним із найпопулярніших є соус «Бешамель». З огляду на зазначене пропонується використання в технології соусу «Бешамель» напівфабрикату на основі низьколактозної молочної сироватки. Напівфабрикат складається зі згущеної ферментованої низьколактозної молочної сироватки(70%) та диспергованого ферментованого пюре з м'якоти гарбуза (30%).

Мета роботи – обґрунтування рецептури та розроблення практичних аспектів технології соусу «Бешамель» із використанням напівфабрикату на основі згущеної низьколактозної молочної сироватки.

Для визначення раціональної концентрації напівфабрикату досліджено хімічний склад модельних композицій соусу та як контроль використано оригінальну рецептуру соусу «Бешамель»(контроль) розрахунковим способом.

«Бешамель free-lactose classic» – продукт, максимально наближений за складом до рецептури класичного соусу «Бешамель», передбачена заміна молока низьколактозним напівфабрикатом у кількості 80%. «Бешамель free-lactose rice» – передбачена ще й часткова заміна (50%) пшеничного борошна рисовим. Обґрунтовано необхідність збагачення білками та харчовими волокнами з урахуванням фізіологічних потреб людини за умови збереження реологічних властивостей готової продукції (табл. 1).

Таблиця 1

Рівень забезпечення добової потреби людини за умови споживання порції (на 1 порцію – 50 г продукції)

Хімічний елемент	Добова потреба	Задоволення добової потреби, %		
		Контроль	«Бешамель free-lactose classic»	«Бешамель free-lactose rice»
Білки	80 г	2.4	4.6	4.5
Жири	59 г	8.1	6.3	6.3
Вуглеводи	122 г	4.8	17.9	18
Вітамін А	900 мкг	3.8	4.5	4.5
Вітамін В ₁	1,5 мг	1.9	9	8.9
Вітамін В ₂	1,8 мг	4.1	28.4	28.3
Вітамін В ₄	500 мг	2.7	10.9	10.6
Вітамін В ₅	5 мг	3.7	26.1	26.3
Вітамін В ₁₂	3мкг	0,06	18.1	18
Калій, К	2500 мг	3.4	20.2	20.2
Кальцій, Са	1000 мг	5.8	18.8	18.8
Магній, Mg	400 мг	2.1	10.8	10.9
Натрій, Na	1300 мг	1.8	18.8	18.8
Фосфор, Ph	800 мг	0,06	27.7	27.7
Селен, Se	55 мкг	2.2	11.9	12.3

Розроблені рецептури соусів «Бешамель free-lactose classic» та «Бешамель free-lactose rice» підвищеної біологічної цінності сприяють кращому забезпеченню організму необхідними макро- та мікроелементами, характеризуються підвищенням вмістом вуглеводів за рахунок гарбуза мускатного у складі низьколактозного напівфабрикату, підвищенням вмістом білків (більш у 2 рази), зменшенням вмістом жирів порівняно з контрольним зразком.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КСБ-УФ ЯК СТАБІЛІЗАТОРА ДЛЯ М'ЯКОГО МОРОЗИВА

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.

Золотухіна І.В., канд. техн. наук, доц.

Беляєва І.М., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Кравченко Т.В., канд. пед. наук, доц.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Одним із напрямів підвищення рівня життя є забезпечення населення України високоякісними продуктами харчування. Останнім часом окремим напрямом розвитку вітчизняної харчової галузі стало створення нових продуктів харчування – продуктів із заданими властивостями (із підвищеним вмістом білка, збагачених комплексом вітамінів, мінеральних речовин тощо). Морозиво в цьому плані не є винятком. Досліджено функціональні властивості концентрату сироваткових білків, отриманого методом ультрафільтрації (КСБ-УФ), а також яєчного порошку (ЯП) з метою визначення можливості їх використання як стабілізаторів для приготування м'якого морозива.

Під час дослідження впливу перемішування на властивості стабілізаторів їх водяні розчини піддавали механічній дії на фризери протягом (7...8)·60 с при відключеному холодильному агрегаті. Як функції відгуку використовували в'язкість і мутність розчинів. Концентрації ЯП і КСБ-УФ у розчинах становили 3% і 7% відповідно. За результатами, наведеними в табл. 1, видно, що фізичні властивості стабілізаторів не змінюються внаслідок перемішування. В'язкість розчину ЯП у 2,5 разу більше порівняно з контрольним розчином яблучного пектину, в'язкість розчину КСБ-УФ майже дорівнює в'язкості контрольного розчину.

Таблиця 1

**Вплив перемішування на фізичні властивості
водяних розчинів стабілізаторів**

Найменування стабілізатора	В'язкість, 10^{-3} Па·с		Мутність, % поглинання світла	
	до перемішування	після перемішування	до перемішування	після перемішування
ЯП	5,4	5,3	57	51
КСБ-УФ	1,8	1,8	24	24
Пектин яблучний	2,0	1,9	31	31

Досліджували вплив заморожування на водяні розчини стабілізаторів. Заморожування розчинів здійснювалося без їх перемішування. Визначали в'язкість і мутність розчинів до і після заморожування, що проводилося в морозильній камері з температурою мінус 18 °С. Розчини заморожували до температури м'якого морозива – мінус 6 °С. Результати дослідження наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Вплив заморожування на фізичні властивості водяних розчинів стабілізаторів

Найменування стабілізатора	В'язкість, 10 ⁻³ Па·с		Мутність, % поглинання світла	
	до перемішування	після перемішування	до перемішування	після перемішування
ЯП	5,4	5,6	57	55
КСБ-УФ	1,8	1,6	24	23
Пектин яблучний	2,0	1,9	31	30

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що водяні розчини стабілізаторів, які досліджувалися, стійкі до заморожування. В'язкість, як основна умова формування структури морозива, незначно знижується для розчину КСБ-УФ, а для розчину ЯП навіть трохи зростає. Ці стабілізатори можуть забезпечити високу дисперсність повітря в м'якому морозиві, оскільки саме стійкі до заморожування водяні розчини стабілізаторів створюють високу дисперсність повітряної фази в продукті. Важливим показником якості стабілізаторів є їх розчинність у воді. З урахуванням особливостей обраних стабілізаторів як високомолекулярних сполук процес їх розчинення проводили у два етапи. Спочатку здійснювалося набрякання стабілізатора в невеликій кількості холодної води. Це дозволило уникнути утворення на поверхні оболонки, що ускладнює проникнення води вглиб зразка. Потім у посудину додавали основну кількість води за співвідношення стабілізатора до води 1:50. ЯП, як показали дослідження, обмежено набрякає в холодній воді та самовільно не розчиняється. Із підвищенням температури до 50...60 °С ЯП утворює колоїдний розчин високої в'язкості. КСБ-УФ частково розчиняється в холодній воді та утворює суспензію, із підвищенням температури утворює істинний розчин.

На підставі результатів дослідження зроблено висновок про доцільність спільного використання стабілізаторів для приготування сухої суміші морозива.

ВПЛИВ ЙОДОВМІСНОЇ ДОБАВКИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ФОРМУВАННЯ ЇХНІХ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.

Дюкарева Г.І., канд. техн. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Рижкова Т.М., д-р техн. наук, доц.

Харківська державна зооветеринарна академія

Останнім часом відзначається дефіцит низки необхідних компонентів в раціоні харчування людини, йодна недостатність різного ступеня – від легкої до важкої – є розповсюдженим явищем та спостерігається в 90% населення України. Дефіцит йоду є причиною багатьох хвороб: порушення функцій щитівки, затримки розумового та фізичного розвитку дітей, глухонімоти, погіршення зору, неврологічного кретинізму. Тому одним із важливих завдань харчової промисловості є забезпечення населення продуктами, що містять йод у потрібних кількостях, та розширення асортименту йодовмісної продукції. Широко застосовуються в цій галузі морські водорості та продукти їх переробки, одним із найбільш відомих представників яких є ламінарія. Проте використання нативної ламінарії є незручним і потребує додаткових операцій із підготовки та обробки. З огляду на це доцільно використовувати ламінарію як добавку еламіні.

Проаналізувавши наукові та прикладні роботи в галузі формування якості продуктів із використанням йодовмісної сировини, слід відзначити їх велику перспективність. У першу чергу це стосується кисломолочних та збивних харчових продуктів. Завдяки їх великій популярності серед населення, вони є цінною базою для створення корисних продуктів харчування, збагачених йодовмісною добавкою.

Як об'єкти дослідження нами обрано кефір, морозиво, зефір, бісквітні вироби.

Кефір – один із найбільш популярних кисломолочних напоїв у раціоні харчування населення України, який не потребує великих матеріальних затрат на його виробництво. Сировиною для виготовлення кефіру зазвичай є коров'яче молоко, проте до його складу входить 1S- α -казеїн, що нерідко спричиняє алергічні реакції. Через це останнім часом зусилля науковців спрямовані на дослідження альтернативної сировини, а саме козиного молока. Проте жоден із відомих способів виробництва кефіру на основі козиного молока не

відповідає показникам, характерним для продукту із коров'ячого молока. Проблема збільшення щільності молочних згустків із козиного молока під час виготовлення кефіру потребує негайного вирішення.

У зв'язку з цим доцільними були дослідження можливості використання еламіну як харчової добавки для покращення якості кефіру та його поживної цінності, одержання щільного згустку. Експериментально підтверджено стимулюючий вплив еламіну на ріст і розвиток мікрофлори бактеріальної закваски під час сквашування молочної сировини, встановлено раціональну концентрацію використання йодовмісної добавки, яка інтенсифікує процес виробництва кефіру, зменшуючи на дві години час його виготовлення. Новий вид кефіру має однорідний за кольором молочно-білковий згусток без присмаку його перепастеризації.

Морозиво, зефір, бісквітні вироби мають пінну структуру, стійкість якої залежить від стабілізатора. Тому доцільними були дослідження можливості використання еламіну як стабілізатора. Для одержання піни з великим вмістом повітряної фази необхідно ввести речовини, які б зменшували поверхневий натяг на межі поділу фаз системи «рідина – повітря». Метою експерименту було дослідження впливу еламіну на поверхневий натяг водяних розчинів речовин. Експериментально встановлено, що еламін є поверхнево-активною речовиною та здатен зменшувати поверхневий натяг. Його піноутворювальна здатність збільшується, оскільки для отримання однакового об'єму піни потрібно витратити менше енергії.

Уведення еламіну дозволяє впливати на піноутворювальну здатність і піностійкість. Саме ці показники можна виділити як основні властивості, які всебічно характеризують пінну систему. Унаслідок цього покращується структура виробів, структура піни стає більш дрібнодисперсною та рівномірніше розподіляються бульбашки повітря порівняно з контрольним зразком (без еламіну). Нами розроблено рецептури морозива, зефіру, бісквітних виробів. Досліджено харчову цінність розроблених продуктів і визначено в них ступінь збереження йоду під час виробництва та зберігання. Встановлено раціональні терміни споживання нових продуктів. Проведено клінічні випробування. Розроблено та затверджено нормативну документацію. Результати дослідження впроваджено у виробничих умовах. На розроблені харчові продукти отримано патенти.

Таким чином, доведено позитивний вплив йодовмісної добавки – еламіну – у технології різних харчових продуктів на формування їх споживних властивостей.

РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯ ЗАРАЖЕННЮ ЇЇ МІКОТОКСИНАМИ

Дубініна А.А., д-р техн. наук, проф.

Ленерт С.О., канд. техн. наук, доц.

Щербакова І.С., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Для стабільного соціально-економічного розвитку України необхідним є підвищення рівня забезпечення населення високоякісними та безпечними продуктами харчування в потрібних обсягах і асортиментах, у тому числі свіжою фруктово-овочевою продукцією. Найбільш прийнятним способом вирішення цієї важливої проблеми є якісне зберігання рослинної продукції. До елементів, які значно знижують якість фруктово-овочевої продукції і її екологічну безпечність під час зберігання, належать мікотоксини. Мікотоксини є небезпечними вторинними метаболітами, що продукуються деякими грибами, переважно *Aspergillus*, *Penicillium* і *Fusarium*. Ці хімічні сполуки природно наявні в широкому спектрі сільськогосподарських продуктів і в різних контекстах по всьому світу. Особлива увага до проблеми мікотоксинів обумовлена надзвичайно великим поширенням їхніх продуцентів у природі, які можуть контамінувати продукти рослинного й тваринного походження на будь-якому етапі їхнього життєвого циклу. Відомо, що мікотоксини, крім загальтоксичної дії, мають мутагенні, тератогенні й канцерогенні властивості. Вони навіть у дуже низьких концентраціях можуть сприяти розвитку токсичного ефекту. Деякі мікотоксини послаблюють імунну систему і знижують стійкість проти інфекційних захворювань. За оцінками ФАО, 25% світових продовольчих культур, у тому числі багато основних продуктів харчування, зазнають впливу грибкових мікроорганізмів. Через це загальні втрати продуктів харчування близько 1000 млн тонн на рік. Настільки висока ураженість мікотоксинами обумовлена агротехнічними, соціальними, кліматичними та інституційними проблемами. За рекомендаціями ФАО/ВОЗ, необхідним є впровадження системи НАССР на виробництвах харчової промисловості для покращення якості та безпечності продуктів харчування. Проте в нашій країні не всі підприємства спроможні впровадити цю систему з різних причин. Однак, якщо дотримуватися рекомендацій щодо поліпшення безпечності рослинної сировини, можна значно підвищити відсоток отримання екологічно чистого

продукту харчування. Рекомендації можна розділити на три рівні. Перший рівень є найбільш важливим і ефективним стратегічним планом щодо отримання якісного та безпечного продукту. Основу цього рівня складають такі профілактичні заходи. 1. Для вирощування рослинної сировини необхідно вибирати сорти сільськогосподарських культур несприйнятливі (імунні), стійкі (резистентні) або хоча б витривалі (толерантні) до токсикогенних мікроорганізмів. 2. Для посіву важливим є використання здорового насіння. Роль усіх профілактичних заходів різко зменшується, якщо висівають насіння, заражене фітопатогенами. Заражене насіння створює осередки інфекції в ґрунті, до того ж збудник першим займає екологічну нішу на уражених органах рослин. 3. Перед посівом необхідно перевіряти фітосанітарний стан ґрунту, за несприятливих умов проводити обробку ґрунтів. 4. Слід контролювати використання фізіологічно активних, мікробіологічних препаратів та фунгіцидів під час вирощування рослинної сировини. 5. Дотримуватися всіх засобів контролю за вибором правильних термінів збору врожаю. Бажано відмовитися від збирання врожаю в дощову погоду. 6. Проводити післязбиральні заходи з використанням удосконалених сучасних методів сушіння врожаю. 7. Проведення заходів для знезараження сировини від шкідників за допомогою затверджених інсектицидів. 8. Дотримуватися належних умов зберігання (контроль за температурою, вологістю, складом газового середовища, активною вентиляцією на складах). Однак, якщо маємо рослинну сировину з ознаками зараження пліснявими грибами на ранніх стадіях, тоді необхідним є виконання заходів другого рівня. Пропонується таке: зупинити розмноження заражених грибків, повторно висушивши рослинну сировину; видалити забруднену сировину; провести інактивацію або детоксикацію забруднених мікотоксинів за допомогою фізичних, хімічних та біологічних методів обробки. Однак обробка має свої обмеження, оскільки оброблена сировина повинна бути безпечною для здоров'я та її харчова цінність не повинна погіршуватися. Якщо ж рослинна сировина сильно заражена токсичними грибами, тоді виконання заходів перших двох рівнів стає неможливим. Необхідним є дотримання рекомендацій третього рівня, складовою яких є повне знищення забрудненої сировини з метою недопущення перенесення грибків на здорову продукцію та в навколишнє середовище.

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА НОВИХ ЗЕРНОВИХ ХЛІБЦІВ

Значек Р.Р., асист.

Мардар М.Р., д-р техн. наук, проф.

Одеська національна академія харчових технологій

Аналітичний огляд літературних та патентних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів показав, що в Україні наукові дослідження з розробки науково обґрунтованих рецептур та виробництва нових зернових хлібців, збагачених необхідними есенціальними компонентами, майже не проводяться. Формування рецептурних композицій хлібців за рахунок нової сировини та введення до складу природних добавок рослинного походження дозволить підвищити їх споживні властивості та максимально збалансувати співвідношення основних харчових речовин. У зв'язку з цим проведені дослідження з розроблення нових зернових хлібців підвищеної харчової цінності на основі спельти з використанням вітчизняних природних компонентів, а саме порошоків шипшини, горобини, розторопші та екстракту зеленого чаю.

Рослинні добавки (порошки розторопші, шипшини, горобини) вводили до складу хлібців у кількості 2,5%; 5,0%; 7,5%, екстракт зеленого чаю в кількості 0,25%; 0,5%; 0,75%. Контрольний та дослідні зразки оцінювали за органолептичними (зовнішній вигляд, колір, структура, смак і запах) і фізико-хімічними показниками (масова частка вологи, кислотність, об'ємна маса, ступінь набухання, вологостримувальна здатність).

Результати органолептичних і фізико-хімічних досліджень дозволяють обґрунтувати, що введений до складу зернових хлібців рецептурний склад рослинних компонентів, а саме порошок горобини 5,0%, порошок шипшини 5,0%, порошок розторопші 5,0%, екстракту зеленого чаю 0,5%, є оптимальним. Це дає можливість отримати продукти з добрими споживними властивостями, зокрема ці вироби відзначалися привабливим зовнішнім виглядом, хрусткою структурою, приємним світло-кремовим кольором, добрим смаком та яскраво вираженим запахом застосованих добавок.

Дослідні зразки і промислова партія зернових хлібців, збагачених рослинними добавками, вироблені на ПП «Каштан» (м. Харків) за схемою, наведеною на рис. 1.

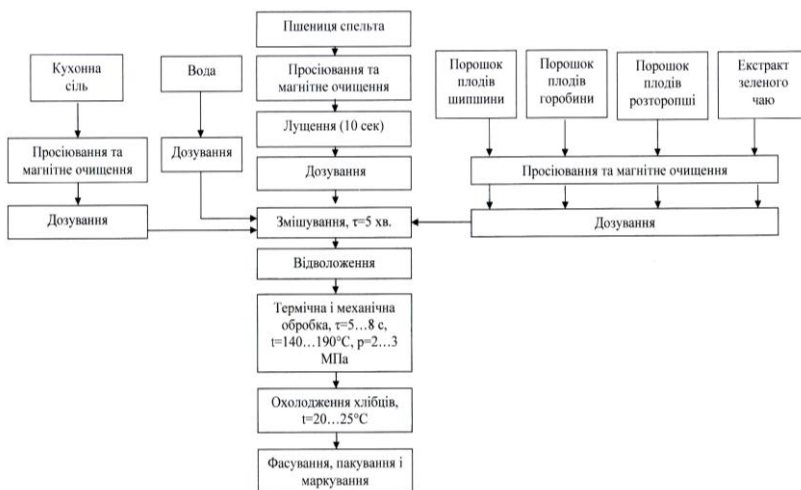


Рис. 1. Структурно-технологічна схема отримання нових зернових хлібців

На першій стадії процесу здійснювали підготовку сировини. Як основну сировину використовували зерно спельти. Його піддавали просіюванню, магнітному очищенню, луценню і дозуванню. Після підготовки зерна додавали рослинні добавки, а саме тонкодисперсні порошки з розміром частинок до 0,25 мм, отримані методом сублимаційного сушіння (порошки розторопші, горобини, шипшини, екстракту зеленого чаю) та кухонну сіль, які попередньо також піддавали просіюванню, магнітному очищенню та дозуванню. До підготовлених сухих інгредієнтів додавали воду і перемішували протягом 5 хв до одержання однорідної маси й перерозподілу поверхнево-зв'язаної вологи (відбувався процес відволоження). Отриману суміш направляли в спеціальний апарат для вибуху, де відбувалася її термічна і механічна обробка за такого режиму: тривалість 5–8 с, $t=140\text{...}190\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P=2\text{--}3\text{ МПа}$. Далі хлібці охолоджували ($t=20\text{...}25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Основним обладнанням є установка для виробництва цільнозернових спучених зерен марки УВХ-80х8. У результаті отримували хлібці з пшениці спельти з рослинною добавкою у формі круглих брикетів.

Соціальний ефект від виробництва та споживання нових зернових хлібців полягає в розширенні асортименту та забезпеченні споживачів продуктами з поліпшеними споживними й антиоксидантними властивостями за рахунок використання тільки вітчизняних натуральних компонентів.

SUBSTANTIATION OF MODES OF MILK-PLANT STUFFINGS FREEZING

Khodos L., R&D Engineer

Vishay Precision Group, Karmiel, Israel

Yudina T., Dr. of Tech. Sc., Prof.

Kyiv National University of Trade and Economics

Nazarenko I., PhD in Tech. Sc.

Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih

The technology of fundamentally new foods in the form of multifunctional semi-finished products on the basis of protein-carbohydrate dairy and plant raw materials is developed. The new approach to the use of uninvolved natural properties of dairy and plant raw materials gives the possibility to maximize their functional properties, increasing the economic efficiency of technologies by reducing the use of nutritional additives, as well as increasing the nutritional and biological value of finished products.

It is advisable to store the developed semi-finished milk-plant stuffings in frozen form. The advantages of the use of frozen semi-finished milk-plant stuffings in the foods production at restaurant establishments are the possibility of using quick-frozen semifinished products in the fast food system, reducing of labor and producing costs, the flexibility of the technological process, the long storage time of semi-finished milk-plant stuffings, significant expansion of the range of culinary products and possibility to transport frozen semi-finished products at long distances.

To extend the storage time of foods it is expedient to use a freezing process, in particular quick freezing. Quick freezing is one of the methods of preservation, which guarantees long-term storage of raw material properties due to the action of low temperatures on the development of microflora. The decrease in temperature is accompanied by a slowing down of reactions related with the activity of enzymes and microorganisms.

The effect of low temperatures on food causes changes in their consistency and structure, affects the quality of products after defrosting. The degree of these changes depends on the speed and temperature of freezing, the duration and conditions of storage, the method of defrosting and composition of products.

The purpose of the work is to study the influence of plant raw materials on the state of water during freezing-defrosting of semi-finished milk-plant stuffings and the definition of regimes of their freezing.

It is determined that the developed semi-finished milk-plant stuffings require a deeper overcooling than a control sample (cottage cheese stuffing). This is related to the presence of vegetable purees in the stuffing, containing a large amount of carbohydrates, which bind water and stabilize its condition in the composition of stuffings. Such impact of vegetable purees creates more favorable conditions for the long-term quality storage of the frozen stuffings.

The comparison of the non-freezing water presence, registered by the method of nuclear magnetic resonance in protons at the temperature of $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, indicates an increase in this water fraction amount in all investigated semi-finished milk-plant stuffings comparing with this amount in the control sample. For example, at $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ the control sample contains 0,21 g of H_2O per gram of dry matter, when for the semi-finished milk-carrot stuffing the amount of H_2O per gram of dry matter is 0,40 g, for milk-pumpkin stuffing – 0,39 g, for milk-zucchini stuffing – 0,37 g at the same temperature. At the temperature of $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ the control sample contains 0,20 g of H_2O per gram of dry matter, and the semi-finished milk-carrot stuffing – 0,32 g of H_2O per gram of dry matter, milk-pumpkin stuffing – 0,25 g of H_2O per gram of dry matter, milk-zucchini stuffing – 0,24 g of H_2O per gram of dry matter. This fact further confirms the conclusion that in the samples of semi-finished milk-plant stuffings the water is bound by carbohydrates (sugars).

The conducted studies show that the smallest amount of non-freezing water in samples of semi-finished milk-plant stuffings is kept at a temperature of $-25\text{...}-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ and amounts 0,26–0,40 g of H_2O per 1 g dry matter or 8,1–11,1% of its amount in stuffing samples at a temperature of $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. It is established that during further freezing, the content of non-freezing water is almost not reduced, which allows to recommend an indicated temperature range for the freezing of semi-finished stuffings.

It is determined that further storage of semi-finished milk-plant stuffings at a temperature of $-18\text{...}-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ (which is a normative temperature of the majority of industrial freezing chambers used in the food industry and recommended for storage of frozen foods and semifinished products) contributes to a slight increase in the content of non-freezing water in them. If we take into account that at the temperature of $-25\text{...}-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ the amount of

non-freezing water in semi-finished stuffings is the smallest and makes 8,1–11,1%, of its amount at 0 °C, then at the temperature of –18...–19 °C, which is recommended as the storage temperature of semi-finished stuffings, the non-freezing water will amount 22,2–23,8%. Since the increase in the amount of non-freezing water in semi-finished milk-plant stuffings is insignificant, the temperature of –18...–19 °C can be recommended for the further storage of frozen stuffings.

ТЕХНОЛОГІЯ МАРМЕЛАДУ З ДОДАВАННЯМ ТРИКОМПОНЕНТНОГО ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.

Шматченко Н.В., канд. техн. наук, асист.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сьогодні велика кількість людей у світі віддає перевагу «здоровим продуктам» харчування. Це пов'язано з великою кількістю джерел інформації, що висвітлюється у ЗМІ, соціальних мережах тощо. Споживачі ретельно вивчають склад продукту на етикетках та обирають продукцію з натуральними інгредієнтами, без додавання синтетичних добавок або з мінімальним їх вмістом. Крім того, вони надають перевагу виробам із підвищеним вмістом корисних компонентів.

Оскільки більшість кондитерських виробів майже не містять біологічно активних речовин, важливих для здорової життєдіяльності людини, актуальними є дослідження щодо покращення їх хімічного складу. Серед усіх кондитерських виробів саме мармеладно-пастильні мають найбільший потенціал для збагачення, що пов'язано, по-перше, з відсутністю в рецептурі жиру; по-друге, з наявністю фруктової та плодово-ягідної сировини (пюре, припаси тощо). Проте сучасне виробництво зефіру, пастили та мармеладу зазвичай відбувається на застарілому обладнанні, з додаванням синтетичних барвників і ароматизаторів, із використанням сировини низької якості, що, як наслідок, має негативний вплив на харчову цінність продукту, а отже, і на організм людини в цілому.

Сучасною тенденцією є використання різноманітної рослинної сировини, яка дозволить природним способом внести біологічно активні речовини до складу продукції та надати їй приємних смакових і візуальних характеристик без застосування синтетичних барвників і ароматизаторів.

Нами запропоновано технологію мармеладу з натуральним складом сировини, із додаванням трикомпонентного плодово-ягідного напівфабрикату з яблук, суниці та глоду. Перевагами обраної добавки, яка розроблена із застосуванням щадних режимів на кафедрі процесів, апаратів та автоматизації харчових виробництв ХДУХТ, є значний вміст пектинових речовин, вітамінів, фенольних сполук, а також невисока ціна та велика кількість сировини, яка зростає в нашій місцевості. Купажований трикомпонентний плодово-ягідний напівфабрикат містить 65% яблук, 25% суниці та 10% глоду.

Запропонована технологія мармеладу передбачає такі стадії: приготування цукрово-патокового сиропу, додавання отриманого пастоподібного напівфабрикату замість промислового пюре, уварювання мармеладної маси до вмісту 78–80% СР, додавання лактату натрію та розчину лимонної кислоти, розлив у форми. Як контроль обрано мармелад фруктовий із яблучним пюре.

Нами визначено органолептичні показники якості мармеладних виробів із додаванням трикомпонентного плодово-ягідного напівфабрикату. Вироби з добавкою характеризуються приємним кольором, смаком і ароматом, властивими плодово-ягідній сировині, правильною чіткою формою, непрозорим зламом. Визначено фізико-хімічні та структурно-механічні показники нових видів мармеладу (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні та структурно-механічні показники мармеладу із додаванням купажованого плодово-ягідного напівфабрикату

Показник	Норма для мармеладу фруктового за ДСТУ 4333:2004	Мармелад фруктовий на яблучному пюре за традиційною рецептурою	Мармелад із додаванням купажованого плодово-ягідного напівфабрикату
Масова частка вологи, %	9–24	22±1,1	22±1,1
Загальна кислотність, град	6–22,5	14,2±0,7	15,6±0,8
Масова частка редукованих речовин, %	Не більше ніж 28	10,5±0,5	10,2±0,5
Міцність, кПа	–	12,0±0,6	13,2±0,7

Як видно з таблиці 1, мармелад із додаванням купажованого плодово-ягідного напівфабрикату за всіма показниками відповідає вимогам нормативної документації, не поступається контрольному зразку, а за показником міцності навіть перевершує його.

Таким чином, внесення купажованого плодово-ягідного напівфабрикату дає можливість отримати з натуральних інгредієнтів мармеладні вироби приємного смаку й аромату плодово-ягідної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, що дозволяє виключити з рецептурного складу синтетичні барвники й есенції, уникнути додавання додаткових драглеутворювачів.

ПОЛУЧЕНИЕ ТИНКТУРЫ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕЙ МАЛИНЫ

Касумова А.А., д-р филос. по техн.

Азербайджанский технологический университет, г. Гянджа,
Азербайджан

Малина (*Rubus idaeus* L.) относится к виду *Rubus* семейства розоцветных (*Rosaceae*). Дикорастущая малина по своему качеству превосходит культурные сорта. Несмотря на то, что у дикорастущей малины ягоды мелкие, они имеют сочную мякоть и хороший вкус. В мире насчитывается 120 видов малины, а в Азербайджане из дикорастущих сортов только малина обыкновенная (*R. Vulgarus*). Красная малина в дикой форме встречается во влажных почвах.

Как известно, трудно хранить малину в свежем виде. Эта ягода ценна своим приятным ароматом и своеобразным кисло-сладким вкусом. Вследствие анализа химического состава малины были получены следующие результаты: в ней содержится 9–11% сахаров (преимущественно простые моносахариды – глюкоза и фруктоза), 2,5% органических кислот (яблочная, салициловая, лимонная, винная), 0,26% дубильных веществ, 0,5–2,8% пектиновых веществ, 4–6% целлюлозы, 2,7% пентозанов, 0,8–1,9% азотистых соединений, 29 мг% витаминов С, В₁ и В₂, РР, фолиевой кислоты (витамин В₉), каротина и 0,4–0,8 мг минеральных веществ (железо, калий, медь и др.).

Обнаруженный в малине β-цитостерин оказывает противосклеротическое действие. Фолиевая кислота, содержащаяся в малине, играет важную роль в обмене ряда аминокислот: глицина, серина, гистидина, в синтезе метионина, пуриновых и пиримидиновых азотистых соединений. Гиповитаминоз этой кислоты ведет к развитию анемии (малокровие). Витамин В₁ участвует в регуляции углеводного, жирового, минерального и водного обмена веществ. При недостатке

этого витамина углеводы не окисляются до конца. В тканях накапливаются промежуточные продукты обмена – пировиноградная и молочная кислоты, в результате чего нарушаются процессы передачи нервных импульсов. Витамин В₂ входит в состав ряда ферментов, участвующих в синтезе белков, жиров, обмене углеводов. Богатство малины питательными веществами открывает новые возможности для ее использования.

Минеральные соединения, содержащиеся в малине, играют огромную роль в синтезе ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью, участвуют в метаболизме железа, повышают усвоение белков и углеводов, принимают участие в обеспечении тканей кислородом, в формировании соединительной ткани, росте костей. Калий также участвует в процессах насыщения клеток кислородом, кроме того, в его функции входит очистка организма от токсических веществ, контроль уровня кровяного давления. Участвует он еще и в ферментативных процессах.

С этой точки зрения целью исследовательской работы было приготовление и изучение химического состава тинктуры из малины. В качестве объекта исследования была использована дикорастущая малина, собранная с кустов, произрастающих в предгорных зонах Дашкесанского района.

Для приготовления тинктуры собранные ягоды отсортировали, очистили от плодоножек и поместили в емкость (трёхлитровую банку), добавили 96%-й питьевой спирт в соотношении 1:5. Затем емкость плотно закрыли крышкой и хранили в течение 7 дней при комнатной температуре. Через неделю мезга отделяется от тинктуры, прессуется и процеживается через фильтр (марлю с ватой). Независимо от цвета тинктура должна быть прозрачной, без взвешенных частиц. Спиртовая тинктура устойчива к длительному хранению, используется в малых количествах, обычно в каплях, как лекарственное средство. Для длительного хранения в осветленном виде тинктура должна быть обработана бентонитом или же нагрета до температуры 60 °С для коагуляции взвешенных частиц и отфильтрована. Если увеличить температуру выше 75 °С, то летучие кислоты и спирт улетучатся.

Важно отметить, что фенольные соединения, содержащиеся в тинктуре, имеют противовоспалительное, антибактериальное и противовирусное действие. Они также предотвращают тромбоз и атеросклероз. Полифенолы связывают коллаген и предотвращают образование гистамина. В современных исследованиях также можно найти информацию о благоприятном воздействии полифенолов для предотвращения аллергии и снижения уровня холестерина.

Красный цвет тинктуре придают антоцианы. Эти соединения очень чувствительны к высокой температуре и имеют высокую биологическую активность. Антоцианы используются для лечения язвы, близорукости и хрупкости кровеносных сосудов. Ценные красители также могут замедлять развитие ишемической болезни сердца и атеросклероза. Антоцианы обладают противовоспалительными свойствами и выделяются на фоне других соединений сильной антиоксидантной активностью.

Таким образом, можно сделать вывод, что полученная тинктура из дикорастущей малины обладает лечебными свойствами и может использоваться для профилактики многих заболеваний.

СУЧАСНІ ПРОДУКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Кулик А.С., канд. техн. наук

Загорко Н.П., канд. техн. наук

Бандура І.І., канд. с.-г. наук

Булгаков І.В., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Однією з найважливіших особливостей сучасного розвитку харчової промисловості в усьому світі є розробка функціональних продуктів харчування, ринок яких щорічно збільшується на 15–20%.

Згідно з теорією про функціональне харчування ризик виникнення онкологічних захворювань зменшується за умови збалансованого надходження в організм людини протеїнів рослинного походження, розчинних харчових волокон, які знижують рівень холестерину, а також продуктів, що мають високий вміст омега-3 жирних кислот.

Відповідно до сучасних наукових розробок одним з актуальних питань є пошук способів виготовлення харчових продуктів із підвищеним вмістом білків, біоактивних речовин, рослинних полісахаридів та зменшеною кількістю ліпідів. Крім того, продукт має бути цікавим для масового споживача за ціною категорією. Таким продуктом, на наш погляд, можуть стати риборослинні пресерви на основі м'яса бичка азовського та грибів гливи звичайної.

Створення продуктів на рибній основі з включенням рослинних інгредієнтів, сумісних із рибною сировиною за

органолептичними та технологічними властивостями, дозволить нам отримати збалансовані за складом риборослинні пресерви з високою харчовою цінністю, що сприятиме профілактичному оздоровленню нації та дасть можливість розширити асортимент продукції функціонального харчування на вітчизняному ринку.

На цей час в Україні споживання рибопродуктів значно нижче рекомендованих норм і становить у середньому 7,0 кг на рік на душу населення, тоді як у країнах Європи – 22,4 кг на рік. Однією з причин низького споживання рибної продукції є її відносно висока ціна, недостатньо широкий асортимент кулінарної продукції та напівфабрикатів із рибної сировини, а також їх недостатньо висока якість.

Розроблено рецептури рибних пресервів із дрібних оселедцевих риб із додаванням рослинної сировини з високим вмістом каротину (обліпіха) та сорбінової кислоти (журавлина).

На сьогодні відомі технології рибоовочевих консервів, які виробляють із тушок, печінки, ікри, молока різних видів риби, із додаванням овочів, круп та фруктів. Консерви з фаршу випускають із заздалегідь підготовленої суміші рибоовочевих або рибокруп'яних компонентів у вигляді голубців, тюфтельок, фрикадельок, фрикасе, котлет, сосисок тощо.

Ученими з Національного університету біоресурсів та природокористування розроблено рецептуру пресервів із мідій, із прісноводної риби, збагачених пряно-ароматичними коренеплодами.

Науковці з Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського запропонували рецептуру рибних пресервів із філе оселедця в апельсиновому соусі.

На замовлення товариства з обмеженою відповідальністю «САМ ФІШ» розроблено спосіб приготування пресервів із риби з грибами. Відповідно до патенту, розроблено 9 різних рецептур пресервів із оселедця та овочевої сировини: кукурудзи, цибулі сушеної (провареної) та грибів сушених (проварених).

А.В. Клунна та А. Гірдвайніс розробили спосіб приготування пресервів із оселедця з ананасами, які включають таку овочеву сировину, як морква, цибуля сушена, ананаси сушені, петрушка, селера. Відомий спосіб виробництва харчового рибного фаршу, технологія якого полягає в розбиранні риби, тонкому подрібненні філе зі шкірою з подальшим промиванням у розчині органічних (бурштинової та лимонної) кислот.

П.П. Пивоваровим запропоновано спосіб комплексної переробки риби, що включає сепарування риби на м'язову фракцію,

відділення кісток із подальшим використанням харчових відходів, зокрема шкіри, сполучної тканини та бульйону з кісткової фракції, для отримання структурованого рибного напівфабрикату з високою харчовою цінністю.

Результатами аналізу останніх досліджень та публікацій підтверджено гіпотезу доцільності розроблення рецептури функціональних риборослинних пресервів на основі бичка азовського та гливи звичайної.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ СТРАВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Мацук Ю.А., канд. техн. наук, доц.

Фарісєєв А.Г., канд. техн. наук, доц.

Вієнко О.Ю., асист.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Серед основних факторів, які визначають стан здоров'я людини, одним із найважливіших є її харчування. Правильне та повноцінне харчування забезпечує організм людини нутрієнтами, які дають організму енергію, сприяють підвищенню опору організму шкідливому впливу навколишнього середовища, стимулюють роботу всіх його систем. Потреба людини в різних харчових речовинах залежить від багатьох факторів: фізичного навантаження, умов навколишнього середовища, статі, віку, фізичного розвитку тощо. Забезпечення осіб, особливо тих, які ведуть малорухливий спосіб життя, кількісно та якісно повноцінним харчуванням зумовлює необхідність детальної оцінки співвідношень харчових речовин, що їх отримує організм, і ступеня відповідності їх потребам організму, що ґрунтуються на концепції збалансованого харчування.

На цей момент увага науковців та виробників направлена на створення нових видів харчових продуктів, урахувавши при цьому спосіб харчування сучасної людини. Сюди відносяться продукти зі збалансованим складом, зниженим вмістом цукру та жиру, підвищеним вмістом вітамінів, харчових волокон та мінеральних речовин. Останнім часом тема використання добавок рослинного походження у виробництві продуктів харчування з м'ясної сировини є дуже цікавою й актуальною. Виробники широко застосовують штучні харчові добавки для поліпшення органолептичних і технологічних властивостей готових продуктів, але асортимент м'ясо-рослинних напівфабрикатів і кулінарних виробів із використанням рослинної

сировини є незначним. Особливий інтерес для використання в технологіях комбінованих продуктів викликає рослинна сировина, яка є джерелом клітковини, білків, амінокислот, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), вітамінів тощо. До такої сировини можна віднести клітковину з насіння льону, зародків пшениці, висівок гречки, які переважно споживають у чистому вигляді, тоді як асортимент напівфабрикатів та страв з їх використанням майже відсутній.

Клітковина забезпечує достатній об'єм калових мас та впливає на швидкість їх проходження через травний тракт (регулює перистальтику), знижує рівень холестерину в крові, зв'язує жовчні кислоти, у разі порушення вуглеводного обміну трохи знижує рівень цукру в крові (бо уповільнює гідроліз вуглеводів), нормалізує склад мікрофлори травної системи, проявляє пребіотичну дію (сприяє бактеріальному синтезу вітамінів В₂, В₆, РР). Харчові волокна є джерелом енергії: 50% харчових волокон під дією бактерій розпадаються до жирних кислот, діоксиду вуглецю, водню й метану. Дієти з підвищеним вмістом клітковини призначають як один із компонентів для профілактики та лікування цукрового діабету, ожиріння, атеросклерозу, захворювань печінки та жовчного міхура, дисбактеріозу. Крім того, клітковина сприяє виведенню з організму токсинів, важких металів та радіонуклідів. Вона є необхідним компонентом їжі разом із білками, жирами та вуглеводами. Також харчові волокна мають радіопротекторну дію та сприяють прискоренню виведення з організму токсинів, канцерогенів та речовин неповного перетравлення. У разі вилучення з раціону харчових волокон порушується функціонування травного апарату і всього організму з подальшим розвитком таких захворювань, як атеросклероз, утворення каменів у сечовому міхурі. Тому в раціоні людини вони повинні бути наявні в необхідних кількостях. Фізіологічна добова потреба організму дорослої людини в харчових волокнах дорівнює 25–38 г, основними джерелами їх є фрукти та овочі.

Харчові волокна, які додатково внесені до рецептури м'ясних січених страв, майже не змінюють перебігу фізико-хімічних процесів та не впливають на формування органолептичних властивостей готових виробів. Уведення харчових волокон сприяє зміцненню структури і підвищенню ступеня утримування вологи. Харчові волокна перешкоджають тепловій коагуляції білка, підвищуючи його стійкість. Отже, можна стверджувати, що під час розробки нових продуктів харчування на м'ясній основі в ролі додаткових інгредієнтів актуально використовувати харчові волокна як добавки, найбільш сумісні з м'ясною сировиною.

ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ СТРАВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАРИНАТОРІВ

Медведєва А.О., канд. техн. наук, доц.

Антонюк І.Ю., канд. техн. наук, доц.

Київський національний торговельно-економічний університет

М'ясо і м'ясні продукти – важливі складові раціонів харчування, оскільки містять усі необхідні для організму людини речовини: білки 6–21%, жири 0,5–37%, вуглеводи 0,4–0,8%, екстрактивні речовини 2,5–3%, мінеральні речовини 0,7–1,3%, ферменти, вітаміни А, О, РР, групи В. Але приготування страв із м'яса потребує багато часу.

Мета роботи – розроблення та впровадження технологій м'ясних страв із застосуванням маринаторів. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників модельних систем маринадів для маринування м'яса здійснювали за стандартними методиками.

Маринад – це рідкий соус, який готують із додаванням спецій, прянощів і олії. В основному маринад готують з оцту й солі. Сьогодні замість оцту прийнято використовувати лимонний, апельсиновий або гранатовий сік. Також часто в маринад додають вино. Використовують маринад, щоб пом'якшити продукт, надати йому нового смакового відтінку. А якщо додати до маринаду запашні трави і спеції, то звичайна яловичина або свинина набувають незабутнього смаку і аромату. Завдяки кислоті під час теплової обробки мариноване м'ясо втрачає менше води, від чого стає не просто м'яким, але і соковитим.

Сьогодні все більше з'являється різних видів устаткування, що полегшують приготування харчових продуктів. Хлібопічки, аерогрилі, блендери – усі ці пристрої дозволяють економити час і сили, вони стали незамінними помічниками на виробництві. Не так давно була випущена ще одна цікава новинка – маринатор, і тепер продукти, що потребують тривалого маринування, можна приготувати набагато швидше.

Принцип роботи маринатора нескладний. У контейнер завантажуються продукти, заливається маринад, за допомогою насоса, що входить у комплект, із контейнера викачується повітря. Створюється вакуум, завдяки чому волокна продуктів розширюються, маринад швидше і глибше проникає всередину і надає страві потрібного смаку. Щоб маринад рівномірно розподілявся, контейнер обертається. Обертається він автоматично й автоматично зупиняється

через дев'ять хвилин. Саме такий час потрібен більшості продуктів, щоб промаринуватися. Деяким продуктам потрібно менше часу. Для цього є кнопка «off», при натисканні на яку контейнер зупиняється. Іншим же, навпаки, дев'яти хвилин буде мало, тоді цикл потрібно повторити.

Маринувати можна будь-які продукти: м'ясо, птицю, рибу, овочі, фрукти – у подрібненому стані або великими шматками, цілу тушку птиці або риби. Але загальна вага продуктів не повинна перевищувати 2,3 кг.

Під час проведення досліджень для маринування м'яса використовували кефір жирністю 3,2% (перший вид маринаду) та пиво (другий вид).

Кефір містить білки, жири, вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни А, В₁, В₂, РР, С, бета-каротин. Для дослідження брали свинину вагою 40 г, розміром 3–5 см.

Пиво – слабоалкогольний напій, що отримують унаслідок спиртового бродіння солодового суслу за допомогою пивних дріжджів, зазвичай із додаванням хмелю. Вміст етилового спирту в більшості сортів пива становить 3–6%, сухих речовин (переважно вуглеводів) 7–10%, вуглекислого газу 0,48–1,00%. У маринаді з пива м'ясо стає готове до смаження в коротші терміни. Для маринування використовували яловичину вагою 30 г, розмір 4–6 см.

Вивчення мінерального складу свідчить, що нові маринади є джерелом важливих мінеральних елементів, таких як кальцій, калій, фосфор. Порівняно з традиційною технологією в розроблених рецептурах із використанням кефіру вміст кальцію збільшився в 1,5 разу, фосфору – в 1,3 разу, вміст інших мінеральних речовин також перевищує показники контрольного зразка.

Завдяки використанню кефіру та пива в дослідних зразків поживна цінність змінюється, тобто вміст білків, жирів, вуглеводів, більше, ніж у контрольному зразку, коли для маринування використовується оцет.

Розроблена технологія завдяки доступності рецептурних компонентів і нескладному процесу приготування дозволяє здійснювати виробництво м'яса з використанням різних маринадів у спеціалізованих цехах і різних закладах ресторанного господарства, у тому числі спеціалізованих та невеликої потужності.

Нова технологія дозволяє спростити технологічний процес маринування м'ясних страв, знизити трудомісткість і забезпечити виробництво смачних корисних страв протягом усього календарного року.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЯБЛУК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЧИПСІВ

Миколенко С.Ю., канд. техн. наук, доц.

Куянов Ю.Ю., канд. техн. наук, доц.

Александрова А.О., студ.

Баранік П.В., магістрант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Протягом останніх десятиліть в Україні через неповноцінне харчування вдвічі зросла захворюваність населення на ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин. При цьому спостерігається виразна тенденція до набирання зайвої маси тіла, зокрема ожиріння, значне поширення хвороб системи кровообігу, онкологічних захворювань.

В Україні попитом користуються традиційні снеки: картопляні чипси, сухарики, насіння соняшнику. Однак із популяризацією здорового способу життя збільшується попит на корисні снеки. Фруктові чипси виготовляються без обсмаження та без додавання масла, у них немає холестерину, канцерогенів тощо. Вони мають властивий природний аромат, майже ідентичний смак початкової сировини, а найголовніше – це натуральний продукт. Для виробництва фруктових чипсів у нашій країні є всі умови: сировина, ефективні технології та обладнання. Але, на жаль, в Україні не приділяють достатньої уваги науковим розробкам технологій сушіння чипсів, у той час як у США, Китаї, Кореї, Польщі, Угорщині це є актуальним питанням для науковців. У торговельній мережі представлені фруктові чипси переважно закордонного виробництва, зокрема «Paula» (Польща) та «Nobilis» (Угорщина), які мають занадто високу ціну. Серед українських виробників можна назвати ТМ «ЕкоЧипси», ТМ «HiSnask», ТМ «BAKEVILLE», ТМ «Фьючэфуд», які представлені або в деяких регіонах країни, або в інтернеті.

Розробка та отримання нового типу продукту, що виробляється без обсмажування, консервантів, цукру і здатен замінити або зменшити споживання обсмажених чипсів із використанням жирів, канцерогенів, солі, великої кількості синтетичних та натуральних добавок є основним завданням для харчової промисловості. Однак для виробництва чипсів без обсмажування з наданням продукту хрусткості необхідно провести спеціальну гідротермічну обробку, забезпечити їх низьку вологість і мікробіологічну стабільність.

Для збільшення ефективності сушіння рослинних матеріалів під час виробництва чипсів можна застосовувати різні способи підвищення ефективності процесу зневоднення. Енергоефективність зневоднення досягається попередньою обробкою сировини перед сушінням та/або інтенсифікацією власне процесу сушіння.

У дослідженнях використовували сорти яблук, які вирощують в Україні, а саме: Чемпіон, Айдаред, Глостер, Зелене та Голден. Вміст сухих розчинних речовин у яблуках коливався від 11,7% до 14,4% (Зелене→Чемпіон→Глостер→Голден→Айдаред). Технологічний процес виробництва чипсів включав такі стадії: миття, інспектування, висушування яблук, очищення від серцевини, нарізання кружальцями товщиною 2–4 мм, сушіння при 60...70 °С за комбінованого режиму конвекції й надвисокочастотної обробки за потужності генератора 1250 Вт протягом 5–7 год у періодичному режимі з наступним охолодженням і пакуванням продукту. Профілограми органолептичної оцінки яблучних чипсів залежно від сорту яблук наведено на рис. 1.

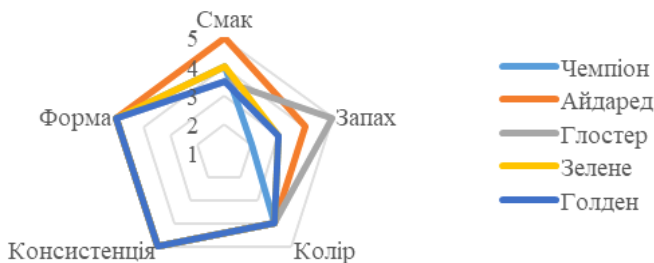


Рис. 1. Якість чипсів залежно від сорту яблук

За технологічними якостями найкращі характеристики мали чипси, отримані з яблук сорту Айдаред. Це обумовлено збереженням смакових властивостей сировини в чипсах, які є не дуже солодкими, з легким кислим присмаком, ледь помітним ароматом яблука. Чипси з інших сортів яблук мали певні недоліки: Чемпіон – дуже солодкі, без присмаку кислоти, без аромату; Глостер – солодкі, без присмаку кислоти, зберегли смак яблук, шкірка під час нарізання відокремлювалася, запах, притаманний яблукам цього сорту; Зелене – дуже кислий смак, запах, притаманний яблукам цього сорту, але ледь відчутний; Голден – ледь солодкий смак без присмаку кислоти, зі слабовираженим запахом. Використання додаткових смакових речовин на етапі попередньої обробки сировини перед сушінням дозволило розширити асортимент яблучних чипсів унаслідок надання продукту привабливого зовнішнього вигляду, поліпшеного смаку і запаху.

СКЛАД БОРОШНА З НАСІННЯ НІШЕВИХ КУЛЬТУР

Мосійко Д.О., магістрант

Сова Н.А., викл.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Коропченко С.П., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Інститут луб'яних культур Національної академії аграрних наук

України, м. Глухів

Ринок нішевих культур в Україні демонструє позитивну динаміку виробництва, споживання та експорту. Серед найбільш затребуваних – насіння льону, конопель, амаранту та гарбуза, які мають високу поживну цінність та багатий мінеральний склад. У разі додавання борошна із насіння цих культур (рис. 1–4) до складу хлібобулочної, кондитерської і макаронної продукції можна підвищити її функціональні та оздоровчі властивості. Тому питання розробки харчових продуктів нового покоління є актуальним у наш час.



Рис. 1. Конопляне борошно



Рис. 2. Амарантове борошно



Рис. 3. Гарбузове борошно



Рис. 4. Лляне борошно

Насіння льону, конопель, амаранту та гарбуза має різну поживну цінність (табл. 1) та мінеральний склад (табл. 2).

Таблиця 1

Поживна цінність борошна з насіння нішевих культур порівняно з пшеничним

Назва показника	Вид борошна				
	Конопляне	Амарантове	Гарбузове	Ляне	Пшеничне
Білки, г	41,2	16,0	43,2	37,1	10,4
Ліпіди, г	10,9	6,5	17,3	15,6	1,4
Вуглеводи, г	24,7	54,5	23,0	9,0	60,0

Як видно з таблиці 1, борошно з насіння досліджених культур багате на рослинні білки, особливо гарбузове та конопляне. За вмістом вуглеводів слід відзначити ляне борошно (9,0%).

Таблиця 2

Мінеральний склад борошна з насіння нішевих культур порівняно з пшеничним

Назва показника	Вид борошна				
	Конопляне	Амарантове	Гарбузове	Ляне	Пшеничне
Мінеральні речовини, мг/кг:					
Фосфор	18200	6600	9800	8700	3140
Кальцій	2040	1370	620	1620	150
Магній	3490	3110	3570	2960	130
Ферум	162	240	230	210	56
Цинк	170	38	138	45	97
Манган	88,9	14	12	11	14
Купрум	17	3	9	13	90
Калій	1179	3048	2428	4601	1180

Таким чином, можна зробити висновок про доцільність використання борошна з насіння конопель, амаранту, гарбуза та льону в харчових технологіях. Це сприятиме корегуванню поживної цінності та мінерального складу готових продуктів.

РОЛЬ ТРАНСЖИРНИХ КИСЛОТ У ХАРЧУВАННІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ВМІСТУ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Мурликіна Н.В., канд. техн. наук, доц.

Упатова О.І., канд. техн. наук, доц.

Аксьонова О.Ф., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Згідно з дослідженнями останніх десятиліть споживання харчових продуктів, що містять трансжирні кислоти (ТЖК), підвищує ризик серцево-судинних хвороб (ССХ), перш за все ішемічної хвороби та атеросклерозу. Імовірно, вони сприяють ожирінню, зниженню імунітету, підвищують ризик розвитку цукрового діабету другого типу та ін. За оцінками експертів, від ССХ, зумовлених уживанням ТЖК, щорічно вмирає більше півмільйона осіб. Споживання ТЖК в Україні, як і у світі, є поширеним: маргарин, спреди (вміст ТЖК > 20%), кондитерські, фритюрні та жири спеціального призначення (вміст ТЖК > 30%), харчові продукти з ними: кондитерські вироби (вміст ТЖК ≤ 10%), снеки, попкорн, морозиво тощо. Ураховуючи, що головною причиною смертності населення України є саме ССХ (60–70% у структурі смертності), питання їх профілактики, пов'язані з просвітництвом, є актуальними. Метою роботи є висвітлення ролі ТЖК у харчуванні та обмеження їх вмісту в харчових продуктах.

Префікс цис- або транс- позначає відповідну форму просторової конфігурації частин ланцюга ненасиченої жирної кислоти відносно подвійного зв'язку. Важливо, що більшість природних жирів містять ненасичені жирні кислоти у цис-конфігурації (ЦЖК). У ній атоми Гідрогену, сполучені з атомами Карбону подвійного зв'язку, розташовані з одного боку карбонового ланцюга. Саме в цьому місці ланцюг кислоти вигинається під кутом $\sim 30^\circ$ і зумовлює його компактну структуру (довжина такого ланцюга зменшується, а об'єм, який він займає, зростає). Це важливо в побудові біологічних мембран, до складу яких входять ліпіди. У термодинамічно більш стабільній транс-конфігурації атоми Гідрогену відносно подвійного зв'язку розташовані з різних боків карбонового ланцюга і структура є лінійною. Отже, за однакової молекулярної формули і послідовності зв'язків цис- і транс-ізомери жирних кислот мають різну геометрію розташування частин молекули. Через це в живих організмах ТЖК порушуються метаболічні процеси, пристосовані для ЦЖК. Так, виявилось, що ТЖК конкурентно перешкоджають метаболізму інших жирних кислот, зокрема незамінних поліненасичених. Через це, зокрема, порушується синтез арахідонової кислоти та простагландинів, які відіграють важливу роль у багатьох фізіологічних процесах. ТЖК можуть потрапляти до складу фосфоліпідів клітинних мембран, де через особливості просторової геометрії алкільного ланцюга мають тенденцію до

цільнішого пакування. Це призводить до зменшення текучості ліпідного шару мембрани і, відповідно, порушення багатьох процесів (виходять з ладу системи передачі сигналів, транспорту іонів і різних молекул через трансмембранні білки).

Основними джерелами надходження ТЖК в організм людини є: частково гідрогенізовані олії у складі харчових продуктів; термооброблена харчова продукція, що містить жири з ненасиченими жирними кислотами; продукти, що містять жири жуйних тварин; синтезовані ТЖК як дієтичні добавки (ізомери лінолевої кислоти з кон'югованими зв'язками). Склад і вміст індивідуальних ТЖК в кожному джерелі варіюються і залежать від механізму їх утворення. Наприклад, жир коров'ячого молока містить до 8–12% ТЖК. У природних жирах жуйних тварин винятково у транс-формі існують вакценова кислота (антипод олеїнової) і її попередник із кон'югованими зв'язками – руменова (антипод лінолевої). Доведено, що ці кислоти можуть бути віднесені до функціональних факторів харчування. Основним джерелом ТЖК у харчових продуктах є частково гідрогенізовані рідкі олії, в яких до 60% молекул змінили просторову структуру з цис- на транс-форму. Ці олії містять ТЖК в основному тільки з ізольованими подвійними зв'язками (природні – з кон'югованими). Установлено, що серед транс-ізомерів олеїнової кислоти (9-цис-октадеценова) найбільший вплив на розвиток ССХ дає 10-транс-октадеценова кислота, а не елаїдинова (9-транс-октадеценова), як вважалося. Поліненасичені жирні кислоти у транс-формі з ізольованими подвійними зв'язками навіть за дуже низьких концентрацій мають достатньо високу кореляцію з ризиком розвитку ССХ.

У світі напрацьовано декілька підходів до регулювання вмісту ТЖК у харчових продуктах – вимога маркування, законодавче обмеження (заборона) ТЖК (Данія, Швейцарія, Ісландія, Норвегія, Угорщина, Австрія), добровільна взаємодія уряду та індустрії для зменшення вмісту або виключення ТЖК з харчових продуктів (Нідерланди, Німеччина). Маркування вважається одним із найменш ефективних підходів. Максимальне обмеження вмісту промислових ТЖК у харчових продуктах отримало у світі докази високої ефективності та економічної доцільності серед заходів суспільної охорони здоров'я, які дозволяють поліпшити раціон харчування та знизити ризик неінфекційних захворювань. ВООЗ рекомендовано знизити споживання ТЖК <1% від загальної енергетичної цінності денного раціону (2003), обмежити вміст ТЖК частково гідрованих олій у харчовій продукції до ≤2% (2011), поетапне виключення промислових ТЖК зі складу харчових продуктів (2018). В Україні з 01.01.2007 р. у маргаринах, спредах і сумішах, призначених для ресторанної індустрії, обмежується масова частка ТЖК олеїнової кислоти до 8%.

Таким чином, огляд публікацій висвітлив загалом неоднозначну роль ТЖК у харчуванні й підтвердив підходи законодавчого обмеження вмісту промислових ТЖК у харчових продуктах і їх споживання.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ АРБУЗА

Назымбекова А.Е., докторант

Медведков Е.Б., д-р техн. наук, проф.

Тлевлесова Д.А., PhD

Шапров М.М., д-р техн. наук, проф.

Алматинский технологический университет, Казахстан

Одним из важнейших заданий сельского хозяйства является усовершенствование процесса переработки плодов, так как не для всех видов овощей и фруктов подходят имеющиеся технические средства. Учитывая вышесказанное, актуальным является вопрос переработки плодов бахчевых культур, преимущественно дынь и арбузов. В Казахстане под плоды бахчевых культур отведено около 200 тыс. гектар. При этом плоды употребляются в свежем виде, реализуются в торговых сетях, перерабатывается домашними хозяйствами, преимущественно в виде сушеных долек дыни. Так как нет точек переработки плодов арбузов и дынь, нереализованная продукция остается на полях, часть её малые хозяйства перерабатывают на семена. Издавна тюркские народы и население Поволжья готовили из арбуза нардек (арбузный мед), из дыни бекмес (дынный мед), но из-за сложности проведения процесса и отсутствия оборудования эта технология не получила развития. В Алматинском технологическом университете коллектив ученых занимается данной проблемой. В 2018 году в лабораторных условиях был получен арбузный и дынный мед. В течение года эти продукты хранятся в комнатных условиях и не портятся. Данные продукты прошли дегустацию и получили положительные отзывы. Учеными СНГ были предложены технические решения проблемы переработки указанных плодов, но мало из них получили распространение и внедрение. Проблемными вопросами разработки оборудования для переработки арбузов и дынь являются такие:

- 1) многообразие сортов и существенные отличия каждого из них;
- 2) разнообразие форм и размеров;
- 3) различие продуктов по плотности.

В настоящее время ассортимент арбузов разнообразен и богат. Преимуществом отечественных сортов считается низкая себестоимость, высокая урожайность, адаптированность к зоне выращивания. Разнообразен ассортимент и по зоне выращивания в разных странах. В связи с этим и инженерные свойства, физические и механические, исследовались многими учеными, причём результаты у всех получились разные, так как эти свойства изменяются в

зависимости от сорта, места произрастания, климатических условий, количества осадков, степени зрелости и многих других факторов.

Были произведены замеры геометрических размеров 2 сортов арбузов и 11 сортов дынь Казахстанской селекции. Данные по арбузам приведены в табл. 1.

Таблица 1

Геометрические размеры толстокорых поздних сортов арбузов

Наименование		Факт	Стандартное отклонение
Линейные размеры, мм	Длина	255,7	16,95
	Ширина	155,6	12,35
	Толщина	149,4	9,9
Сферичность		70,01	2,8
Вес		3,59	0,38
Толщина корки арбуза		10,9	0,81

Твердость коры арбузов варьировалась в пределах 9,00–12,45 Н. Для разработки конструкции машины для переработки арбузов требуются исследования по плотности, деформации и разрушению мякоти. Для исследования мякоти и паренхимы мякоти использовали Реотест RN4.1. Мякоть арбуза рассматривалась как срезы определенных зон: зона паренхимы мякоти и зоны от паренхимы мякоти до сердцевины мякоти (включая зону с семенами арбуза). Далее проводили подбор рабочего органа и скорости его вращения. Для определения эффективной скорости вращения импеллера необходим привод с плавным регулированием угловой скорости. В ходе исследования пришли к выводу, что следует учитывать как материал и вес насадки рабочего органа, так и форму рабочего органа. Также на перемешивание и разрушение мякоти оказывают влияние степень зрелости арбуза, диаметр среднего сечения, форма, плотность мякоти в зависимости от сорта арбуза. В раннеспелых сортах мякоть более сочная, в позднеспелых более плотная. При скорости вращения рабочего органа 500 об/мин не достигается зона механической паренхимы, при скорости в 2000 об/мин нарушается целостность коры арбуза и хлорофиллоносная паренхима попадает в мякоть. Дальнейшие исследования планируется проводить в полнофакторном эксперименте, учитывая вес, материал, форму рабочего органа.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО РАСТЕНИЯ *CAPPARIS SPINOSA L.* И ЕГО ПЕРЕРАБОТКА

Нийёзов Х.Н., ассист.

Додаев К.О., д-р техн. наук, проф.

Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

Хозяйственные достоинства каперса известны народам Азии и Европы. Население Средней Азии издавна использует его семена для получения пищевого масла, употребляет в пищу мякоть плода (содержит 12% сахара и более 12% белковых веществ). При переработке мякоти плода можно получить уксус и спирт. Применяется каперс и в народной медицине: из его надземных и подземных частей готовят целебные средства против геморроя, поноса, заболеваний горла, их применяют также при головной и зубной боли, ревматизме, туберкулезе, различных опухолях и язвах. Вопрос о том, что является действующим веществом, пока остается открытым. Известно лишь, что наряду с другими веществами листья каперса содержат около 1% рутина.

В кулинарии (особенно в средиземноморской, итальянской, испанской, французской кухнях) используются нераспустившиеся цветочные бутоны и плоды растения. Бутоны сортируют по размерам, подвяливают в течение ночи, затем солят, маринуют, иногда консервируют в уксусе и растительном масле вместе с сушёными томатами (рис. 1).



Рис. 1. Рецепт консервы, в % от объёма тары: плоды каперсов – 65; томаты сушёные – 30; укроп – 0,15; чеснок – 1,0; болгарский перец – 4–5; лавровый лист – 0,02; чёрный перец – 0,01; поваренная соль – 0,8

Считается, что мелкие каперсы имеют более нежный, а крупные – более пряный вкус. Иногда перед приготовлением солёные каперсы предварительно вымачивают, промывают или ошпаривают для

удаления избытка соли. Вкус пикантный, островатый, слегка терпкий, кисловатый, немного горчичный. Имеют сильный аромат благодаря горчичному маслу, которое появляется при растирании стебля растения.

Спелые плоды каперсового куста можно употреблять сырыми. Они представляют собой стручковидные ягоды с красноватой мякотью, которые похожи на маленькие полосатые огурчики – капперони. В них содержится около 18% белковых веществ, до 30% масла в семенах, около 0,32% рутозида в бутонах.

Цветочные бутоны, сорванные до полного распускания, замаринованные в уксусе, и являются теми каперсами, ради которых это растение выращивают. Маринованные бутоны употребляют как пряную приправу. В них содержится 21–29% белковых веществ, 3,8–4,6% жира, 0,32% рутина, 150 мг% аскорбиновой кислоты, а также эфирное масло, пектин и другие полезные для организма соединения. На Кавказе бутоны собирают как для местного употребления, так и для производства консервов.

Плоды едят свежими, раньше их сушили и употребляли зимой вместо сахара. Их мякоть очень сладкая (до 12% сахаров), сходна по вкусу с арбузом. В семенах до 18% белка и 25–36% полувсыхающего жирного масла, пригодного для пищевого использования.

Используют каперсы и в народной медицине. Свежие части каперсов обладают мочегонным, антисептическим и обезболивающим свойствами. Плоды используют при заболеваниях щитовидной железы, геморрое, болезнях дёсен и зубной боли. Соком каперсов лечат незаживающие раны, настоем и отваром молодых листьев и побегов каперсника – сахарный диабет. Кору свежих корней растения жуют при заболеваниях полости рта и зубной боли. Отвар коры корней употребляют при ипохондрии, истерических припадках, параличе, болезнях селезёнки, простудной и ревматической ломоте. В состав каперсов входит рутин, поэтому их применяют при повышенном артериальном давлении. Отвар цветков, коры и корней каперсника используют для улучшения сердечной деятельности, при болях разного характера и неврозах.

Немалый интерес представляет изучение витаминного состава ковьля, так как в нём обнаружено большое количество макроэлементов, таких как калий, фосфор, натрий и др. Первоначальное изучение состава и количества водорастворимых витаминов показало, что аскорбиновая кислота составляет большую часть, то есть 40–56 мг% на сухой вес незрелых плодов каперса (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав плодов каперса

Вещества	Содержание, мг/%
Органические кислоты	7,6–11,5
Витамин В ₂	0,9–1,7
Витамин В ₆	1,3–2,1
Витамин С	40–56
Рутин	1,0

В литературе имеются сведения о том, что плоды каперса понижают давление, снижает метеоризм, имеют антиревматический эффект. Отвар из цветков ковыля заживляет раны, укрепляет сердце, тогда как отвар, приготовленный из корней, имеет обезболивающий эффект, отвар коры лечит невроты. Итак, вяжущие, антисептические, обезболивающие и другие свойства данного растения делают его очень ценным как для фармацевтической и медицинской, так и для пищевой промышленности. Кроме того, сок, полученный из плодов, лечит паралич. Результаты собственных экспериментов показали, что *Capparis spinosa* L. (он же ковыль, каперсы), а именно Среднеазиатского рода и вида *Capparis ellipsoids*, растущий в Паркентском районе Ташкентской области, вполне может служить источником биологически ценных и физиологически активных веществ, имеющих важное значение в медицине, фармацевтической и пищевой промышленности.

Анализ компонентного состава показал ценность незрелых до конца плодов ковыля, благодаря содержащимся в них белкам, полному комплексу незаменимых аминокислот, жиров, углеводов, пищевых волокон – целлюлозы, макро- и микроэлементов, витаминов, и, главное, активности, подавляющей патогенные микробы типа эшерихи коли и синегнойной палочки.

ВОРУШІННЯ ЗЕРНОВОЇ МАСИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІМПУЛЬСНОГО БАРБОТУВАННЯ В ЗЕРНОСХОВИЩІ

Паламарчук І.П., д-р техн. наук, проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Кюрчев С.В., канд. техн. наук, проф.
Верхоланцева В.О., канд. техн. наук, доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Зберігання зерна проводять залежно від його вологості та призначення. Зерно, яке підлягає переробці чи зберіганню, повинно мати вологість, установлену нормативними документами (стандартами), залежно від культури та її призначення.

Для ефективного зберігання створюють умови, що забезпечують стійкість продукції, запобігання її пошкодженню шкідниками, ураженню хворобами, зволоженню й самозігріванню. Забезпечити дотримання таких вимог можна тільки в разі утримання продукту в оптимальних умовах, що перешкоджають впливу негативних факторів. У зв'язку із зазначеним для теорії та практики зберігання особливо важливим є вивчення цих умов, розробка режимів і способів зберігання зернових мас.

Одним з ефективних способів, як із точки зору інтенсифікації процесу зберігання зерна, так і збереження якісних характеристик обробленої продукції, є активний спосіб зберігання продукту за допомогою вентиляювання сировини зі зниженою температурою холодоагенту.

Теплообмін в оброблюваній продукції за цього способу являє собою складне явище, пов'язане з одночасним перенесенням тепла та маси речовини, де враховується значна кількість важливих чинників, при цьому найбільшого значення набувають як теплофізичні властивості контактного холодоагенту, так і фізико-хімічні властивості самого продукту. Урахування всіх цих чинників, що впливають на теплообмін при розробленому способі зберігання, та їх аналітична інтерпретація є складними не лише в теоретичному, але й в експериментальному плані.

Основними параметрами низькотемпературної обробки зернової продукції за умови активного вентиляювання є температура та волога продукту, які обумовлюють кінцеве формування клейковини в зернині. Тому одним з основних завдань зберігання є застосування допоміжних сприятливих умов для покращення збереження зернової маси під час охолодження.

Друге припущення полягає в інтерпретації досліджуваної системи як такої, що містить як дисперсійне середовище тверду сипку фазу, між частинками якої зосереджені прошарки, заповнені повітрям. Рівноважна фіксована товщина такого прошарку відповідає мінімуму поверхневої енергії. Таку систему можна з достатньо високою вірогідністю назвати структурою з коагуляційними контактами. Контакти цього типу майже повністю відновлюються після руйнування за міцністю, що досить важливо для масообмінних хіміко-технологічних процесів у харчових дисперсних системах.

Процеси активного збереження зернової продукції в разі реалізації масообміну в структурах із великим вмістом твердої фази характеризуються переважно зміною їх структурно-механічних властивостей.

Із метою ефективного ворущіння зернової маси використовували розроблені генератори подачі повітря змінного тиску, які розташовували біля торцевих стінок піддона з продукцією, що зберігається. Ці апарати планується монтувати опозитно один до одного, що дозволяє створювати динамічні хвилі, які розповсюджуються в зустрічних напрямках. Такий процес розпушування зернової продукції під час формування пневмодинамічної хвилі можна назвати імпульсним барботуванням, ураховуючи механізм його реалізації.

Опозитне розташування розроблених імпульсних генераторів із однакової рушійної сили формує хвилі з рівними амплітудами силових чинників, які навіть у разі певного відхилення початкових фаз при суперпозиції утворюють стоячу хвилю, особливостями якої є:

- частинки середовища не рухаються разом із хвилею, а коливаються навколо своїх положень рівноваги;

- у вузлових точках енергія не передається, а в межах відстаней від них у половину довжини хвилі відбувається перетворення кінетичної енергії хвилі в потенційну енергію взаємодії частинок сипкої маси продукції;

- утворена хвиля відносно вузлових точок здійснює поперечні коливання, що значно прискорює процес інтенсифікації зернової маси як в осьовому, так і в радіальному напрямках.

Таким чином, запропонований спосіб зберігання зернових мас із застосуванням охолодження й імпульсного барботування в зерносховищі створює певні умови всередині шару продукту та позитивно впливає на лежкість і збереженість якостей зерна.

ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СТЕВІЇ

Пересічний М.І., д-р техн. наук, проф.

Пересічна С.М., канд. техн. наук, доц.

Київський університет культури

Відомо, що харчування є одним із найважливіших факторів, який пов'язує людину з навколишнім середовищем і має істотне значення у профілактиці його негативного впливу. Деформація раціонів харчування призводить до низького споживання біологічно активних продуктів (повноцінного білка, рослинних жирів, складних вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин), що спричиняє зниження загального опору організму людини проти несприятливих факторів зовнішнього середовища. Харчовий фактор має відповідати не тільки сучасним вимогам раціонального харчування, але й ураховувати комплекс спеціальних лікувально-профілактичних заходів. Одним із них є створення нових видів кулінарної продукції з рослинними підсолоджувачами, зокрема стевією.

Метою досліджень є наукове обґрунтування та розроблення технологій харчової продукції функціонального призначення з використанням стевії.

Стевія – одна з найбільш цінних рослин, речовини якої сприяють зростанню рівня біоенергетичних можливостей організму людини, який дозволяє вести активний спосіб життя. Результати проведених досліджень свідчать про те, що продукція переробки стевії нешкідлива, негативні ефекти не виявлені, спостерігалася сприятлива дія на стан вуглеводного і ліпідного обміну. Міністерство охорони здоров'я України видало дозвіл на використання стевії як підсолоджувача для виготовлення харчової продукції.

Листя стевії у 30 разів солодше за цукор, що визначається наявністю солодких дитерпенових глікозидів, які є органічними речовинами неуглеводної природи. Еквівалент солодкості суми дитерпенових глікозидів, що містяться в листі стевії, у середньому становить 300 одиниць.

На основі стевії виробляються екстракти рідкий і сухий (порошкоподібний стевіозид).

Екстракт стевії (сухий), за даними досліджень, містить 15% білка, 17 амінокислот (8 незамінних і 9 замінних), вітаміни А, С, Е, вітаміноподібні органічні сполуки, клітковину та ефірну олію. У ньому

міститься значна кількість мінеральних речовин (солі кальцію, калію, заліза, йоду та ін.).

Хімічний склад рідкого екстракту стевії є таким: стевіозиди – 22%, флавоноїди – 5%, сапоніни, сантофіли, оксикоричні кислоти, олігосахариди, калій, магній, залізо, вітаміни С, В, D.

Основні переваги дитерпенових глікозидів: вони солодкі на смак, без стороннього присмаку; майже нульова енергетична цінність; стійкість до нагрівання та тривалого зберігання, дії кислот та лугів; гарна розчинність у воді; невелике дозування; безпечність за тривалого вживання; включення в процес обміну речовин без участі інсуліну, оскільки вони не змінюють, а нормалізують рівень глюкози в крові.

Солодкість дитерпенових глікозидів сприяє нормалізації концентрації глюкози в крові та відновленню порушеного процесу обміну речовин, що полегшує протікання цукрового діабету.

На основі проведених досліджень розроблено технологію використання стевії у виробництві харчової продукції, а саме: холодних страв, заправних, молочних та десертних супів, страв із овочів, круп, макаронних виробів, із сиру, десертних страв, напоїв, борошняних кондитерських виробів. Використання стевії у складі рецептур продуктів дозволяє значно зменшити витрати цукру (1 г стевії еквівалентний 60 г цукру).

Проведені органолептичні дослідження розроблених страв, напоїв та борошняних кондитерських виробів із використанням стевії дозволили з'ясувати, що така продукція не поступається за якістю, а в деяких випадках і перевершує традиційну.

Фізико-хімічні та технологічні характеристики стевії дозволили спрогнозувати можливість її застосування в технологіях пісочного та бісквітного тіста зі зниженим вмістом цукру для харчування хворих на цукровий діабет та ожиріння. Проведені дослідження на альвеографі для підтвердження отриманих даних щодо впливу стевії на структурно-механічні характеристики тістових композицій. Унаслідок аналізу альвеограм отримано механічні характеристики тістових композицій, які підтвердили, що стевія пластифікує структуру: знижує пружність та підвищує пластичність тістових композицій, вірогідно, завдяки дитерпеновим глікозидам. Вилучення цукру суттєво впливає на клейковинний комплекс і форми зв'язку вологи.

Розроблено збірник рецептур страв, напоїв та борошняних кондитерських виробів із використанням рослинного підсолоджувача – стевії, що сприяє впровадженню харчової продукції зниженої калорійності функціонального призначення в закладах ресторанного господарства і харчової промисловості.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Пивоваров П.П., д-р техн. наук, проф.

Гринченко Н.Г., канд. техн. наук, доц.

Плотнікова Р.В., канд. техн. наук, доц.

Тищенко О.П., д-р техн. наук, доц.

Нагорний О.Ю., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Jose Maria Olmo Peinado,

директор “ELAYO GROUR”, м. Хаєн, Іспанія

На сучасному етапі розвитку харчової індустрії ефективність функціонування ресторанного господарства нерозривно пов'язана з удосконаленням існуючих та впровадженням нових конкурентоспроможних технологій харчової продукції. Технологічні аспекти останніх потребують змін та корегування, базуючись на системних досягненнях науковців, а результативність фундаментальних та прикладних досліджень реалізується в галузі технологічних та апаратурних рішень, що дозволяє створювати нове покоління харчової продукції, показники якості якої виходять далеко за межі характерних для традиційного асортименту.

Основна перевага такої продукції полягає в можливості надавати їй необхідних визначених властивостей: стабільність показників якості, необхідну форму і текстуру, високі смакові показники тощо. За цих умов досягнення високотехнологічних результатів можливе внаслідок використання нових підходів до регулювання технологічних властивостей молочної сировини разом із запровадженням харчових інгредієнтів, властивості яких сприяють досягненню певного позитивного результату.

З огляду на зазначене таким підходом є використання функціонально-технологічних інгредієнтів полісахаридної природи, що мають здатність до структуроутворення, а з фізичної точки зору – гелеутворення, та різні способи реалізації цього процесу у виробничих умовах: екструзія, термотропне гелеутворення білків та полісахаридів, коагуляція білків під впливом зміни активної кислотності системи, гелеутворення внаслідок іонообмінних реакцій полісахаридів із солями полівалентних металів тощо. Останнє за певних умов формує перспективи створення широкого спектра харчової продукції на основі молочної сировини з принципово новими поживними властивостями. Сьогоднішній накопичений досвід створення харчової продукції із заданими властивостями дозволяє визначити перспективність

використання альгінату натрію в комплексному підході до створення продукції на основі молочної сировини. Можливості проектування технологічного процесу виробництва харчової продукції з використанням параметрів і функцій новоутвореної молочної системи досягається за умов цілеспрямованого регулювання технологічних властивостей молочної сировини, зокрема шляхом регулювання сольового складу. У цьому напрямі актуальність його запровадження формується, виходячи з передумов можливості підвищення термостабільності молочної сировини як з огляду на вирішення зазначеного питання в молочній галузі, так і в рамках створення продукції, де реалізуються вищевказані принципи. Створення умов та зосередження уваги на невикористаних технологічних можливостях молока для вдосконалення та оптимізації технології виробництва харчових продуктів на основі молочної та кислотомісної (плодово-ягідної) сировини дозволяє розробити широкий спектр продукції (десертна продукція на основі молочної та плодово-ягідної сировини) з термостабільними властивостями.

У рамках питання перспективності використання молочної сировини та природних гідроколоїдів не менш перспективним напрямом є створення капсульованої та гранульованої продукції за рахунок використання визначеного потенціалу альгінату натрію до утворення харчових продуктів із заданою формою та структурою. Установлено умови реалізації наукового підходу до визначення параметрів утворення капсул та гранул, де в рамках цього процесу використовується потенціал природного середовища – молока. Аналіз особливостей його перебігу дозволив сформулювати передумови для створення гранульованої продукції, де слід відзначити практичну спрямованість – регулювання функціонально-технологічних властивостей молока. Не меншої уваги науковців потребує і розробка технології капсулювання молочної сировини, де за встановлених технологічних параметрів можливе утворення капсул зі стабільними в часі показниками якості.

Таким чином, застосування комплексного та інноваційних підходів до виробництва харчової продукції на основі молочної сировини з використанням альгінату натрію відкриває широкі перспективи в рамках харчової науки та дослідження харчових систем.

ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ ОВОЩЕЙ. БЕЗОПАСНОСТЬ СУШЕНОЙ ПРОДУКЦИИ

Рахимжанов М.Т., ассист.

Тухтаев Ш.К., ассист.

Севиндиқов У., ассист.

Додаев К.О., д-р техн. наук, проф.

Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

Доказано, что существует зависимость между состоянием воды в продукте и ростом микроорганизмов в нем благодаря активности воды (A_w). Активность воды характеризует состояние воды в пищевых продуктах и определяет ее доступность для химических, физических и биологических реакций. Обычно чем больше воды находится в связанном состоянии, тем меньше ее активность. Но даже связанная вода при некоторых условиях может обладать известной активностью. Прочно связанная вода не является растворителем для других соединений, не вступает в реакцию и не служит катализатором.

По активности воды пищевые продукты делят на три группы:

- свежие пищевые продукты, богатые водой, в которых ее активность составляет 0,951. К ним относятся свежие овощи, фрукты, соки и др.;
- переработанные пищевые продукты с активностью воды 0,9–0,95. К ним относятся хлеб, творог, колбасы и др.;
- пищевые продукты с активностью воды до 0,90. К ним относятся сыр, сливочное масло, сухие фрукты и овощи, крупа, варенье и др.

Известно, что между водой, химическими соединениями и биологической структурой пищевых продуктов происходят взаимодействия различного характера. В частности, вода является дисперсной средой для целого ряда химических реакций и метаболизма микроорганизмов в продуктах питания. Величина A_w хорошо коррелирует со многими из них. Так, понижение A_w от 1,0 до 0,2 приводит к значительному замедлению химических и ферментативных реакций, кроме процесса окисления липидов и реакции Майяра.

В настоящее время изучены и определены пороговые значения A_w для большинства микроорганизмов, за пределами которых замедляются или прекращаются процессы их роста. Так, для большинства бактерий предельное значение A_w , обеспечивающее их нормальное развитие, должно быть не ниже $A_w = 0,90–0,99$. Дрожжи и

многие плесневые грибы хорошо развиваются даже в пределах $A_w = 0,85-0,65$. В частности, в молочноконсервном производстве наиболее опасны осмофильные дрожжи, которые могут развиваться при A_w , близкой к 0,70, и являться причиной брака сгущенных молочных консервов с сахаром.

Концепция активности воды позволяет оценить степень подверженности сушеных продуктов и продуктов с промежуточной влажностью микробиологической и другой порче.

Таким образом, контролируя функционально-технологические показатели в продукте, в частности показатель A_w , можно прогнозировать его способность к хранению, что позволит создать «карты стабильности» продуктов и определить оптимальные условия их хранения. Активность воды – один из самых критических параметров в определении качества и безопасности товаров, которые потребляются каждый день. Водная активность затрагивает срок годности, безопасность, структуру и запах пищевых продуктов. Она измеряется точно и быстро приборами фирмы Decagon.

Кривые, показывающие связь между содержанием влаги в пищевом продукте с активностью воды в нем при постоянной температуре, называются изотермами сорбции. Информация, которую они дают, полезна для характеристики процессов концентрирования и дегидратации (так как простота или трудность удаления воды связана с A_w), а также для оценки стабильности пищевого продукта.

Анализ работ, выполненных с использованием современных теорий и средств для ИК и ИК-вакуумной сушки, свидетельствует, что исследования, связанные с вакуумной ИК-сушкой пищевых продуктов, немногочисленны. Этот способ используется для обработки растительного и животного сырья, преимущественно продуктов переработки рыбы, ластоногих, а также молочных продуктов и термолабильных материалов. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют о высокой скорости процесса ИК-сушки тонко нарезанных продуктов при повышении их качества за счет исключения аномального распределения температуры по толщине.

Выбор рыбы, выращиваемой в Узбекистане, в качестве объекта сушки и исследования вполне обоснован. Рыба как объект сушки характеризуются большим содержанием воды и сравнительно малым содержанием сухих веществ. Основная часть воды в мясистом сырье находится в более или менее свободной подвижной форме, и только около 5% ее связано в клеточных коллоидах и прочно удерживаются. Это обуславливает сравнительную легкость высушивания рыбы до массовой доли влаги 15–19% и затрудняет удаление остаточной влаги.

В состав рыбы входят высокомолекулярные вещества: белки, липиды, вода. В небольшом количестве содержатся биологически активные вещества, определяющие их биологическую ценность и вкусовые качества: витамины, полифенольные соединения, минеральные элементы. Биологически активные вещества наиболее подвержены неблагоприятным изменениям в процессе подготовки рыбы к сушке и собственно сушки. Обычно эти изменения приводят к снижению биологической ценности готового рыбопродукта.

Все основные вещества в клетке представлены в виде водного раствора, а гидрофобные вещества – в виде эмульсий и коллоидных растворов.

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗМОЧУВАННЯ ХАРЧОВИХ ЕМУЛЬГАТОРІВ

Рябчиков М.Л., д-р техн. наук, проф.

Корольова Н.Ю., ст. викл.

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Процеси змочування є основними під час визначення властивостей харчових емульгаторів. Проте методи визначення параметрів змочування розроблені недостатньо.

Мета цієї роботи – науково обґрунтувати методіку визначення характеристик змочування харчових емульгаторів.

Будемо розглядати одержану краплю як частину еліпсоїда (розглядатимемо еліпсоїд обертання) з півоссю по висоті b , півоссю по горизонталі a (рис. 1).

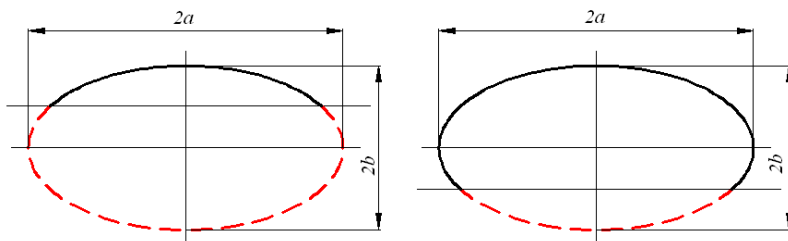


Рис. 1. Модель краплі під час змочування

Вхідною величиною для визначення кута змочування буде обсяг краплі V , яка геометрично являє собою сектор еліпсоїда висотою H . Загальної формули для сектора еліпсоїда в літературі не знайдено.

Провівши процедуру інтегрування, одержимо

$$V = \frac{\pi D^2 H}{12} \frac{3\beta^2 - \beta^3}{\beta^2(2 - \beta)},$$

де $\beta = \frac{H}{b}$.

У разі незмочення видимий діаметр краплі збігається з розміром більшої осі $D = 2a$.

У цьому разі об'єм визначається таким виразом:

$$V = \frac{\pi D^2 H}{12} \frac{3\beta^2 - \beta^3}{\beta}.$$

Введемо позначення

$$\xi = \frac{12V}{\pi D^2 H}.$$

Звертаємо увагу, що всі величини тут відомі після експерименту, тобто цю величину можна розрахувати.

Для знаходження невідомої величини β , таким чином, одержуємо рівняння:

$$\xi = \begin{cases} \frac{3\beta^2 - \beta^3}{\beta^2(2 - \beta)}, & 0 \leq \beta \leq 1 \\ \frac{3\beta^2 - \beta^3}{\beta}, & 1 \leq \beta \leq 2 \end{cases}.$$

Прямий розв'язок цього рівняння дуже громіздкий. Побудуємо геометричну залежність параметра ξ від β (рис. 2). Використовуючи цей графік, для даних ξ , знайдених експериментально, можна визначити параметр β . Після цього можна знайти значення півосей еліпсоїда.

$b = \beta \cdot H$, $a = \frac{D}{2\sqrt{2\beta - 1}}$, якщо $\beta < 1$, $a = 2D$, якщо $\beta > 1$.

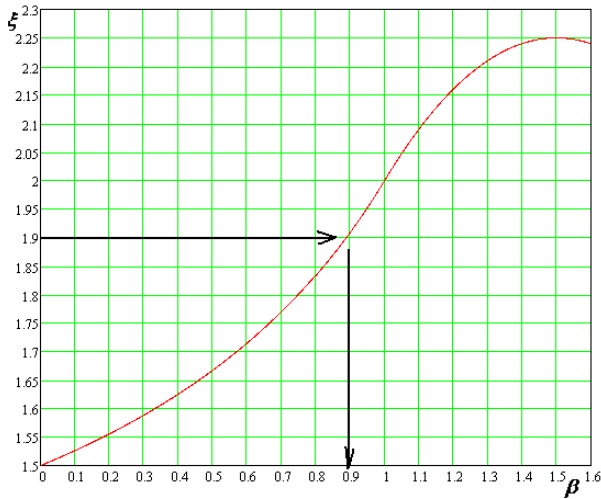


Рис. 2. Визначення параметра ξ

Для визначення кута шукатимемо похідну від функції утворюючого еліпса в точці торкання поверхні. Якщо $\beta < 1$, то

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{2H}{D} \cdot \frac{\beta^{\frac{3}{2}}}{1-\beta}, \text{ якщо } \beta > 1, \operatorname{tg} \theta = \frac{2H}{D} \cdot \frac{\beta^{\frac{3}{2}} \sqrt{2\beta-1}}{1-\beta}.$$

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ РІДКИХ КОМПОНЕНТІВ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ СОЛОДКИХ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Самойчук К.О., д-р техн. наук, доц.

В'юник О.В., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Сьогодні продуктом, який користується великим попитом, є солодкі безалкогольні напої. Тому актуальними є розробка і впровадження у виробництво обладнання безперервної дії, яке забезпечить виробництво якісної продукції за мінімальних витрат енергії й часу. Одним з основних процесів під час виготовлення солодких безалкогольних напоїв є перемішування рідких компонентів – води з купажним сиропом або коцентратом на основі

підсолджувачів. Істотно підвищити ефективність процесу можна, використовуючи протитечію-струминне змішування. Схему розробленого протитечію-струминного змішувача подано на рис. 1.

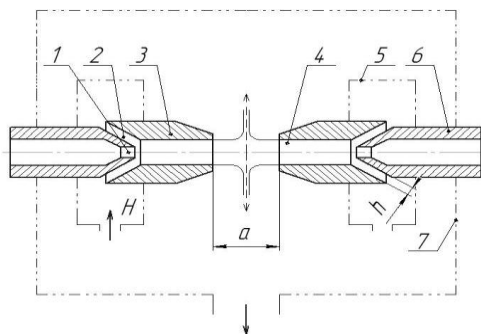


Рис. 1. Схеми протитечію-струминного змішувача: 1 – робоче сопло; 2 – камера ежекції; 3 – камера змішування; 4 – сопло камери змішування; 5 – камера подачі підмішуваного компонента; 6 – робочий патрубок; 7 – камера збирання рідини; а – відстань між соплами; Н – напір подачі підмішуваного компонента; h – кільцевий зазор камери ежекції

Змішувач являє собою два струминні апарати, розташовані на відстані, співвісно один до одного. Вихідні циліндричні сопла цих апаратів формують зустрічні струмені рідини, які після зіткнення утворюють характерне, візуально симетричне «віяло», яке має назву «пелена». Співвісні струминні апарати розташовані на відстані a в камері 7, де збирається рідина і відводиться зі змішувача.

У програмному комплексі ANSYS Workbench проведено моделювання процесу протитечію-струминного змішування рідин і теоретично визначено один із найважливіших конструктивних параметрів – відстань між соплами форсунок. Виходячи з умов отримання найвищого ступеня змішування та максимальної продуктивності, оптимальна відстань між соплами форсунок повинна дорівнювати діаметру сопла форсунки.

Для експериментального дослідження процесу змішування в дослідному змішувачі було розроблено і виготовлено експериментальний пристрій та лабораторну установку. Вихровий насос створює необхідний тиск подачі основного компонента. Контроль тиску здійснюється за допомогою манометра. По каналу підведення основного компонента вода надходить у протитечію-струминний змішувач. Підмішуваний компонент (концентрат або

купажний сироп) потрапляє до змішувача з ємності через канал підведення. Після змішування у протитечію-струминному змішувачі змішаний продукт відводиться через канал у приймальну ємність.

Експериментальні дослідження впливу основних технологічних і конструктивних параметрів протитечію-струминного змішувача на забезпечення необхідного вмісту підмішаного компонента в готовому розчині показали, що для виготовлення напою «Лимонад» із використанням концентрату на основі підсолоджувачів при діаметрі сопла форсунки 8 мм оптимальними умовами є такі: відстань між форсунками 24 мм; кільцевий зазор у камері ежекції 0,9 мм; напір подачі концентрату 200–300 мм; тиск подачі води 1,7–2,2 атм. У разі використання сиропу на основі цукру: відстань між форсунками 24 мм; величина кільцевого зазору 1,8 мм; напір подачі купажного сиропу 200–450 мм; тиск подачі води 3,5–4,0 атм. За таких умов забезпечується необхідний вміст підмішаного компонента в готовому розчині, а якість перемішування відповідає технічним вимогам щодо виготовлення солодких безалкогольних напоїв.

Упровадження протитечію-струминного змішувача замість розповсюджених апаратів із мішалками дозволяє знизити енерговитрати процесу змішування завдяки використанню менш енергоємного способу перемішування. Розроблений змішувач не має рухомих частин, а отже, є більш надійним і простим в обслуговуванні та має значно менші масогабаритні показники. Це свідчить про високий потенціал використання розробленого змішувача.

ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИНОГРАДНИХ ПОРОШКІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Самохвалова О.В., канд. техн. наук, проф.

Гревцева Н.В., канд. техн. наук, доц.

Брикова Т.М., ст. викл.

Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Проблема погіршення здоров'я населення нашої країни, пов'язаного з незбалансованим харчуванням, може бути вирішена шляхом використання сировинних ресурсів із високим вмістом біологічно активних сполук у технологіях продуктів повсякденного споживання. До таких продуктів відносяться кондитерські вироби, а саме печиво. Воно має привабливий зовнішній вигляд, приємний смак

за рахунок високого вмісту жиру та цукру. Основною сировиною для його виготовлення є борошно пшеничне вищого гатунку, цукор білий, жири, тобто продукти, які майже не містять необхідних для життєдіяльності організму людини компонентів: харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів. У зв'язку з цим велика увага фахівців харчової галузі приділяється створенню технологій печива з використанням збагачувальної натуральної сировини. Такою сировиною можуть бути виноградні порошки: порошок із виноградних кісточок (ПВК) та порошок із виноградних шкірочок (ПВШ). Їх одержують із виноградних вичавків, висушених та розділених на кісточки та шкірочки з гребнями.

Печиво є складною багатокомпонентною системою, властивості якої формуються за участю рецептурних компонентів. Внесення додаткових інгредієнтів впливає на структуру тіста та готової продукції, на її смакові якості, процеси, що відбуваються під час зберігання. Тому доцільним є вивчення функціонально-технологічних властивостей виноградних порошоків та визначення їх впливу на показники якості готової продукції.

Аналіз хімічного складу виноградних порошоків показав, що вони містять велику кількість харчових волокон. Відомо, що чим вище гідрофільні властивості полімерів, тим більшу кількість води вони здатні зв'язати і певним чином вплинути на перебіг колоїдних та фізико-хімічних процесів, що відбуваються під час замішування тіста.

Виявлено, що за температури 20 °С коефіцієнт водопоглинальної здатності ПВК та ПВШ у 3 рази більший, ніж у борошна пшеничного (1,90 та 1,95 проти 0,63 відповідно). Тому можна припустити, що під час утворення тіста харчові волокна виноградних порошоків конкуруватимуть із біополімерами борошна в процесі поглинання вологи, а це може призвести до ущільнення тіста. Жирозв'язувальна здатність виноградних порошоків також вища порівняно з борошном. Це може бути передумовою до кращого зв'язування жиру під час формування структури тіста для печива та утримання його в процесі зберігання виробів.

Дослідження структурно-механічних властивостей тіста показало, що за наявності виноградних порошоків збільшується його ефективна та пластична в'язкість, зменшується пружність і еластичність, знижується адгезійна міцність. Тобто тісто з добавками проявляє більш високі пластичні властивості порівняно з контролем. Із технологічної точки зору така тенденція у зміні реологічних властивостей тіста є перевагою, оскільки сприяє збільшенню стійкості системи під час формування та кращій збереженості форми печива і

рисунок на його поверхні. Під час оброблення тіста з додаванням виноградних порошків воно буде менше прилипати до робочих органів формувального обладнання, що полегшить його роботу та приведе до скорочення виробничих втрат тіста під час оброблення і формування.

Одним із важливих показників споживчої цінності кондитерських виробів є їх термін зберігання. Домінуючими факторами, що визначають гарантійний термін зберігання печива, є стан ліпідного комплексу та сорбційна здатність. Їх зміни обумовлюють погіршення органолептичних, структурно-механічних, фізико-хімічних показників якості готового продукту. Дослідження показали, що внесення ПВК та ПВШ сприяє повільнішому зростанню кислотного та пероксидного чисел під час зберігання печива, а на його сорбційні властивості не впливає. Таким чином, дослідні зразки печива з додаванням виноградних порошків краще зберігаються порівняно з контрольними зразками без добавок.

Отже, дослідження функціонально-технологічних властивостей виноградних порошків та їх впливу на показники якості печива свідчать, що додавання ПВК та ПВШ дає можливість одержати продукцію, збагачену харчовими волокнами, мінеральними речовинами, вітамінами, поліфенолами, на які багаті виноградні вичавки, із високими показниками якості та подовженим терміном зберігання.

РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В СТИМУЛЯЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Симакова О.А., канд. техн. наук, доц.

Никифоров Р.П., канд. техн. наук, доц.

Коренец Ю.Н., ст. преп.

Назаренко И.А., канд. техн. наук, доц.

Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского, г. Кривой Рог

Для обеспечения роста достижений в различных видах спорта требуется повышение физической работоспособности спортсмена соответствующими средствами и методами. В последнее время исключительное значение в этом вопросе приобретает коррекция рационов питания спортсменов введением в них определенного количества так называемых функциональных пищевых продуктов, содержащих добавки биологически активных веществ, обладающих иммуностимулирующими, адаптогенными, антиоксидантными

свойствами, причем, как правило, поиск таких добавок ведется на основе природного сырья. Включение в рационы питания таких обогащенных биологически активными веществами продуктов позволит повысить устойчивость организма к неблагоприятным условиям среды, снизить риск возникновения сердечно-сосудистых и канцерогенных заболеваний. Естественно предположить, что введение в рационы питания некоторых классов природных биологически активных веществ позволит также повысить и физическую работоспособность организма.

Наиболее перспективными в этом направлении представляются соединения фенольной природы, присутствующие практически во всех растениях, так называемые биофлавоноиды. Особенно много их содержится в ярко окрашенных плодах, например ягодах облепихи, боярышника, черноплодной рябины и др. Биофлавоноиды при всем разнообразии их химической структуры оказывают сходное действие на работу сердца – увеличивают амплитуду его сокращений, значит, затрачивая меньше энергии, сердце прогоняет по сосудам большее количество крови. Особенно ярко такое действие биофлавоноидов проявляется в том случае, когда сердце утомлено чрезмерной работой, – фенолы восстанавливают нарушенный ритм, возвращают сердечной мышце ее силу и пропускную способность. Естественно предположить, что рационы питания, обогащенные биофлавоноидами, должны способствовать повышению физической работоспособности человека вообще и спортсменов, подвергающихся большим физическим нагрузкам, в частности.

Для определения физической работоспособности в педагогической и спортивно-медицинской практике используется ряд тестов, среди которых особую популярность приобрела так называемая ортостатическая проба. Эта проба заключается в переводе тела из горизонтального положения в вертикальное. Как метод функциональной диагностики ортостатическая проба часто используется в клинической и педагогической практике. Ортостатические реакции организма связаны с тем, что при переходе тела из горизонтальной позиции в вертикальную в нижней его половине депонируется значительное количество крови, вследствие этого ухудшается венозный возврат крови к сердцу и уменьшается выброс крови (на 20–30%). Компенсация этого неблагоприятного действия осуществляется главным образом за счет роста частоты сердечных сокращений (ЧСС). Кроме того, важную роль играют изменения сосудистого тонуса. Степень уменьшения венозного

возврата крови к сердцу при изменении позиции тела в большой мере зависит от тонуса крупных вен.

Для повышения ортостатической стойкости, а следовательно, и физической работоспособности, нами предложено включать ежедневно в рацион питания студентов соки-пюре из облепихи, черноплодной рябины, калины как продукты, содержащие достаточно высокую концентрацию фенольных веществ-биофлавоноидов. Для проведения эксперимента была отобрана группа девушек, которая состояла из десяти студенток. Для всех участниц эксперимента было проведено контрольное обследование на ортостатическую стойкость – установлено учащение пульса в ортостатической позиции. Далее каждый день в обеденный рацион девушек включали соки-пюре из перечисленных ягод. Наблюдения продолжались в течение месяца: два раза в неделю во время факультативов по физкультуре для каждой студентки проводили ортостатическую пробу и устанавливали учащение пульса.

В результате такого эксперимента было установлено, что поступление в организм биофлавоноидов постепенно способствует росту тонуса кровеносных сосудов, в том числе и венозного. Таким образом, при длительном употреблении рационов питания, содержащих биофлавоноиды, можно значительно улучшить ортостатическую стойкость спортсменов, их физическую работоспособность и, как следствие, способность противостоять экстремальным физическим нагрузкам.

THE EFFECT OF MILK WHEY ON THE ELASTICITY OF THE STUFFED DOUGH

Slashcheva A., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Goriainova Yu., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Popova S., PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof.

Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rig

Traditionally, the most popular confectionery among Ukrainians is products made of unfermented flaky dough. Products made of flaky dough are characterised by high fats content necessary for their flaky structure and tenderness, which are the results of numerous puffs of the dough. But the products of this group are also characterised by low level of proteins which negatively influences their nutrition value. One of the most perspective ways of creating a great variety of products and making the nutrition value

higher of the flour-based confectionery is design of new production technologies with use of secondary dairy raw material which is a source of proteins. The most attractive product among secondary protein-carbohydrate dairy raw material (these materials are obtained after production of cheese, acid curd cheese, and casein) is milk whey. Biological value of milk whey is determined by proteic nitrogenous compounds (e.g. essential aminoacids), carbohydrates, lipids, mineral salts, vitamins, organic (carboxylic) acids, etc.

Standard technology prescribes using of citric or tartaric acids as improving agent of gluten quality at dough kneading. It is well-known that protein viscosity gets higher in weak acid medium. As the result, dough becomes more elastic. Milk whey, containing organic (carboxylic) acids, may be used as a replacing agent.

The timeliness of this technology is in replacing water and citric acid in production of semi-finished unfermented flaky dough by milk whey. Milk whey is a valuable source of essential aminoacids. In addition, milk whey is characterized by a low-level of industrial processing.

We carried out the impact of whey on the qualitative characteristics of semi-finished flaky dough and products made of it. As a studied sample, we cooked dough where citric acid and water were replaced by whey. The reference samples were represented by flaky dough cooked under standard technology and unfermented dough without content of gluten quality improving agent – organic (carboxylic) acids. The quantity of whey was calculated basing on the moisture content of dough (40%), and taking into account moisture of original raw material.

To define the type of whey impact on the qualitative characteristics of gluten, we proposed a method of determining elasticity and resilience of dough. For this method, it is necessary to have a dough sample batch weight of 5 g. Then, it should be put on a sheet glass oiled by a seed-oil and located on a millimetre squared paper. It is required to record the size of the dough sample. The sample should be covered by the same sheet glass as the one it is placed on. Then, a 1 kg weight should be put on it for ten minutes. After this, take 1 kg weight and cover glass sheet off the lower glass sheet with batch weight. Then, diameter of the dough sample should be marked on the millimetre squared paper in several dimensions. Elasticity unit is change of sample area after applying the weight. It is denoted in %. The results of the research are presented at the Figures 1.

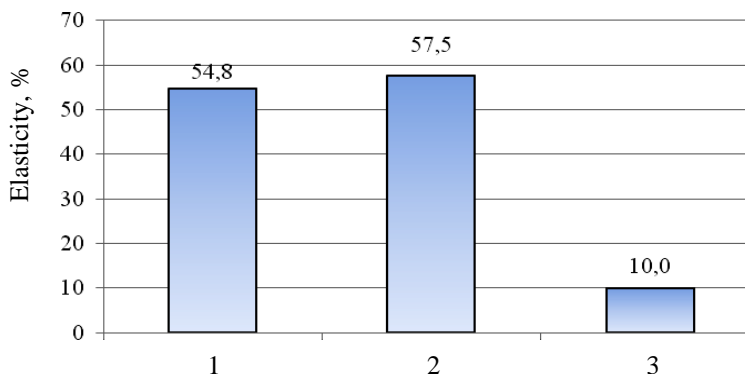


Fig. 1. The results of the research of dough elasticity:
1 – Studied sample; 2 – Reference sample cooked with citric acids;
3 – Reference sample cooked without citric acids

According to expectations, the reference sample without acids is characterised by low elasticity. Its area enlarged by 10,0% after taking the weight off, which is 5,8 times lower than has the sample cooked with citric acid. As we can see from the figures, elasticity of dough with whey is only 4,8% lower than elasticity of the reference sample cooked with citric acid. It constituted 54,8% which is in the range of experimental uncertainty.

So, elasticity equal to semi-finished dough made under standard technology, and product yield and moisture content of the goods made using such dough, are preserved. Thus, making out a conclusion of the study, it is possible to say that the positive impact of replacing water and citric acid by milk whey in production technology of semi-finished unfermented flaky dough is proved.

STUDY OF THE INFLUENCE OF HIGH PRESSURE AND THE INTRODUCTION OF SOY PROTEIN ISOLATE ON SOME PROPERTIES OF PORK MEAT BATTERS

Sukmanov V., Dr. of Tech. Sc., Prof.
Sumy National Agrarian University

Ma Hanjun, Prof.

Yan-Ping Li, PhD Student
Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang,
People's Republic of China

High pressure treatments of sausage batters were carried out in a 0.3 L capacity high pressure vessel (S-FL-850-9-W/FPG5620YHL, Stansted

Fluid Power Ltd., Stansted, UK) which has a maximum pressure limit of 900 MPa and can work in the temperature range of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$ with a thermo-stated jacket.

Samples were assessed for texture profile analysis (TPA) according to the procedure of, using a texture analyzer TA-XT plus (Stable Micro Systems Ltd., UK). The indicators of hardness, springiness, cohesiveness and chewiness were determined. Each measurement was replicated 5 times. Low field NMR relaxation measurements were carried in the NMR probe of a Niumag Pulsed NMR analyzer (PQ001, Niumag Electric Corporation, Shanghai, China).

Raw pork batters were prepared as follows: 400 g pork meat, 80 g pork back-fat, 70 g ice water, 10 g NaCl; sample C2 had 10 g soy protein isolate (2%); sample C3 – 20 g soy protein isolate (4%).

A higher cooking yield of pork batters reflects a better water holding capacity. Compared with the C1, all the cooking yield of pork batters with various amount of soy protein isolate were increased significantly ($P < 0.05$), but the cooking yields of C1 and C2 were no significantly ($P < 0.05$) differences. The reason might be that added the 2% soy protein isolate could hold the water of pork batters very well, so increased the soy protein isolate addition could not improved the cooking yield. The emulsifying activity of 11S globulins was much significantly improved at 200 MPa, that enhanced the water holding capacity of soy protein isolate. The addition of soy protein isolate could improve the cooking yield of pork batters.

The texture of cooked pork batters were affected significant ($P < 0.05$) by high pressure and soy protein isolate combinations. Compared with the C1, all the hardness, springiness, cohesiveness and chewiness of pork batters with various amount of soy protein isolate were increased significantly ($P < 0.05$), except the springiness of C3. Compared with the 4% (C3), the hardness, springiness, cohesiveness and chewiness of pork cooked batter with 2% soy protein isolate (C2) were significantly increased ($P < 0.05$). High pressure processing induced texture modifications have been used to affect myofibrillar proteins and their gel-forming properties, raising the possibility of the development of processed comminuted meat products. Over 200 MPa treatment, the protein extractability was decreased significantly in meat batters, and caused protein denaturation and/or aggregation, which limited their functionalities. Although the soy protein isolate have has a good water and fat holding capacity, excellent gelling and structuring behaviour, some paper have reported that excessive added the soy protein isolate could lower the texture of meat batters. Therefore, the pork cooked batter with 2% soy protein isolate (C2) had the best texture.

The effects of relaxation time and peak ration of cooked pork batters by high pressure processing with different soy protein isolate were determined. There was three characteristic peaks in the cooked pork batters, which was named as T_{2b} , T_{21} and T_{22} , respectively. T_{2b} is assigned to water tightly associated to protein and macro-molecular constituents, the relaxation population centered at approximately 0–10 ms in the cooked pork batters. The relaxation population of T_{21} is centered at approximately 10–100 ms, which is a major component and considered to intra-myofibrillar water and water within the protein structure. T_{22} is corresponds to extra-myofibrillar water and centered at approximately 100–400 ms. Compared with the C1, the initial relaxation times of T_{2b} , T_{21} and T_{22} were quicker ($p < 0.05$) in the C2 and C3, the result indicated that the cooked pork batters made with various amounts of soy protein isolate were bound tightly, because the changes of fast relaxing protein and slowly relaxing water protons. These also were accordance with the changes of texture and cooking yield. The reason was possible that the soy protein isolate had excellent gelling and structuring behaviour, then a better gel structure of cooked pork batters by high pressure processing was formed when added the soy protein isolate. The emulsifying activity of 11S globulins of soy protein isolate was much significantly improved at 200 MPa, through the changes of protein solubility, surface hydrophobicity, free SH content and secondary structure. All the peak rations of T_{2b} were no significant differences ($p > 0.05$), C2 and C3 had the smallest peak rations of T_{22} , and had the largest peak ration of T_{21} .

Added the soy protein isolate and high pressure processing combinations could increase the protein content, more meat proteins can become available for gel formation of the meat matrix. These caused the water tightly associated to protein and macromolecular constituents decreased, and improve water holding capacity of cooked meat batters. Therefore, added the soy protein isolate increased the water holding capacity, and improved the texture of cooked meat batters.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ПОВІТРЯНИХ СНЕКІВ ІЗ ЗЕРНОВОГО СОРГО

Тимчак Д.О., асист.

Миколенко С.Ю., канд. техн. наук, доц.

Бурій Д.О., студ.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Сьогодні фахівці все частіше шукають шляхи вдосконалення існуючих технологій за рахунок використання нових методів обробки зернової сировини. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є

застосування в технологіях обробки зерна електромагнітного поля надвисокої частоти (НВЧ). Такий ресурсозбережний підхід дозволяє не лише суттєво скоротити технологічний процес, зменшити енергетичні витрати, але й уникнути утворення небажаних побічних продуктів, забезпечуючи отримання продукту з високими органолептичними властивостями, безпечного для споживача.

Для вітчизняного ринку виробництво зернових продуктів із використанням НВЧ-обробки, зокрема повітряного зерна, на сьогодні не є поширеним. Хоча закордонний досвід підприємств, які виробляють такий продукт, свідчить про перспективність використання цієї технології українськими виробниками та доцільність проведення наукових досліджень у цьому напрямі.

Слід зазначити, що не будь-яке зерно має здатність до «розривання». Для виробництва такого виду продукції використовують переважно зерно кукурудзи та рису. Опубліковані окремі дослідження щодо можливості використання в технології отримання повітряного зерна таких культур, як сорго, гречка, амарант.

Вітчизняними вченими вже давно ведуться роботи з селекції зерна кукурудзи для різних технологічних цілей, зокрема й отримання повітряного зерна. У зв'язку з глобальним потеплінням і зміною кліматичних умов посівні площі сорго, нетрадиційної для України культури, за останні роки збільшилися до 43,1 тис. га. При цьому з відповідною селекцією сорго може стати альтернативною розлусній кукурудзі зерновою сировиною для отримання повітряного зерна в Україні.

Для проведення дослідження у співробітництві з науковим співробітником ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН України» В.І. Середою було обрано вітчизняні сорти зернового сорго, вирощені в умовах Синельниківської селекційно-дослідної станції. На етапі підготовки зерно всіх сортів було очищене від домішок за допомогою просіювання на лабораторних ситах. Із метою забезпечення оптимальної вологості сировини для обробки у НВЧ-полі зерно сорго зволожували, розпилюючи попередньо розраховану кількість води та рівномірно розподіляючи внесену воду шляхом струшування зерна в тарі впродовж 1 хв. Зволожене зерно відволожувалось у герметично запакованій скляній тарі в темному прохолодному місці (15...17 °С) протягом 48 год.

НВЧ-обробка проводилася в мікрохвильовій печі (Samsung, Корея) з різною потужністю магнетрона (450–700 Вт) протягом 150 с. Досліди проводилися в трьох-п'яти повтореннях відповідно до кожного рівня потужності й вологості зерна сорго певного сорту.

Вихід повітряного зерна визначали як відношення кількості повітряного зерна до загальної кількості зерна в наважці. Отримані результати наведено на рис. 1.

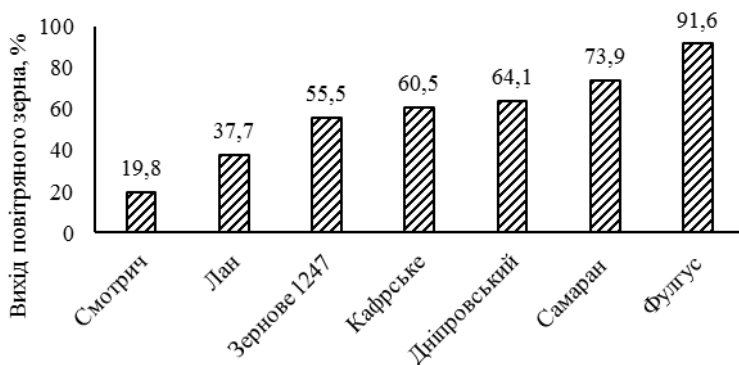


Рис. 1. Вихід повітряного сорго, отриманого методом НВЧ-обробки, із зерна різних сортів

Виявлено, що найбільший вихід повітряного зерна мають сорти сорго Самаран і Фулгус – 73,9% і 91,6% відповідно. Тому для промислового виробництва повітряного сорго доцільно використовувати зерно саме цих двох сортів. Сорти Смотрич і Лан продемонстрували найменший вихід повітряного зерна – 19,8% і 37,7% відповідно. Відмінності в технологічних властивостях досліджених сортів зерна зумовлені в першу чергу особливостями анатомічної будови зернівки, а саме структурою ендосперму, товщиною і щільністю насінневої оболонки. Таким чином, застосування НВЧ-обробки в технології повітряного зерна і таких сортів сорго, як Самаран і Фулгус, здатне забезпечити високу ефективність виробництва і мінімізувати втрати продовольчих ресурсів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДЕКОРТИКАЦІЇ СТЕБЕЛ СОЛОМИ ТЕХНІЧНИХ КОНОПЕЛЬ

Тіхосов А.С., асп.

Херсонський національний технічний університет

Князєв О.В., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

ДПДГ «Асканійське»

Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції

Інституту зрошуваного землеробства (ДСДСІЗЗ)

Національної академії аграрних наук України,

с. Тавричанка

Бойко Г.А., канд. техн. наук, ст. викл.

Херсонський національний технічний університет

У сучасних умовах у розвинених країнах, таких як Фінляндія, Норвегія, Канада, Австралія та Бельгія, розроблені інноваційні технології збирання й декортикації стебел соломи та трести конопель, що суттєво відрізняються від класичної технології, яку застосовують в Україні. Вони спрямовані на зменшення енергоємності процесів і застосування високопродуктивних сучасних збиральних та декортикаційних машин. Нові технології переробки тісно пов'язані зі строками й технологіями збирання стебел соломи та трести технічних конопель. У результаті критичного аналізу інноваційних технологій, які застосовуються світовими лідерами з переробки технічних конопель – фірмами LAROCHE (Франція), Charle і Van Dommele (Бельгія), Temafa (Німеччина), CannaSystems (Канада), встановлено, що найбільш придатними для широкого впровадження в Україні є технології декортикації стебел технічних конопель після зеленцевого збирання та збирання після повної стиглості.

Теоретичні дослідження технології декортикації стебел технічних конопель дозволили визначити, що основними факторами впливу на якість декортикації є фізико-механічні властивості стебел, набір вальців декортикаторів, частота їх обертання, глибина заходження рифлів, величина тиску пружин вальців декортикатора на стебла.

У ході експериментальних досліджень фізико-механічних властивостей стебел соломи технічних конопель сортів Гляна, Ніка та Вікторія було визначено діапазон зміни показників якості: довжини й діаметра стебел, вмісту й розривного навантаження лубу для стебел після зеленцевого збирання та збирання після повної стиглості. Це дозволило вибрати вхідні параметри діаметра стебел для оптимізації процесу декортикації та на цій основі побудувати матриці ротатабельного планування експерименту другого порядку.

Визначено, що для сорту Гляна після зеленцевого збирання стебел максимальне значення діаметра дорівнює 7,4 мм, а мінімальне – 5,8 мм, при цьому глибина заходження рифлів має варіюватися від 3,6 мм до 6,4 мм, що обмежується конструктивними особливостями декортикаторів. Аналогічні визначення вхідних параметрів діаметра стебел були здійснені для всіх досліджуваних сортів та строків збирання стебел.

За допомогою ротатбельного планування експерименту другого порядку встановлені оптимальні параметри глибини заходження рифлів залежно від діаметра стебел технічних конопель трьох сортів із метою одержання лубу із заданими показниками вмісту костриці 5–7% після зеленцевого збирання та збирання на насіння після повної стиглості. У разі зеленцевого збирання конопель найвищий ступінь очищення лубу від костриці до 5–6% досягається при глибині заходження рифлів 6,5–7,0 мм, а для стебел, зібраних після повної стиглості, цей показник становить 7,0–7,5 мм.

Визначено вплив сортових відмінностей на якість очищення лубу технічних конопель трьох сортів: Гляна, Ніка та Вікторія. За допомогою аналізу регресійних залежностей встановлено, що найвищий ступінь очищення лубу від костриці (5,94%) досягається в процесі декортикації стебел соломи сорту Гляна при зеленцевому збиранні стебел із середнім діаметром 6,0–6,6 мм.

За результатами дослідження якості волокна, одержаного з лубу конопель сорту Гляна після його поглибленої переробки на підприємстві ТОВ «Агро-Ханф», встановлено, що волокно, отримане з лубу після збирання стебел у фазі повної стиглості, має високу лінійну щільність – 3,2–5,6 текс, містить до 70% довгих волокон і може бути використане для виготовлення грубих тарних тканин, мішковини та кручених виробів. Волокно, одержане після поглибленої переробки лубу, виділеного зі стебел зеленцевого збирання, має товщину 0,7–0,8 текс, високий ступінь очищення від костриці – 0,03%, вміст волокон, близьких за довжиною до котоніну, до 60%, що дозволяє рекомендувати його для виготовлення конопляної пряжі, текстильних виробів, вати та целюлози.

На основі порівняльного аналізу економічної ефективності технологій вирощування й переробки технічних конопель зеленцевого збирання та збирання після повної стиглості на насіння встановлено, що прибуток і рентабельність вирощування й переробки конопель зеленцевого збирання становлять відповідно 55151,49 грн/га та 284,31%, а прибуток і рентабельність технології вирощування й переробки стебел після повної стиглості дорівнюють відповідно 20749,18 грн/га та 120,21%.

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛБАСНОГО КОПЧЕНОГО ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

Умбетов Г.С., магистрант
Дмитриков В.П., д-р техн. наук, проф.
Горбенко А.В., канд. техн. наук, доц.
Полтавская государственная аграрная академия

Колбасные копченые плавленые сыры массового спроса, выпускаемые отечественными и зарубежными предприятиями, по состоянию на сегодняшний день остаются самыми популярными.

Согласно общепринятым международным стандартам каждый сыр имеет три показателя, имеющих непосредственное отношение к физическим, в частности к реологическим, свойствам. Первый показатель – содержание влаги в сыре, второй – содержание жира в сыре, третий – степень созревания сыра.

Твердость сыра является обобщенным реологическим показателем, с помощью которого количественно характеризуют прочностные и деформационные свойства сыра, например, оцениваемые при его дегустации такими понятиями консистенции, как «грубая», «мягкая», «нежная», «плотная». Вместе с тем этот показатель не является единственным при оценке качества сыра, и для его оценки, приближенной к объективной, используют гамму различных показателей качества.

Экспериментальные исследования, аналитическую и математическую обработку данных эксперимента проводили в лаборатории кафедры технологии и оборудования перерабатывающих пищевых производств Полтавской государственной аграрной академии и Украинском государственном химико-технологическом университете.

Выполнению экспериментов предшествовала работа с научно-технической литературой и патентной информацией по теме исследований, для чего использовали информационно-поисковую систему; для обработки результатов – информационно-аналитическую систему с привлечением экспертной системы.

Пробы колбасного копченого плавленого сыра «Белоцерковский», на который существует сертификат качества, отбирали в соответствии с нормативными документами. Калорийность сыра составляет 1590 кДж; энергетическая ценность белков 393 кДж, жиров 1168 кДж, углеводов 0 кДж.

Экспериментальные исследования проводили в трех-пятикратных повторностях с использованием общепринятых, стандартных методов исследования реологических показателей объектов исследований.

Для получения достоверных исчерпывающих характеристик результаты экспериментальных исследований обрабатывались методами математической статистики и анализа.

Для исследования структурно-механических свойств колбасного копченого плавленого сыра использовали метод пенетрации как наиболее простой и распространенный метод, который также относят к числу наиболее оперативных.

Твердость сыра определяли по показателю пенетрации, который измеряли автоматическим пенетрометром AP/4 с индентором – конической иглой (угол и высота конуса составляют соответственно 50° и 5 мм), скорость проникновения которой в образец сыра с площадью основания 20x20 мм, варьировалась в интервале 5–20 мм/мин.

Выполнена серия экспериментов для образцов колбасного копченого плавленого сыра «Белоцерковский», в ходе которых оценивали влияние на силу пенетрации (Z, сила, Н) размера образца сыра (X, высота образца, мм) и глубину проникновения индентора в образец (Y, мм). Математическое моделирование, определение трехфакторных зависимостей результатов экспериментов по 48 наблюдениям осуществляли с использованием программного продукта STATISTICA 6.0. В результате получено уравнение вида

$$Z=4,278 - 0,6992X + 2,212Y + 0,0254X^2 - 0,0047XY - 0,1426 Y^2,$$

по которому построена поверхность отклика в 3D-координатах.

Корреляционный анализ полученного уравнения показал, что параметр Z(сила, Н) обусловлен глубиной проникновения индентора в образец копченого полутвердого сыра (R=0,9744) и не коррелирует с размерами площади образца сыра.

Установлено, что на чувствительность метода пенетрации влияет геометрия образца сыра и скорость проникновения индентора, причем оптимальной оказалась скорость 10 мм/мин.

Результаты выполненных экспериментов могут иметь отношение также к другой сырной продукции, однако требуется уточнение экспериментальных данных и проведение дополнительных исследований для получения максимально объективных сведений о качестве продукции.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ИЗ ГИБИСКУСА

Усманжонова Х.У.

Атхамова С.К.

Ташкентский химико-технологической институт, Узбекистан

В настоящее время в пищевой и перерабатывающей промышленности все активнее создаются современные технологии с использованием натуральных растительных ресурсов и разрабатываются новые виды продуктов. Важным фактором при технологической переработке растительного сырья является сохранение полезных веществ и соединений для человека в конечных продуктах. Биологически активные вещества (БАВ) растений оказывают комбинированное воздействие на организм и пригодны для длительного применения. Теоретической основой, на которой базируется концепция обогащения продуктов БАВ, служит положение теории адекватного питания о значении этих компонентов пищи для функционирования пищеварительной системы, нормальной жизнедеятельности кишечной микрофлоры и образования ряда вторичных нутриентов, в том числе регуляторных, а также для организма в целом. Особенно перспективным направлением является обогащение продуктов питания биологически активными веществами из природных источников. Важным природным источником биологически активных веществ является лекарственное растение *Hibiscus rosa-sinensis*.

Гибискус сабдариффа или розелла (*Hibiscus sabdariffa L.*) – однолетник из семейства *Malvaceae*. Этот вид растёт только в тропических районах земного шара. Он выращивается главным образом из-за красных чашелистиков, в которых содержится 1,5–2,5% антоцианов, обладающих ярко выраженным Р-витаминным действием. Выявлено, что водные, водно-спиртовые и спиртовые экстракты из чашелистиков обладают широким спектром фармакологического воздействия, проявляя гипотензивное, спазмолитическое, желчегонное, гепатопротекторное, диуретическое свойства, а также антибактериальную и антигельминтную активность.

Цель нашего исследования – разработать оптимальные условия экстракции антоцианов из чашелистиков Гибискус сабдариффа, изучить компонентный состав полифенолов и полисахаридов. В связи с этим проводили работы по выявлению новых источников получения пищевых красителей растительного происхождения и разработке

способа получения натуральных пищевых красителей, используемых для подкрашивания различных пищевых продуктов.

Для этого цветки гибискуса высушивают при комнатной температуре (20 °С) в течение 3–5 суток; 50 г высушенных цветков набирают в колбы, наливают 200 мл 30%-го раствора этилового спирта, содержащего 1% лимонной кислоты, и экстрагируют в течение 3 часов при комнатной температуре, далее раствор фильтруют. Полученные экстракты выпаривают в роторном испарителе при 40...45 °С до получения третьей части исходного объема – получается концентрат красителя. Полученный концентрат красителя представляет собой ароматную кислую жидкость красного цвета, в которой содержание красящих веществ составляет 40 г/л, сухих веществ – 48%, относительная плотность – 1,18 г/л. В его состав входят антоциановые гликозиды.

Для выделения полисахаридов мы использовали шрот, оставшийся после получения водно-спиртовых вытяжек. Шрот высушивали, заливали водой до образования «зеркала», кипятили в течение 30 мин, повторяя эту операцию трижды. Объединенные водные вытяжки упаривали до ½ первоначального объема; для осаждения водорастворимых полисахаридов использовали двукратный объем 96%-го этанола. Выход полисахаридов составил 8.08% от массы воздушно-сухого шрота. Водорастворимые полисахариды после очистки (перееосаждение 96%-м этанолом) представляют собой волокнистый порошок светло-серого цвета. 50 мг порошка заливали 30 мл 2 Н соляной кислоты и нагревали в колбе с обратным холодильником на воздушной бане, периодически отбирая пробы и анализируя их при помощи тонкослойной хроматографии (пластинки «Силуфол», проявление хроматограмм анилинофталатным реактивом). В гидролизате появляется D-глюкуроновая кислота и арабиноза, рамноза, галактоза.

Краситель из гибискуса можно использовать для приготовления напитков, джема, желе и других изделий. Международный индекс красителя E162. Таким образом, краситель и полисахарид из гибискуса можно использовать как биологически активную добавку для пищевых продуктов.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СКОЛОТИН

Федак Н.В., канд. техн. наук, проф.

Скриннік В.І., ст. викл.

Співак О.А., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Завжди позитивно характеризуються і викликають зацікавленість суспільства якісні технології виробництва продуктів, що спрямовані на ресурсозбереження. Особлива увага приділяється збільшенню відсотка використання вторинної сировини, забезпеченню впровадження її технологічної переробки, розширенню асортименту молочної продукції. Розв'язання цих питань сприятиме вирішенню традиційно актуальної проблеми дефіциту білкових речовин у харчуванні людини.

Викликає інтерес такий загальновідомий продукт молочного походження, як сколотини. У процесі одержання вершкового масла в цільовий продукт переходить лише жирова частина молока і незначна кількість інших компонентів (білків, мінеральних солей, молочної цукру, жиророзчинних вітамінів, ферментів), а в знежиреному молоці й сколотинах залишається 80–90% білків, значна частина мінеральних речовин та водорозчинних вітамінів. Хімічний склад сколотин змінюється залежно від якісних показників початкової сировини, способу й умов отримання та інших факторів. Висока харчова та біологічна цінність сколотин зумовлює актуальність розробки технологій харчових продуктів функціонального призначення з їх використанням.

Широкі можливості для виробництва молочних продуктів підвищеної біологічної та харчової цінності дає концентрування мембранними методами, одним з яких є ультрафільтрація. Під час ультрафільтрації білково-вуглеводної молочної сировини виділяється водна фаза і досягається висока концентрація молочних білків. За рахунок цього підвищується ефективність виробництва молочних продуктів із вторинної молочної сировини. Харчовий потенціал сировини та її функціональні властивості є сприятливими для використання у виробництві структурованих молочних продуктів.

Перспективним напрямом розвитку молочної промисловості та ресторанної індустрії є виробництво десертів. Їх асортимент у світі є різноманітним. 60% світового ринку продуктів цього спектра займають вершкові десерти, 30% – фруктові, 10% – інші (із заміниками основних

молочних компонентів). Структурована десертна продукція має приємний смак, ніжну та пластичну структуру. Саме ці властивості визначають високий споживчий попит на цей вид харчової продукції.

Молочна десертна продукція має низку переваг, а саме високі структурно-механічні властивості, органолептичні характеристики, які можуть збільшити можливості для вдосконалення та поширення асортименту цієї групи продукції.

Структурована десертна продукція (креми, муси тощо), до складу якої входять компоненти ультрафільтраційної білково-вуглеводної молочної сировини має низку переваг та можливостей з удосконалення технології цієї групи продукції, а саме підвищення харчової та біологічної цінності. Нами запропоновано технологію десертів на основі ультрафільтраційної похідної сколотин. Технологія складається з попередньої ультрафільтрації сколотин, отримання ультрафільтраційного концентрату, який у подальшому використовується як основа молочного походження для виробництва структурованих десертних продуктів. Асортимент цієї групи десертної продукції (кремів) пропонуємо розширювати за рахунок уведення до рецептури різних наповнювачів та харчових добавок функціонального призначення.

Основними рецептурними компонентами десертного продукту є білково-вуглеводний молочний напівфабрикат (як молочна основа), вершки, структуроутворювач, цукор білий, функціональний наповнювач.

В основу інновації поставлено задачу підвищення якості та харчової цінності напівфабрикату для структурованих десертів, розширення асортименту продукції та раціонального використання цінної нежирної молочної сировини шляхом включення до рецептури як рідкого компонента ультрафільтраційного концентрату сколотин із метою надання функціональних властивостей новим десертним продуктам.

Аналіз існуючих технологій структурованої десертної продукції на основі даних літературних джерел свідчить про те, що до рецептури десертів доцільно вводити як додатковий функціональний наповнювач плодово-ягідну сировину.

Додавання до структурованого десерту ультрафільтраційного концентрату сколотин (2-кратного концентрування) приводить до зниження калорійності кінцевого продукту, зменшення масової частки жиру з одночасним збільшенням кількості білка. Завдяки чому цей десерт може успішно застосовуватися в дитячому, геродістичному та лікувальному-профілактичному харчуванні.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОДЕРЖАННЯ ПІСОЧНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ СПОЛУКАМИ КАЛЬЦІЮ

Холобцева І.П., асп.

Серік М.Л., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сучасний світовий ринок харчової продукції динамічно еволюціонує. Вітчизняний ринок не є виключенням. Одним із сегментів, що найбільш інтенсивно розвивається, є ринок оздоровчої продукції. У більшості випадків така продукція відзначається підвищеним вмістом одного або декількох нутрієнтів, серед яких найчастіше зустрічаються вітаміни та вітаміноподібні речовини, мінеральні сполуки (кальцію, йоду, заліза тощо), незасвоювані полісахариди, ненасичені жири, повноцінні білки тощо. У більшості випадків для одержання харчової продукції з оздоровчими та дієтичними властивостями обирається шлях використання рецептурних інгредієнтів у формі харчових добавок, які є носіями одного чи декількох нутрієнтів із фортифікованим вмістом. Нерідко просте внесення добавки до складу рецептурної суміші призводить до негативних змін органолептичних характеристик продукту, що зумовлює пошук технологічних шляхів уведення нового інгредієнта без погіршення споживних характеристик кінцевого продукту.

Більшість нових харчових інгредієнтів у формі дієтичних добавок у порошкоподібному або дрібно гранульованому стані, що використовуються сьогодні для збагачення харчової продукції засвоюваними сполуками кальцію, потребують перед уведенням додаткової гідратації або дрібного помелу до розміру частинок 10–20 мкм. За таких умов забезпечується більш рівномірний розподіл добавки по всій масі продукту та мінімізується сенсорне відчуття добавки (крупностісті). Проте забезпечення високої дисперсності добавки потребує використання коштовного обладнання, яким більшість харчових виробництв не забезпечена. Крім того, це значно підвищить вартість добавки, що зменшить її конкурентоспроможність на ринку. Особливо це відчутно в разі використання добавки в технологіях харчової продукції з невеликою вартістю масового повсякденного споживання.

Нами запропоновано використання у складі рецептури пісочного напівфабрикату добавки білково-мінеральної (розробленої науковцями ХДУХТ) як кальцієвмісної сировини. Проблема дефіциту засвоюваних форм кальцію в раціонах харчування, на думку багатьох

дослідників, є проблемою світового масштабу, а пісочні кондитерські вироби користуються стабільно високим попитом серед населення України. Добавка містить білково-мінеральний кальцій та магній. Вона являє собою складний комплекс, у якому білкова складова представлена частково термічно гідролізованими колагеновими структурами, що використані як матрикс для сорбування мінеральних елементів (кальцію та магнію). При цьому відзначається наявність у добавці як мінеральних сполук кальцію у вигляді цитрату, який може ефективно підтримувати рівень кальцію в крові, так і органічних білково-зв'язаних форм, що мають високу метаболічну активність та забезпечують депонування кальцію в тканинах. Технологія виробництва добавки була доопрацьована. Додатково до складу добавки введені хондроїтинсульфати, які беруть безпосередню участь у процесах депонування кальцію в кістковій тканині. Ця добавка представлена в порошкоподібному стані, має нейтральні органолептичні характеристики та низку технологічних властивостей (емульгувальну, стабілізуючу здатність), що забезпечує доцільність її використання в технології пісочних кондитерських виробів.

Виходячи з вищенаведеного, нами обрано шлях забезпечення додаткової гідратації добавки перед її введенням до рецептурної суміші пісочного печива. Проте необхідно вирішити таке технологічне завдання. Використання додаткової рецептурної вологи здатне викликати гідратацію білків клейковини пшеничного борошна, що може призвести до отримання більш твердої структури печива. Це є негативним аспектом. Для вирішення вищезазначених завдань прийнято низку технологічних рішень. З огляду на вищенаведене реалізована попередня гідратація добавки в середовищі молока коров'ячого з жирністю 2,6%. Установлено, що достатній рівень гідратації досягається за умови внесення добавки в молоко з температурою 40...45 °С у співвідношенні молоко:добавка як 3:1 з подальшим витримуванням протягом $(10...12) \times 60$ с. Із метою надання виробам характерних ознак та властивостей пісочних напівфабрикатів та запобігання збільшенню твердості готових виробів, прийнято рішення про заміну частини борошна пшеничного крохмалем картопляним у кількості до 15%. Установлено, що за цих умов забезпечуються найбільш близькі до традиційних виробів структурно-механічні характеристики напівфабрикату. Випікання виробів відбувалося за традиційних параметрів при температурі 190...200 °С протягом $(8...9) \times 60$ с. Таким чином, вирішено технологічне завдання одержання пісочного кондитерського виробу, збагаченого сполуками кальцію, із високими споживними характеристиками.

ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛИСТОВОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Чорний В.М., здобувач PhD

Попова Н.В., канд. техн. наук, доц.

Мисюра Т.Г., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Для проведення процесу екстрагування, для розрахунку і вибору конструкції екстракційного обладнання необхідно досліджувати такі властивості сировини, як розміри її частинок, вміст у ній вологи, швидкість і ступінь набухання сировини, поруватість, щільність, коефіцієнт дифузії речовини в сировині, що екстрагується, тощо. Швидкість і ступінь набухання сировини впливають на величину кінетичних коефіцієнтів процесу екстрагування. Щільність і поруватість дозволяють визначити об'єм, який займає суха і набухла сировина.

Із цієї причини нами було вивчено вплив зазначеного ефекту на листя лофанту. За наведеною нижче методикою досліджено залежність відсотка набухання (відношення початкового об'єму частинки до її об'єму після набухання у відсотках) від температури та тривалості перебігу екстрагування. Для визначення кінетики водопоглинальної здатності рослинної сировини відбирали наважку лофанту (10 г) і заливали екстрагентом (чистою водою, 100 мл), процес набухання проводили на водяній бані. Досліди проводили за температур 25, 45, 65 і 85 °С. Через певні проміжки часу (2–3 хв) екстрагент відокремлювали за допомогою воронки з дрібним ситчастим фільтром і за різницею між початковою і кінцевою (зливою) кількістю екстракту визначали кількість води, поглиненої сировиною за певний проміжок часу. Коефіцієнт набухання визначали ваговим методом. Із метою уникнення похибок усі дослідження проводили в трьох повторностях за однакових умов досліду. Результати обробки дослідних даних зміни товщини пластини частинок сировини цілком корелюють із зміною коефіцієнта набухання цієї сировини залежно від температури та тривалості процесу. Так, наприклад, для лофанту за 30 хв процесу при температурі 25 °С товщина частинок сировини змінюється від 0,326 до 0,375, а при 85 °С відповідно до 0,400 мм. Товщина частинок сировини з довжиною листка 6 мм і 10 мм за перші 10 хв процесу набухання спочатку повільно, а далі (протягом 15 хв) суттєво збільшується. Експерименти виконувалися за побудованою матрицею планування активного повного двофакторного експерименту, за результатами якого та за методом регресійного аналізу отримано рівняння регресії,

яке адекватно описує залежність коефіцієнта набухання рослинної сировини K від температури екстрагента t та тривалості процесу τ :

$$K = 1.911 - 0.016 t - 0.075 \tau + 0.002 t \tau.$$

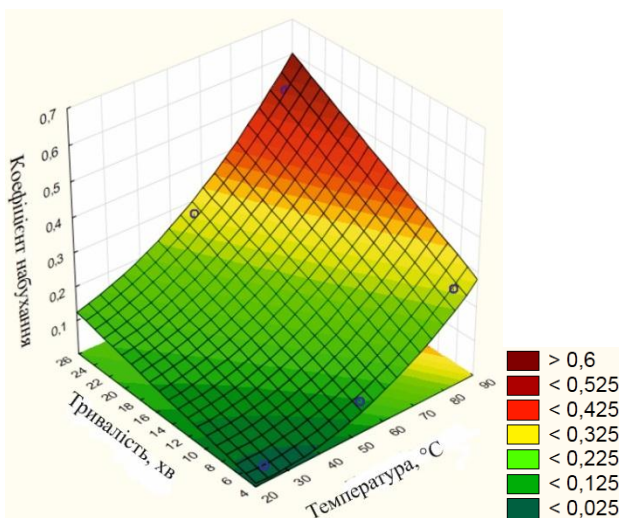


Рис. 1. Поверхня відгуку залежності коефіцієнта набухання лофанту від тривалості та температури

Як бачимо з графіка (рис. 1), коефіцієнт набухання значно залежить від температури та тривалості: він збільшується із підвищенням температури екстрагента і збільшенням тривалості змочування сировини. Коефіцієнт набухання, розрахований за наведеним вище рівнянням, необхідно враховувати під час розрахунку коефіцієнта дифузії речовин рослинної сировини, а час набухання – під час планування тривалості процесу їх екстрагування. Отримане рівняння регресії для коефіцієнта набухання дозволяє підібрати оптимальні режими попередньої підготовки рослинної сировини трав'яного і листового походження. Характер зміни коефіцієнта набухання дозволяє охарактеризувати весь процес поглинання вологи частинками сировини як тристадійний: змочування матеріалу, заповнення вологою міжклітинного простору і проникнення вологи всередину клітини. Отримане рівняння регресії для коефіцієнта набухання залежно від температури екстрагента й тривалості процесу дозволяє підібрати оптимальні режими попередньої підготовки рослинної сировини трав'яного і листового походження.

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ПРІСНОГО ТІСТА З ВИКОРИСТАННЯМ ПОКРАЩУВАЧІВ БОРОШНА

Юрченко С.Л., канд. техн. наук, доц.

Колеснікова М.Б., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Прісне тісто широко використовується для приготування страв із борошна: пельменів, вареників, локшини, хінкалі, равіолі та ін. За рахунок застосування різноманітних начинок асортимент страв із прісного тіста досить широкий та різноманітний.

Відомо, що для приготування прісного тіста необхідно використовувати сильне борошно вищого ґатунку. Проте аналіз статистичних даних свідчить, що 90% вітчизняного борошна характеризуються недостатнім вмістом клейковини і зниженою її якістю.

Одним із напрямів регулювання якості страв та виробів із борошна зі зниженими якісними і кількісними характеристиками клейковини є застосування поліпшуючих добавок різної природи: окислювачів, органічних кислот, молочної і підсирної сироватки, мінеральних солей, протеолітичних ферментних препаратів, поверхнево-активних речовин, гідроколоїдів. Однак можливості використання зазначених видів добавок для поліпшення властивостей пшеничного тіста ще недостатньо вивчені.

Існують дані, що для поліпшення якості тіста зі слабого борошна рекомендується використовувати овочеві та фруктові (морквяні, бурякові, капустяні, яблучні та ін.) пасти, соки. Згідно з літературними даними, уведення їх до рецептури тіста сприяє зміцненню клейковини, що позитивно відбивається на структурно-механічних властивостях тістових оболонок. У літературі наведено відомості, що полісахариди є добавками, які здатні поліпшувати властивості борошна, здійснювати позитивний вплив на клейковину та підвищувати гідрофільні властивості тіста.

З урахуванням аналізу літературних даних та з метою покращення властивостей борошна запропоновано використання сухої пшеничної клейковини (глютену) в діапазоні концентрацій 1,0–4,0% від маси борошна фірми «Спт-цитрон» у технології прісного тіста.

Проведені експериментальні дослідження свідчать, що використання сухої пшеничної клейковини покращує показники якості клейковини борошна. Так, суха клейковина сприяє збільшенню виходу сирі клейковини на 2,5–9,0% порівняно з контролем (як контроль

було використано борошно пшеничне «Покровчанка»). Показники розтяжності клейковини характеризувалися як середні (значення показника становило від 10 см до 20 см включно). Наявність поліпшувача борошна не приводила до суттєвого покращення цього показника.

Структурно-механічні властивості клейковини, а саме показник пружності, досліджували методом пенетрації. Граничну напругу зсуву (ГНЗ) клейковини, як один із параметрів оцінки міцності структури, визначали на пенетрометрі Labor з індентором у формі конуса масою 0,00724 кг та кутом 45°. Отримані дані свідчать, що відбувається зростання показників граничної напруги зсуву з підвищенням концентрації поліпшувача. Так, порівняно з контролем ГНЗ сирієї клейковини в разі додавання сухої клейковини за невеликої концентрації (до 0,5%) не впливає на модельну систему; зі збільшенням концентрації спостерігається зростання показника, який за вмісту сухої клейковини 4,0% становить 795,14 Па (аналог 498,65 Па).

Отримані дані свідчать про позитивний вплив поліпшувача борошна на властивості сирієї клейковини. Слід зазначити, що найкращий ефект спостерігається за умови додавання сухої клейковини в кількості 1,5–4,0%. Отримані дані покладено в основу вдосконаленого рецептурного складу прісного тіста (табл. 1).

Таблиця 1

Рецептура прісного тіста з використанням сухої клейковини

Найменування сировини	Витрати сировини, %	Витрати сировини на 1 кг напівфабрикату, г, нетто
Борошно пшеничне	65,86	689,5
Яйця курячі	5,8	60,0
Вода питна	25,7	270,0
Сіль кухонна	1,14	12,0
Суха клейковина	1,5	10,5
Усього	100	1042,0

Підсумовуючи вищезазначене, можна констатувати, що використання сухої клейковини в рецептурному складі прісного тіста приводить до покращення його структурно-механічних характеристик.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗАМОРОЖУВАННЯ-РОЗМОРОЖУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНИХ СИСТЕМ

Янчева М.О., д-р техн. наук, проф.

Онищенко В.М., канд. техн. наук, доц.

Гринченко Н.Г., д-р техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Вплив заморожування-розморожування на властивості біологічних об'єктів та харчових систем досліджено у великій кількості експериментальних робіт і аналітичних оглядів. Однак унаслідок дослідження необхідно отримати науково обгрунтовану систему оцінювання впливу заморожування-розморожування на властивості м'ясних систем, тому важливим є застосування фізико-математичних моделей для розв'язання поставлених завдань.

З урахуванням того, що під час заморожування важливим є максимальне збереження функціонально-технологічних властивостей та харчової цінності продукту, термодинамічним критерієм процесу заморожування-розморожування обрано ступінь його оборотності. Ці процеси в харчових продуктах надзвичайно складні для математичного моделювання, оскільки включають у себе процеси тепломасопереносу, зміни структурно-механічних властивостей, фізико-хімічні та біохімічні реакції. З огляду на це, будь-які технологічні операції, які передують заморожуванню, будуть впливати на кінетику перебігу внутрішніх явищ переносу.

Як відомо, найбільш простим експериментом, що дозволяє оцінити ступінь термодинамічної необоротності продукту під час заморожування, є визначення динаміки температури за термограмами процесу заморожування-розморожування. Проте математичний опис такого процесу набагато складніший, ніж сам експеримент. Тому, ґрунтуючись на цій концепції, як основний теплофізичний параметр, що описує процеси заморожування-розморожування, нами обрано питому теплоємність. Як відомо, це величина адитивна, тому будь-які зміни в складі м'ясних систем під час заморожування впливають на неї безпосередньо, лінійно. Крім того, перебіг фізико-хімічних та біохімічних реакцій, що мають здебільшого тепловий ефект, також безпосередньо позначається на величині питомої теплоємності.

Для аналізу термограм заморожування-розморожування отримано модель кінетики цього процесу з урахуванням питомої теплоємності, яка враховує всі види теплових ефектів, що мають місце

під час заморожування-розморожування системи. Визначивши її, можна проводити аналіз впливу технології підготовки м'ясних систем на оборотність процесу заморожування-розморожування.

Грунтуючись на результатах визначення ефективної питомої теплоємності для яловичини та експериментальних даних калориметричних вимірів її ефективної питомої теплоємності за різного вмісту води, виявлено істотну відмінність теоретичних розрахунків від експериментальних даних. Характерною відмінністю експериментальних даних є більш широкий кріоскопічний інтервал, в якому спостерігається фазовий перехід, зміщення максимуму швидкості кристалізації вологи та кріоскопічної температури зі зменшенням вологості зразка в область більш низьких температур, менша швидкість зміни питомої теплоємності в кріоскопічній області. Ця істотна відмінність спричинена достатньо грубою моделлю харчового продукту, де він ототожнюється з істинним розчином, який під час заморожування поступово концентрується аж до евтектичної температури.

Загальноприйнятою моделлю харчових продуктів, у тому числі м'ясних, є колоїдне капілярно-пористе тіло, характерною особливістю якого є гетерогенність за структурно-механічними властивостями, хімічним складом, енергією зв'язку. Волога в харчових продуктах знаходиться в динамічній взаємодії з дисперсною фазою і може змінювати енергію зв'язку в результаті не лише зміни температури, але й процесів денатурації білків, перетворення полісахаридів, ферментативних реакцій. Комплекс цих процесів не може бути описаний у рамках теорії виморожування істинних розчинів, що і є причиною описаних вище розбіжностей теоретичних та експериментальних даних. Процес кристалізації тут слід розглядати як накладення кількох конкуруючих процесів: виморожування вільної вологи (основний процес) та конкуруючий процес збільшення енергії зв'язку для зв'язаної вологи, який виявляється у збільшенні в'язкості системи та гелеутворенні. Установлено, що вищезазначені процеси по-різному залежать від температури: швидкість виморожування вологи зі зниженням температури зменшується, а швидкість конкуруючого процесу, навпаки, збільшується.

Виходячи з цієї фізичної моделі процесу заморожування харчових систем, нами запропоновано математичну модель процесу кристалізації у м'ясних системах.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Змієвський Ю.Г., Мирончук В.Г., Дзязько Ю.С., Захаров В.В. Наукове обґрунтування доцільності застосування діананофільтрації в технологіях перероблення молочної сироватки	3
Яцун Л.М., Флагестад А., Ольшанський О.В. Управління бізнес-процесами підприємств сфери харчування.....	5
Верхоланцева В.О. Флюїдизація – перспективний спосіб зберігання плодово-ягідної продукції	7
Бандура І.І., Прісс О.П., Кулик А.С., Макогон С.В. Інноваційні технології переробки екзотичних грибів для отримання продуктів функціонального призначення	10
Horielkov D., Dmytrevskiy D., Guzenko V., Solonchuk L., Esma Tezcan. Improvement of equipment for the implementation of the Jerusalem artichoke cleaning process.....	12

СЕКЦІЯ 1. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Беспалов М.В., Дем'яненко В.Ю., Шерстюк В.С. Обробка зерна озоном	15
Богомолів О.В., Брагінець М.В., Богомолів О.О. Енергозбережний процес сепарації насіння ріпаку	17
Богомолів О.В., Ірклієнко В.І., Богомолів В.П. Енергозбережні процеси виробництва нових зернопродуктів...	19
Богомолів О.В., Лук'янов І.М., Кісь-Коркіщенко Л.В. Заповнення норійних ковшів під час зачерпування зернового матеріалу.....	21
Бойко В.С., Тарасенко В.Г. Основи розрахунку параметрів неньютонівських рідин у процесах виробництва харчових продуктів	23
Возняк А.В., Горайнова Ю.А., Островчук О.О. Високоміцні біополімери, модифіковані інтенсивною пластичною деформацією	25
Horielkov D., Chapliun D., Mutazakki M. Directions of technical equipment of combined cleaning process of mutual sub-products...	27
Horielkov D., Veretnik H., Voroshylova O. Improving the process of prevalence in performances.....	29

Guzenko V., Alhuzai Ali Abas Murad. Technical equipment of production line of pectin products from raw materials	31
Guzenko V., Maznyak Z., Malaman M. Hydromechanical means of intensification of UF-processing of reduced dairy raw milk.....	33
Guzenko V. Choice of technical equipment for manufacture of extracts from sunflower raw material.....	35
Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Попова А.В. Перспективи впровадження процесу виробництва соняшникового пектину...	37
Deynichenko G., Maznyak Z. Determination of the productivity of UF-membranes depending on the pressure parameters of the process.....	39
Дуб В.В., Лебединець І.В. Вибір методу покращення показників різальних робочих органів обладнання для подрібнення.....	41
Загорулько А.М., Загорулько О.Є., Ляшенко Б.В. Актуальність розробки універсального багатфункціонального апарата для тепломасообмінних операцій.....	43
Знайдюк В.Г., Бредихін В.В., Черняєв О.О. Автоматизація процесу сушіння зерна в шахтних зерносушарках Kepler Weber моделі ADS.....	45
Знайдюк В.Г., Ільїна Н.О., Бредихіна К.О. Обґрунтування параметрів системи керування теплогенератора зернової сушарки.....	47
Ільїна Н.О., Ільїн В.І. Дослідження процесу виділення домішок олійної сировини з відходів виробництва способом розділення суміші на гіраційному сепараторі.....	49
Ковальов С.В., Зибайло С.М., Банник Н.Г., Панібудьласка А.С. Обґрунтування технологічної схеми та вихідних вимог до теплообмінного апарата малого пивоварного виробництва.....	51
Ляшенко Г.А., Шерстюк В.С., Полянова Н.В. Комбіноване сушіння насіння з використанням НВЧ-енергії.....	53
Науменко О.П., Липницька Т.В., Лобко А.Р. Конструкційно-технологічні аспекти вибору способу створення плодово-овочевих напоїв.....	55
Некоз О.І., Осипенко В.І., Батраченко О.В. Науково-прикладні основи розвитку машин для подрібнення м'ясної сировини	57
Олексієнко В.О., Петриченко С.В. Удосконалення молоткового ротора зернової кормодробарки.....	59
Ощипок І.М. Перспективні напрями розробки сушильного устаткування	61

Паляничка Н.О., Циб В.Г. Визначення швидкості потоку молока в імпульсному гомогенізаторі	63
Панасюк С.Г., Голячук С.Є. Теоретичне дослідження роботи руйнування насіння сояшинику під час його обрушення	65
Петровенко В.В., Філіпенко Д.В., Калина В.С. Проблеми виробничого травматизму в галузі.....	67
Погребняк А.В., Погребняк В.Г., Перкун І.В. Удосконалення процесу водополімерного різання харчових продуктів.....	69
Пушанко М.М., Власюк Н.О. Напрями вдосконалення процесу та обладнання для сушловаріння	73
Chervonyi V., Veliyev E., Bakirov M. Mathematical modeling of the process of storage of the mixture for soft ice cream obtained using ultrasound.....	75
Самойчук К.О., Ковальов О.О. Струминно-щілинний гомогенізатор молока з роздільною подачею вершків.....	77
Самойчук К.О., Удуд В.І. Застосування протитичійно-струминної гомогенізації для вдосконалення процесу переробки молока.....	79
Тулкинов Н.Т., Ніїзов Х.Н., Додаєв К.О. Установка для ІК-вакуумної сушки пористих матеріалів.....	81
Хандюк М.В. Удосконалення процесу подачі й очищення зерна зеленого горошку від сторонніх домішок.....	83
Червоний В.М., Соболев С.Г. Використання ультразвукової обробки під час виробництва копченої рибної продукції.....	85
Черевко О.І., Маяк О.А., Костенко С.М., Сардаров А.М. Використання системного аналізу для оптимізації тепломасообмінного обладнання	87
Чурсінов Ю.О., Дворецький С.А., Пилипенко Г.О., Довженко Д.С., Тишковець В.А., Гудак Д.С. Обґрунтування логістичних схем на зернових елеваторах.....	89
Шестопалов О.В., Грубнік А.О. Дослідження масообмінних процесів у апараті вихрового типу.....	91
Шинкарик М.М., Ворошук В.Я. Теплообмінні процеси в ємнісному теплообмінному апараті з циркуляційним контуром.....	93
Янаков В.П. Проблемы и перспективы замеса теста	95

**СЕКЦІЯ 2. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА КРЕАТИВНІ
РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ
ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ**

Атаханов Ш.Н., Содикова Ш., Обидова С., Абдуллаев М.Т., Дадамирзаев М.Х. Технология полуфабриката соуса тыквенного с сиропом из сорго.....	97
Афукова Н.О., Могутова В.Ф. Особливості конструкцій сучасних фритюрниць.....	100
Бакуменко Л.Г., Ларіна А.В Видавнича діяльність наукової бібліотеки в контексті сприяння підготовці та розповсюдженню інформації про наукові здобутки університету.....	102
Біленька І.Р., Лазаренко Н.А., Голінська Я.А., Бороган М.В. Застосування методів молекулярної кухні для виробництва оздоровчих десертів.....	104
Borysova A., Dmytrevskiy D., Ostroushko S., El Mardi Hassan. The main advantages of use combi ovens in catering	106
Вітенько Т.М., Ворошук В.Я. Сучасні підходи до конструювання і моделювання робочих органів технологічного обладнання харчових виробництв.....	108
Horielkov D., Chervonyi V., Novruzov A. Analysis of the efficiency of the use of the catering service and catering equipment system in buildings of hotel-restaurant household.....	110
Horielkov D., Postnov S., Gorbenko V. Development of energy saving equipment for cleaning based cultures.....	112
Гріненко І.Г., Грушецький Р.І., Хомічак Л.М. Сушені соки з ягідної, плодової та овочевої сировини з пребіотичними властивостями.....	114
Deinychenko G., Guzenko V. Membrane processes for processing water resources for food industry needs	116
Гузенко В.В., Щокін В.П., Мельник О.Є. Нове в технічному оснащенні виробництва м'ясних виробів	118
Deinychenko L. Social-economy meaning of restaurant business... ..	120
Dmytrevskiy D., Guzenko V. Ways to improve processing fruit and berry raw materials.....	122
Dmytrevskiy D., Lazurenko R., Popova T., Fakiri Mohamed. Prospects of use of food products processing by infrared radiation.....	124

Дмитревський Д.В., Гавриленко С.В., Омельченко О.В., Перекрест В.В. Інноваційний підхід до реалізації процесу очищення топінамбура.....	126
Дуб В.В., Афуков О.Ю. Апаратурне забезпечення виробництва продукції з картоплі.....	128
Золотухіна І.В. Визначення критеріїв підбору камер відеоспостереження для готелів.....	130
Івашина Л.Л. Оснащення, необхідне для відкриття піцерії.....	132
Кайрбаєва А.Е., Глевлесова Д.А., Джингілбаєв С.С., Медведков Е.Б. Маслопресс для переработки семян дыни..	134
Кирик И.М., Кирик А.В., Гуринова Т.А. Выпечка ржано- пшеничных хлебоулучных изделий в пароконвекционной аппаратуре	136
Колісниченко Т.О. Переваги використання Sous Vide на підприємствах ресторанного господарства.....	138
Лазарєва Т.А., Благий О.С. Морфологічний аналіз ножів для нарізання харчових продуктів	140
Малюк Л.П., Варипаєва Л.М. Сучасні підходи до процесу приготування їжі та безпеки під час користування тепловим обладнанням.....	142
Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О., Прасол С.В. Розробка комбінованих способів теплової обробки напівфабрикатів на основі сільськогосподарської сировини.	144
М'ячина О.В. Сучасні інноваційні процеси та технології в інформаційних системах готельно-ресторанного бізнесу...	146
Омельченко С.Б., Горальчук А.Б. Обґрунтування параметрів одержання стійких піноемультсійних харчових систем для виробництва оздоблювальних напівфабрикатів..	148
Петриченко С.В., Олексієнко В.О. Способи пакування продуктів у термозбіжну плівку.....	150
Писаревський С.В. Проведення регламентованого технічного обслуговування технічних засобів служб тилу з урахуванням готовності запасних виробів, інструменту та приладів	152
Постнов Г.М., Червоний В.М., Старков В.О. Проектування цеху з безвідходної переробки ставкової риби.....	153
Chervonyi V., Postnov D. Analysis of physical methods of raw materials processing.....	155

Сидоренко О.В., Петрова О.О. Обґрунтування технологічної функціональності креветок <i>Palaemon adspersus</i> для моделювання харчових композицій.....	157
Синицина Г.А., Стефанов С.В., Беляева И.М. Исследование качественного и безопасного потребления пищевых жидкостей в ПЭТ-таре.....	159
Garnyk L., Sherstyuk O., Shapran E. Halal food integrity: conceptual principles and analytical solutions.....	161
Фоцан А.Л. Роль міжнародного співробітництва в інноваційному розвитку університету	163
Червоний В.М., Семікоз К.Е., Афукова Н.О. Підвищення енергоефективності під час виробництва продукції з дикорослої сировини.....	165
Яцун Л.М. Методологія управління сферою харчування.....	167
Яцун Л.М. Напрями формування стратегій харчування населення	169

СЕКЦІЯ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Александров В.О., Рябчикова О.В. Обґрунтування режимів низькотемпературної обробки овочів.....	172
Атаханов Ш.Н., Назиралиева Н. Технология функциональных продуктов из соковых выжимок топинамбура	174
Атаханов Ш.Н., Нишанов У., Юнусов А., Акрамбоев Р.А., Рахимов У.Ю. Разработка технологии полуфабриката соуса из слив	176
Беляева И.М., Дамянова С. Методы исследования антиокислительной активности продуктов растительного происхождения	178
Блищик С.С. Перспективи впровадження технологій низькокалорійних майонезів.....	180
Вілков С.М., Цихановська І.В., Червякова Т.І. Формування структурно-механічних властивостей желеїно-мармеладних мас і органолептичних показників мармеладу з харчовою добавкою «Магнетофуд».....	183
Гніцевич В.А. Технологічні основи виробництва і використання напівфабрикату на основі молочної сироватки.....	185

Головко М.П., Головко Т.М., Геліх А.О. Використання напівфабрикату з молоска прісноводного як профілактика йоддефіцитних станів.....	187
Головко М.П., Головко Т.М., Применко В.Г. Дослідження показника водовбирності добавок дієтичних селен-білкових (ДДСБ).....	189
Гончар Ю.М. Технологія соусу «Бешамель» із використанням напівфабрикату на основі згущеної низьколактозної молочної сироватки.....	191
Дейниченко Г.В., Золотухіна І.В., Бсляєва І.М., Кравченко Т.В. Дослідження властивостей КСБ-УФ як стабілізатора для м'якого морозива	193
Дейниченко Г.В., Дюкарева Г.І., Рижкова Т.М. Вплив йодовмісної добавки в технології харчових продуктів на формування їхніх споживних властивостей.....	195
Дубініна А.А., Ленерт С.О., Щербакова І.С. Рекомендації щодо поліпшення безпечності рослинної сировини з метою запобігання зараженню її мікотоксинами.....	197
Значек Р.Р., Мардар М.Р. Напрями вдосконалення виробництва нових зернових хлібців.....	199
Khodos L., Yudina T., Nazarenko I. Substantiation of modes of milk-plant stuffings freezing.....	201
Касабова К.Р., Шматченко Н.В. Технологія мармеладу з додаванням трикомпонентного плодово-ягідного напівфабрикату.....	203
Касумова А.А. Получение тинктуры из дикорастущей малины.....	205
Кулик А.С., Загорко Н.П., Бандура І.І., Булгаков І.В. Сучасні продукти функціонального призначення з додаванням рослинної сировини.....	207
Мацук Ю.А., Фарісеєв А.Г., Вієнко О.Ю. Перспективи використання харчових волокон у виробництві м'ясних січених страв підвищеної харчової цінності.....	209
Медведєва А.О., Антонюк І.Ю. Технології м'ясних страв із застосуванням маринаторів.....	211
Миколєнко С.Ю., Куянов Ю.Ю., Александрова А.О., Баранік П.В. Дослідження технологічних властивостей яблук для виробництва чипсів	213
Мосійко Д.О., Сова Н.А., Коропченко С.П. Склад борошна з насіння нішевих культур.....	215

Мурликіна Н.В., Упатова О.І., Аксьонова О.Ф. Роль трансжирних кислот у харчуванні та обмеження їх вмісту в харчових продуктах.....	217
Назымбекова А.Е., Медведков Е.Б., Тлевлесова Д.А., Шапров М.М. Проблемы развития и усовершенствования процесса переработки плодов арбуза.....	219
Нієзов Х.Н., Додаєв К.О. Исследование химического состава возделываемого растения <i>Capparis Spinosa L.</i> и его переработка.....	221
Паламарчук І.П., Кюрчев С.В., Верхованцева В.О. Ворушіння зернової маси із застосуванням імпульсного барботування в зернохосвищі.....	224
Пересічний М.І., Пересічна С.М. Технології харчової продукції функціонального призначення з використанням стевії	226
Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В., Тищенко О.П., Нагорний О.Ю., Jose Maria Olmo Peinado. Інноваційні підходи до виробництва продукції на основі молочної сировини.....	228
Рахимжанов М.Т., Тухтаєв Ш.К., Севиндигов У., Додаєв К.О. Изменения, происходящие в процессе сушки овощей. Безопасность сушеной продукции.....	230
Рябчиков М.Л., Корольова Н.Ю. Удосконалення визначення параметрів змочування харчових емульгаторів	232
Самойчук К.О., В'юник О.В. Удосконалення процесу змішування рідких компонентів під час виготовлення солодких безалкогольних напоїв.....	234
Самохвалова О.В., Гревцева Н.В., Брикова Т.М., Касабова К.Р. Вплив функціонально-технологічних властивостей виноградних порошків на показники якості кондитерських виробів.....	236
Симакова О.А., Никифоров Р.П., Коренец Ю.Н., Назаренко И.А. Роль функциональных пищевых продуктов в стимуляции физической работоспособности.....	238
Slashcheva A., Goriainova Yu., Popova S. The effect of milk whey on the elasticity of the stuffed dough.....	240
Sukmanov V., Ma Hanjun, Yan-Ping Li. Study of the influence of high pressure and the introduction of soy protein isolate on some properties of pork meat batters.....	242

Тимчак Д.О., Миколенко С.Ю., Бурій Д.О. Удосконалення технології отримання повітряних снєків із зернового сорго.....	244
Тіхосов А.С., Князєв О.В., Бойко Г.А. Удосконалення технологічного процесу декортикації стебел соломи технічних конопель.....	247
Умбетов Г.С., Дмитриков В.П., Горбенко А.В. Структурно-механическое исследование колбасного копченого плавленого сыра.....	249
Усманжонова Х.У., Атхамова С.К. Биологически активные вещества из гибискуса.....	251
Федак Н.В., Скриннік В.І., Співак О.А. Удосконалення технології десертної продукції функціонального призначення з використанням склотин.....	253
Холобцева І.П., Серік М.Л. Технологічні основи одержання пісочних борошняних кондитерських виробів, збагачених сполуками кальцію.....	255
Чорний В.М., Попова Н.В., Мисюра Т.Г. Дослідження сорбційних властивостей листової рослинної сировини.....	257
Юрченко С.Л., Колеснікова М.Б. Удосконалення рецептурного складу прісного тіста з використанням покращувачів борошна.....	259
Янчева М.О., Онищенко В.М., Гринченко Н.Г. Удосконалення системи оцінювання впливу заморожування-розморожування на властивості м'ясних систем.....	261

Наукове видання

**ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ
ХАРЧОВОЇ І ГОТЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ
В УМОВАХ СУЧАСНОСТІ**

*Матеріали
третьої міжнародної науково-практичної конференції*

4–6 вересня 2019 р.

Відповідальні за випуск: Г.В. Дейниченко,
О.М. Жданович

Редактор: Л.Ю. Кротченко

Комп'ютерна верстка: Д.В. Дмитревський,
В.В. Гузенко

План 2019 р., поз. 4/24/19

Підп. до друку 19.08.2019. Формат 60×84 1/16. Папір офсет. Друк. офс.
Умов. друк. арк. 17,0. Тираж 50 екз.

Видавець та виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4417 від 10.10.2012 р.