

Анотації

Харчові технології

Інтенсифікація процесу сушіння за допомогою функціональних рослинних композицій

Жанна Петрова, Юрій Снежкін, Катерина Гетманюк,
Наталія Дмитренко, Микола Воронцов
Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Вступ. При сушінні рослинної сировини у результаті теплової обробки, впливу світла, кисню, рН середовища відбуваються втрати біологічно активних речовин, тому доцільно удосконалити технологію переробки столового буряку з метою максимального збереження бетаніну та зменшення енерговитрат.

Матеріали і методи. Сушіння буряку, ревеню, лимона, помідора відбувалось при температурі 50...100°C, швидкість повітря складала 1,5...3,5 м/с, вологовміст теплоносія - 7...15 г/кг, товщина шару - 2...20 мм. Вміст бетаніну визначали за спектрами поглинання, величиною оптичної густини при довжині хвилі 540 нм. Витрати теплоти на випаровування визначено на диференціальному мікрокалориметрі.

Результати і обговорення. Досліджено вплив попередньої підготовки на сировину, яка підлягає сушінню. Втрати бетаніну під час сушіння, без попередньої підготовки сировини, становлять 66%. Розроблена технологія попередньої підготовки, яка передбачає варку цілих коренеплодів з підібраним оптимальним кислотним середовищем, надає можливість зменшити втрати бетаніну до 6%, але це досить енергоємний процес. Розроблено енергоефективний спосіб підготовки антиоксидантної сировини перед сушінням з повною заміною теплової обробки купажуванням. При цьому відбувається втрата бетаніну до 5%. Оптимальна температура сушіння попередньо обробленої бетаніновмісної сировини становить 60 °C, при цьому зберігається до 95% бетаніну. Питомі витрати теплоти на випаровування води з розроблених антиоксидантних рослинних композицій на основі буряку з додаванням ревеню і лимона на 4...5% менші, ніж для вихідних компонентів.

Висновки. Знайдено залежність втрат бетаніну в рослинній сировині від температури матеріалу та композиційних складових під час її підготовки до сушіння. Встановлено, що теплота випаровування води в деяких розроблених антиоксидантних рослинних композиціях менша, ніж вихідних компонентів сировини. Результати доцільно застосовувати при розробці промислових теплотехнологій виробництва функціональних харчових порошків.

Ключові слова: *сушіння, буряк, бетанін, теплота, випаровування.*

Науково-практичні основи переробки картоплі на харчові продукти

Анатолій Мазур

*Беларуський державний аграрний технічний університет,
Мінськ, Республіка Беларусь*

Вступ. Відсоток переробки картоплі на продовольчі товари на території колишнього Радянського Союзу знизився до 1%, тоді як у деяких країнах Європи та США частка переробки картоплі становить 60-80%. Сучасні наукові розробки довели економічну доцільність переробки картоплі на продукти харчування.

Матеріали та методи. Дослідження ефективності технологічних процесів переробки картоплі проведені у лабораторних і промислових умовах відкритого акціонерного товариства «Машпищепрод» (Мар'їна Горка, Мінська область, Білорусь). Відбір проб, підготовка і проведення випробувань виконані за допомогою стандартних і спеціальних методів аналізу.

Результати і обговорення. Визначені сорти картоплі, придатні для виробництва сухих пюре і чипсів. Їх акліматизація забезпечує мінімальний вміст цукрів, які позитивно впливають на якість готової продукції. Дослідження показали, що процес перемішування картоплі при температурах, близьких до температури варіння, є оптимальним. Руйнування клітин майже не відбувається. Пневматичні сушарки для сушіння вареної картоплі забезпечують високу якість продукції завдяки низькій температурі нагрівання і короткому контакту порошкоподібного продукту із сушильним агентом. Кількість пошкоджених клітин у готовому продукті не перевищує 1,3-2,6%. Визначені та науково обґрунтовані оптимальні режими і параметри виробництва чипсів, процесів їх різання, бланшування, зневоднення, сушіння й обсмажування, які забезпечують високу якість готової продукції та зниження олії в продукті до 27,7%.

Висновки. Доведено, що при виробництві чипсів і сухих пюре економічно вигідно використовувати сорти картоплі Дезіре, Темп, Синтез. Вирішальними процесами, що визначають кількість зруйнованих клітин в готовому продукті, є змішування і сушка.

Ключові слова: *картопля, чипси, пюре, сушіння.*

Сорбційні характеристики пектину, виділеного з бульб топінамбура (*Helianthus tuberosus L.*)

Нешо Тошков, Найден Делчев, Сійка Козлуджова
Університет харчових технологій, Пловдив, Болгарія.

Вступ. Мета дослідження - виділення пектину з бульб топінамбуру (*Helianthus tuberosus L.*) і аналіз його сорбційних характеристик.

Матеріали і методи. Дослідження проводилося за змістом пектину з бульб топінамбура, вирошеного в Болгарії. Вміст поліуронідів визначено за допомогою методу McSteady. Для аналізу сорбційних характеристик пектинів використано статичний гравіметричний метод.

Результати та обговорення. Полісахариди були екстраговані. Виділені пектини були проаналізовані в натуральному вираженні: отримані експериментально рівноважні ізотерми сорбції, що належать до типу II в класифікації Brunauer. По всій

довжині ізотерми продемонстрували статистично визначений гістерезис. Адекватно описують ізотерми моделі Henderson і Chung-Pfost. Вміст пектину в трьох зразках топінамбура складає 14,8, 9,2 і 11,9% відповідно. Мономолекулярна вологість пектину складала 7,42 - 7,92%, відповідна їй активність води - в межах 0,14 - 0,16.

Висновки. Результати досліджень доцільно використовувати при розробці технологій виробництва функціональних харчових інгредієнтів, в яких використовуються гелеутворювачі та стабілізатори.

Ключові слова: топінамбур, пектин, сорбція.

Дослідження в'язкості гідролізованого молока незбираного згущеного з цукром

Олена Калініна, Олександр Коваленко, Ольга Корнілова
Луганський національний аграрний університет, Луганськ, Україна

Вступ. У статті розроблено технологію низьколактозних (гідролізованих) згущених консервів з цукром, призначених для людей, інтолерантних до лактози, а також для широких верств населення.

Матеріали і методи. Реологічні показники визначали на приладі Реотест - 2 методом віскозиметрії.

Результати і обговорення. В попередніх дослідженнях доведено доцільність застосування ферменту β-галактозидази для гідролізу лактози молока при виробництві гідролізованих молочних консервів з цукром. У зв'язку з тим, що в продукті знижено масову частку сахарози до 22 і 31 %, продукти мали рідку консистенцію, тому виникла необхідність підвищення в'язкісних властивостей. Технологія сприяє підвищенню якості згущених консервів з цукром, економії цукру до 50 % і покращенню дієтичних властивостей.

Один із способів підвищення в'язкості - це внесення стабілізаційних систем. Доведено доцільність застосування стабілізаційної системи Vivicioc 1L. Визначено в'язкість у молоці незбираному гідролізованому згущеному з цукром. Представлено залежності в'язкості гідролізованого молока незбираного згущеного від швидкості деформації.

Висновки. Визначено й обґрунтовано показники в'язкості експериментальних зразків у свіжовироблених продуктах і в процесі зберігання.

Ключові слова: молоко, в'язкість, гідроліз, стабілізатор.

Вплив крохмалю як гідроколоїду на формування стабільної емульсійної системи в харчових продуктах

Оксана Луговська¹, Василь Сидор¹, Іліана Костова²
1 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 - Русенський університет «Ангел Канчев», Болгарія

Вступ. Необхідно визначити вплив фізико-хімічних властивостей нативних і модифікованих крохмалів у процесі їх використання в харчових продуктах.

Методи досліджень. Досліджувались два зразки харчових емульсій з використанням крохмалів різної природи походження – нативний і модифікований. За допомогою лабораторних вагів, об'ємних циліндрів визначався процент відділення води при заморожуванні та розморожуванні емульсій; віскозиметром Брукфільда вимірювався приріст в'язкості залежно від часу, температури та рН розчину харчової емульсії.

Результати. При заморожуванні та розморожуванні емульсії з нативним крохмалем уже в першому циклі відділення води склало 8%, в другому циклі - 38%, в третьому - 50%, тоді як в емульсії з модифікованим крохмалем незначне відділення води починається з четвертого циклу, в п'ятому циклі відділення води становить 1%, в шостому - 3%.

У кислому середовищі при рН=6,5 в'язкість емульсії з модифікованим крохмалем зберігається, а згодом зростає протягом більшого часу порівняно з емульсією з нативним крохмалем, де в'язкість на початку терміну зберігання зростає, а потім знижується.

Висновки. Використання нативних крохмалів у виробничих процесах може призвести до блокування роботи теплообмінників. Це обумовлює використання в виробництві модифікованих крохмалів, які поєднують в собі одночасно два типи модифікації: стабілізаційну і зшивку.

Ключові слова: крохмаль, нативний, модифікований, в'язкість.

Електрофорез харчових олієвмісних мікрокапсул із желатин-поліуронатними оболонками

Олексій Баерле, Ольга Дімова, Лариса Задорожня,
Павло Татаров, Алла Зенкович

Технічний університет Молдови, Кишинев

Вступ. Метою дослідження є визначення знака заряду оболонок мікрокапсул (МК), що містять олійну композицію, оцінка стійкості мікрокапсул різного діаметра в електричному полі.

Матеріали і методи. Мікрокапсули отримували методом складної коацервації. Залишки електролітів видаляли діалізом або електродіалізом. Очищені мікрокапсули піддавали електрофорезу при 100-400 В/м. Полідисперсність визначали новим, розробленим нами методом.

Результати. Дрібні мікрокапсули з білково-поліуронатними оболонками переміщуються у процесі електрофорезу від катода (-) до анода (+). Мікрокапсули з діаметром > 35µm найбільш схильні до руйнування в навколкатодному просторі, залишаючись стабільними за підвищеної кислотності, що виникає на аноді.

Висновки. Оболонки GelAlg і GelNug мають негативний заряд. Електрофорез може бути використаний для цілеспрямованого отримання коацерватних мікрокапсул необхідного діаметра. Висока стабільність мікрокапсул у навколаноодному просторі (кисле середовище) підтверджує обґрунтованість їх введення в кисломолочні продукти.

Ключові слова: мікрокапсули, желатин, альгінат, гіалуронат, електродіаліз, електрофорез.

**Вплив води, підданої дії контактної нерівноважної плазми, на дріжджі
*Saccharomyces Cerevisiae***

Світлана Миколенко, Дмитро Степанський

Ганна Тищенко, Олександр Півоваров

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна

Дніпропетровська медична академія МОЗ України, Україна

Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпропетровськ, Україна

Вступ. Додаткова обробка води контактною нерівноважною низькотемпературною плазмою дає змогу суттєво покращити споживчі характеристики хлібопекарської продукції. Технологічно важливим є визначення впливу плазмохімічно активованої води на чутливість, морфологічні, культуральні та фізіологічні властивості дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Матеріали і методи. Експериментальні дослідження виконано в умовах бактеріологічної лабораторії шляхом проведення посівів культури дріжджів ТМ «Львівські» і «Криворізькі» на рідкі та щільні поживні середовища Сабуро. Кількість життєздатних клітин мікроорганізмів визначалась методом секторних посівів Gould. Морфологія дріжджів досліджена шляхом фазово-контрастної мікроскопії. Біохімічні властивості дріжджів встановлені на середовищах Гісса.

Результати. Визначено вплив води, підданої дії контактної нерівноважної плазми, на чутливість дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і доведено відсутність пригнічувальної дії підготовленої води стосовно культуральних властивостей мікроорганізмів. Експериментально підтверджено, що при застосуванні плазмохімічно активованої води зберігаються морфологічні ознаки й біохімічні властивості хлібопекарських дріжджів виробництва Львівського і Криворізького дріжджових заводів. Вирощування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на поживних середовищах, приготованих з використанням води, підданої дії КНП, викликає збільшення кількості життєздатних мікроорганізмів у 6,5–15 разів порівняно з контролем на магістральній питній воді.

Висновки. Покращено фізіологічні властивості дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* за рахунок застосування додаткової обробки води, підданої дії контактної нерівноважної плазми. Результати досліджень рекомендовані для застосування в дріжджовому та хлібопекарському виробництвах.

Ключові слова: *дріжджі, плазма, вода, морфологія.*

Технологічні основи переробки томатних вичавок у кормові добавки

Богдан Єгоров, Ілона Малакі

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

Вступ. Пошук нових видів нетрадиційної сировини для забезпечення ефективного розвитку галузі птахівництва та проблема утилізації відходів консервної промисловості обумовили необхідність розробки способу переробки томатних вичавок у кормові добавки.

Матеріали і методи. Відбір проб, підготовку й проведення випробувань проводили загальноприйнятими і спеціальними органолептичними та фізико-

технологічними методами оцінки й аналізу властивостей сировини і готової продукції.

Результати і обговорення. Введення томатних вичавок до складу кормової добавки зменшує витрати на закупку сировини та витрати, пов'язані зі зволоженням суміші перед екструдуванням, а введення крейди кормової дає змогу вирішити проблему кальцієвого дисбалансу в курей-несучок. Встановлено, що проведення процесу екструдування покращило фізичні властивості кормової добавки та довело можливість її використання як компонента комбікорму: масова частка вологи зменшилась на 34,5 %, кут природного укусу збільшився на 11,4 %, сипкість зменшилась на 39,7 %, а об'ємна маса зменшилась на 32,3 %.

Висновки. Отримана кормова добавка надає можливість вирішити проблему розширення асортименту сировини, утилізації відходів, кальцієвого дисбалансу у курей-несучок і зменшити витрати на виробництво комбікормів.

Ключові слова: *відходи, томат, переробка, екструдування, добавка.*

Мікроструктурні характеристики м'ясних посічених виробів із використанням білково-мінеральної добавки

Микола Головка, Максим Серік, Тетяна Головка, Валентин Полупан
Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

Вступ. Порушення балансу мінеральних речовин проявляється у м'ясопродуктах, що значно багатші за вмістом фосфору, ніж кальцію. Перелік кальцієвмісних добавок і технологій м'ясопродуктів з їх використанням є обмеженим. Метою дослідження є вивчення й наукове обґрунтування впливу добавки білково-мінеральної (ДБМ) на технологічні і мікроструктурні властивості м'ясних посічених виробів.

Методи досліджень. Дослідження волого- та жирутримуючої здатності (ВУЗ, ЖУЗ) зразків проведені гравіметричним і рефрактометричним методами. Гістозрізи виготовляли на санному мікроскопі з подальшим фарбуванням гематоксиліном та еозином і за Маллорі.

Результати. Створено технологію м'ясних посічених виробів оздоровчого призначення з використанням ДБМ, що є носієм біоорганічного кальцію. Рациональним є додавання ДБМ у вигляді порошку у кількості 7,5 % до складу м'ясних систем. Підвищення технологічних показників м'ясних фаршів при внесенні добавки, зокрема ВУЗ та ЖУЗ, складає близько 5 та 10 % відповідно. Гістологічні дослідження показали, що ДБМ сприяє збереженню м'ясного соку та саркоплазматичних білків у м'ясних системах під час теплової обробки.

Висновки. ДБМ позитивно впливає на вологоутримуючі властивості м'ясних фаршів і вихід готового продукту.

Ключові слова: *кальцій, добавка, вологозв'язування, мікроструктура.*

Вміст йоду в соусах емульсійного типу

Мюшфік Бакіров, Микола Головка, Максим Серік, Тетяна Головка.
Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

Вступ. Брак природних ресурсів викликає необхідність пошуку додаткових джерел білків, жирів, вуглеводів та їх комплексів з дефіцитними мінеральними сполуками, тому актуальним питанням є збагачення раціонів харчування дефіцитними сполуками йоду шляхом розробки й дослідження нових продуктів харчування.

Матеріали і методи. Дослідження вмісту йоду в соусах емульсійного типу на всіх етапах проводили за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізатора «Elvax». Метод рентгенофлуоресцентного аналізу полягає у виникненні характерного рентгенівського випромінювання атомів хімічного елемента при впливі на них первинного рентгенівського опромінення.

Результати. Визначено органічні й неорганічні форми йоду у складі продуктів харчування, загальні втрати йоду в соусах після приготування і зберігання при температурі +5 ... +10 °С протягом 30 діб. Використовуючи добавку йодобілкову (від 0,5 ... 2,5 % , з масою йоду від 0,01 %), можна забезпечити від 15 до 50 % добової потреби йоду для людини. Отриманий продукт не втрачає своїх органолептичних, фізико-хімічних, споживчих характеристик і відповідає вимогам нормативних документів.

Виявлено, що додавання до складу майонезу йодованої харчової добавки не чинить негативного впливу на фізико-хімічні характеристики соусів, а за рахунок стабілізаційного ефекту добавки йодобілкової стійкість емульсії підвищується до 98 - 100 % без додаткових харчових добавок (емульгаторів).

Добавка пройшла ряд випробувань, які доводять її відповідність вимогам, визначеним у нормативно-технічній документації.

Висновки. Запропонований методичний підхід дає змогу оцінити рівень вмісту органічного й неорганічного йоду, більш детально описати і правильно трактувати особливості хімічного складу продуктів харчування, збагачених йодом, а також прогнозувати їхні оздоровчі властивості.

Ключові слова: *йод, білок, соус, емульсія.*

Визначення умов зберігання нових бісквітів за ізотермами сорбції

Галина Дюкарева, Андрій Пак, Анна Гасанова
Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

Вступ. Для підвищення якості бісквітів використано природний носій йоду та підсолоджувач із стевії. Домінуючим процесом, що визначає термін зберігання бісквітів, є десорбція вологи. Визначено умови зберігання розроблених бісквітів дослідженням ізотерм їх сорбції й кінетики досягнення ними рівноважного вологовмісту.

Матеріали і методи. Об'єкти дослідження: нові розроблені бісквіти «Здоров'я» (збагачений йодом та із заміною 50% цукру стевіозидом), «Легкий» (із заміною 75% рецептурного цукру на стевіозид і додатково збагачений пшеничними висівками), «Збагачений» (містить еламін, який є природним джерелом йоду). Контроль – бісквіт,

отриманий за традиційною рецептурою. Для вивчення сорбції та рівноважного вологовмісту використовували тензометричний метод. За ізотермами сорбції визначені диференціальні функції розподілу пор за радіусами, які були піддані апроксимації.

Результати. Зразки розроблених бісквітів у діапазоні відносної вологості повітря (ВВП) від 10 до 75...80% перебувають в області моно- та полімолекулярної сорбції. Контрольний зразок має менш чітко виражену ділянку мономолекулярної сорбції (від 10 до 20%) та коротший діапазон вологості, який відповідає полімолекулярній сорбції (від 20 до 65...70%). При збільшенні ВВП для всіх зразків (75...80%) відбувається поглинання вологи мікрокапілярами та набухання. Дослідження диференціальної функції розподілу пор за радіусами показали, що відношення середнього радіуса пор до найбільш імовірного для бісквіта «Здоров'я» дорівнює 5,73; для бісквіта «Легкий» – 2,98; для бісквіта «Збагачений» – 4,91; для контролю – 3,88.

Висновки. Розроблені бісквіти доцільно зберігати в картонній тарі з полімерним покриттям, якщо ВВП не більше 75%, а також у паронепроникній тарі, якщо ВВП вища за вказану.

Ключові слова: *бісквіт, сорбція, пори, еламін, стевіозид.*

Біотехнологія, мікробіологія

Інтенсифікація синтезу мікробного екзополісахариду етаполану за умов росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на соняшниковій олії

Микола Івахнюк, Тетяна Пирог

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мікробні екзополісахариди (ЕПС) завдяки здатності їхніх розчинів до змінення реологічних характеристик водних систем широко застосовуються у різних галузях промисловості. Останніми роками активізувалися дослідження, пов'язані з використанням промислових відходів для одержання практично цінних мікробних метаболітів, в тому числі й олієвмісних.

Методи досліджень. Культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 здійснювали на рідкому середовищі, що містило як джерело вуглецю соняшникову олію (1–5 %, об'ємна частка), азоту – нітрат амонію (0,4–0,8 г/л), пантотенату – мультівітамінний комплекс «Комплевіт» (0,00085 і 0,00095 %). Концентрацію ЕПС визначали ваговим методом після осадження ізопропанолом, ЕПС-синтезувальну здатність – як відношення концентрації ЕПС до концентрації біомаси та виражали у г ЕПС/г біомаси.

Результати і обговорення. Встановлено, що збільшення концентрації соняшникової олії у базовому середовищі культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 до 4–5 % супроводжувалося зниженням показників синтезу етаполану порівняно з такими на середовищі з нижчою (2–3 %) концентрацією субстрату. Проте підвищення вмісту нітрату амонію до 0,6 г/л і/або концентрації пантотенату до 0,00095 % дало змогу збільшити кількість етаполану, синтезованого на середовищі з 5 % соняшникової олії, до 6,6–6,7 г/л, що в 1,3–1,4 раза вище, ніж на базовому

середовищі з такою ж концентрацією субстрату, але нижчою NH_4NO_3 (0,4 г/л) і пантотенату (0,00085 %).

Висновок. Одержані результати підтверджують можливість синтезу мікробного полісахариду етаполану за умов росту *Acinetobacter* sp. IMB B-7005 на середовищі з підвищеним вмістом соняшникової олії. Ці дані є основою для розробки технології етаполану з використанням як субстрату відпрацьованої (пересмаженої) олії.

Ключові слова: екзополісахарид, біосинтез, соняшник, олія, культивування.

Процеси і обладнання харчових виробництв

Визначення енерговитрат на розгін веденої маси із синусоїдальним прискоренням і синтез механізму приводу

Володимир Піддубний, Володимир Криворотько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Теоретичні розробки стосувалися визначення енергетичних витрат на перехідний процес розгону веденої маси пристроїв харчових виробництв з урахуванням рушійних факторів і факторів опору.

Матеріали і методи. Математичний опис таких процесів здійснювався з використанням законів Ньютона, принципу Д'Аламбера, загальних теорем динаміки і енергетичних співвідношень, а також принципу незалежності дії сил.

Результати. Доведено, що перевага рушійних сил над силами опору призводить до скорочення часу перебігу перехідних процесів, однак енергетичні витрати при цьому залишаються стабілізованими на рівні кінетичної енергії маси системи.

Висновки. Отримані математичні моделі показали, що потужності, які розвиваються рушійними силами зі скороченням часу перехідних процесів, зростають, як і динамічні навантаження елементів системи. Все це необхідно враховувати при інженерних розрахунках і конструюванні приводів пристроїв харчових виробництв.

Ключові слова: сила, інерція, кінематика, рушійний фактор, енергія, енерговитрати.

Теоретичні аспекти математичного моделювання течії неньютонівських рідин у харчових технологіях

Едуард Білецький¹, Олена Петренко², Дмитро Семенюк²

1 – *Харківський торгово-економічний інститут Київського національного торгово-економічного університету, Україна;*

2 – *Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна*

Вступ. Розглянуто питання математичного моделювання в'язкопластичної поздовжньої та поперечної течії неньютонівських матеріалів у пласкому й прямокутному каналах харчового обладнання.

Матеріали і методи. Вперше використано метод суперпозиції шляхом вираження компонентів тензора напруження через єдиний компонент, який дозволяє побудувати поля течії більшої розмірності з полів течії меншої розмірності з різними граничними умовами та зі зміною параметрів реологічного стану від тиску.

Результати. Наведено теоретичні методи моделювання течії неньютонівських рідин у каналах різної геометрії з рухомими границями та перепадом тиску на кінцях каналу з урахуванням функціональних зв'язків між основними параметрами процесу на підставі використання методу суперпозиції. Показано, що поздовжні й поперечні течії зводяться до сукупності однотипних одномірних поздовжніх течій, які дають змогу описувати тривимірні ізотермічні течії в прямокутному та двомірні в пласкому каналах з різним відношенням сторін каналу. Течії в каналах характеризуються величинами швидкості і тиску в кожній точці ділянки течії. Отримані теоретичні тривимірні й двомірні моделі в'язких течій у каналах базової геометрії дозволяють досліджувати основні закономірності процесу та встановити оптимальні макрокінетичні й макродинамічні характеристики течії неньютонівських матеріалів.

Висновки. Розроблені теоретично обґрунтовані тривимірні моделі течії неньютонівських рідин у каналах дають змогу проводити якісно нове проектування технологічного обладнання харчової промисловості у напрямку зниження енерговитрат і матеріалоемності.

Ключові слова: *течія, неньютонівська рідина, канал, реологія, моделювання.*

Очищення модельних розчинів стічних вод молочних підприємств нанофільтрацією і зворотним осмосом

Іванна Киричук, Юрій Змієвський, Валерій Мирончук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На підприємствах молочної промисловості утворюється велика кількість стічних вод з високою концентрацією органічних забруднень. Перспективним для очищення стічних вод є застосування мембранних технологій, що дають змогу одночасно вилучити цінні компоненти молока зі стоків та отримати воду, придатну для повторного використання.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися на установці непроточного типу з використанням нанофільтраційних ОПМН-П (ЗАТ «Владіпор», Росія) і зворотно осмотичних мембран НаноРо (ЗАТ «РМ Нанотех», Росія). Використовували модельні розчини стічних вод молокопереробних підприємств – розбавлене знежирене й цільне молоко.

Результати. В процесі концентрування модельних розчинів стічних вод питома продуктивність нанофільтраційних і зворотно осмотичних мембран була практично однаковою. Причиною цього могло бути забруднення поверхні мембран компонентами стічних вод. Отримані індекси забруднення показали ступінь забруднення мембран, який для зворотно осмотичних мембран був більший. За допомогою зворотного осмосу отримано пермеат кращої якості, що може повторно використовуватися для технічних цілей підприємства. Пермеат після нанофільтрації з вмістом лактози до 0,4 г/л і мінеральних речовин 0,75 г/л може скидатися в каналізацію або після доочищення (наприклад, зворотним осмосом тощо) використовуватися як технічна вода. Нанофільтраційний і зворотно осмотичний концентрат, який за хімічним складом відповідає молоку, може використовуватися для нехарчових цілей або відгодівлі тварин.

Висновки. Зворотно осмотичні та нанofільтраційні мембрани можуть використовуватися для концентрування стічних вод молокопереробних підприємств при низькому тиску. Порівняно з раніше досліджуваними мембранами зворотно осмотичні та нанofільтраційні мембрани мають кращу продуктивність і розділювальні властивості .

Ключові слова: *молоко, стічні води, розчин, нанofільтрація, осмос.*

Безпека життєдіяльності

Планування ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій

Сергій Коваленко, Аліна Сірик, Іванна Власюк

Національний університет харчових технологій, Київ

Вступ. Обсяг корисної інформації в процесі планування ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій доцільно оцінювати із застосуванням інформаційних розрахункових задач і математичних моделей.

Матеріали і методи. Для розрахунку кількісного значення ймовірності визначення оптимального варіанта рішення до надходження інформації про становище використовувався метод опитування експертів.

Результати. Визначено, що якість рішення при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій залежить передусім від кількості факторів, що враховуються під час його визначення в конкретних умовах, рівня інформаційної готовності органів управління до прийняття рішення щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у найкоротші терміни з необхідністю розгляду декількох варіантів для досягнення обґрунтованості і конкретності. Розраховане відношення обсягу корисної інформації про становище, що зібрана й оброблена під час планування операції, до необхідного для визначення рішення, що надало можливість побудувати графік залежності ймовірності визначення рішення, яке відповідає обстановці, від значення ймовірності визначення оптимального варіанта рішення до надходження інформації про становище та відношення обсягу корисної інформації про становище, що зібрана й оброблена під час планування операції, до необхідного для визначення оптимального варіанта рішення.

Висновки. Результати дослідження можуть бути використані при вдосконаленні проектів управлінських рішень щодо забезпечення безпечних умов праці працівників харчової промисловості.

Ключові слова: *надзвичайна ситуація, планування, оцінка, інформація.*

Аннотации

Пищевые технологии

Интенсификация процесса сушки с помощью функциональных растительных композиций

Жанна Петрова, Юрий Снежкин, Екатерина Гетманюк,
Наталья Дмитренко, Николай Воронцов

Институт технической теплофизики НАН Украины, Киев, Украина

Введение. При сушке растительного сырья в результате тепловой обработки, влияния света, кислорода, pH среды происходят потери биологически активных веществ, поэтому целесообразно усовершенствовать технологию переработки столовой свеклы с целью максимального сохранения бетанина и снижения энергозатрат.

Материалы и методы. Сушка свеклы, ревеня, лимона, помидора происходила при температуре 50...100 °С, скорости воздуха 1,5...3,5 м/с, влажностероженности теплоносителя 7...15 г/кг, толщине слоя 2...20 мм. Содержание бетанина определяли по спектрам поглощения, величине оптической плотности при длине волны 540 нм. Расход теплоты на испарение определялся на дифференциальном микрокалориметре.

Результаты и обсуждения. Исследовано влияние предварительной подготовки на сырье, подлежащее сушке. Потери бетанина во время сушки, без предварительной подготовки сырья, составляют 66 %. Разработанная технология предварительной обработки, которая предусматривает варку целых корнеплодов в подобранной оптимальной кислотной среде, позволяет уменьшить потери бетанина до 6 %, но это достаточно энергоемкий процесс. Разработан энергоэффективный способ подготовки антиоксидантного сырья перед сушкой с полной заменой тепловой обработки купажированием. Потери бетанина при этом составляют до 5 %. Оптимальная температура сушки предварительно обработанного бетаниносодержащего сырья 60 °С, при этом сохраняется до 95 % бетанина. Удельные расходы теплоты на испарение воды из разработанных антиоксидантных растительных композиций на основе свеклы с добавлением ревеня и лимона на 4...5 % меньше, чем для исходных компонентов.

Выводы. Найдена зависимость потерь бетанина в растительном сырье от температуры материала и композиционных составляющих во время ее подготовки к сушке. Установлено, что теплота испарения воды в некоторых разработанных антиоксидантных растительных композициях меньше, чем исходных компонентов сырья. Результаты целесообразно применять в разработке промышленных теплотехнологий производства функциональных пищевых порошков.

Ключевые слова: *сушка, свекла, бетанин, теплота испарения.*

Научно-практические основы технологий переработки картофеля на продукты питания

Анатолий Мазур

*Беларусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Введение. Процент переработки картофеля на пищевые продукты на территории бывшего Советского Союза снизился до 1%, тогда как в некоторых странах Европы и США доля переработки картофеля составляет 60-80%. Современные научные разработки показали экономическую целесообразность переработки картофеля на продукты питания.

Материалы и методы. Исследование эффективности технологических процессов переработки картофеля проведены в лабораторных и промышленных условиях открытого акционерного общества «Машпищепрод» (Марьина Горка, Минская область, Беларусь) Отбор проб, подготовка и проведение испытаний выполнены с помощью стандартных и специальных методов анализа.

Результаты и обсуждение. Определены сорта картофеля, пригодные для производства сухих пюре и чипсов. Их акклиматизация обеспечивает минимальное содержание сахаров, которые способствуют повышению качества готовой продукции. Исследования показали, что процесс перемешивания картофеля при температурах, близких к температуре варки, является оптимальным. Разрушение клеток почти не происходит. Пневматические сушилки для сушки вареного картофеля обеспечивают высокое качество продукции благодаря низкой температуре нагрева и короткому контакту порошкообразного продукта с сушильным агентом. Количество поврежденных клеток в готовом продукте не превышает 1,3-2,6%. Определены и научно обоснованы оптимальные режимы и параметры производства чипсов, процессов их резки, бланширования, обезвоживания, сушки и обжаривания, которые обеспечивают высокое качество готовой продукции и снижение масла в продукте до 27,7%.

Вывод. Доказано, что при производстве чипсов и сухих пюре экономически целесообразно использовать сорта картофеля Дезире, Темп, Синтез. Количество разрушенных клеток в готовом продукте определяют в основном процессы смешивание и сушки. Обоснованы оптимальные параметры технологии производства чипсов.

Ключевые слова: *картофель, чипсы, пюре, сушка.*

Сорбционные характеристики пектина, выделенного из клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*)

Нешо Тошков, Найден Делчев, Сийка Козлуджова
Университет пищевых технологий, Пловдив, Болгария

Введение. Цель исследования - выделение пектина из клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) и анализ его сорбционных характеристик.

Материалы и методы. Исследование проводилось по содержанию пектина из клубней топинамбура, выращенного в Болгарии. Содержание полиуронидов

определено с помощью метода McCready. Для анализа сорбционных характеристик пектинов использовано статический гравиметрический метод.

Результаты и обсуждение. Полисахариды были экстрагированы. Выделенные пектины проанализированы в натуральном выражении: получены экспериментально равновесные изотермы сорбции, принадлежащие к типу II в классификации Brunauer. По всей длине изотермы демонстрируют статистически определенный гистерезис. Адекватно описывают изотермы модели Henderson и Chung-Pfost. Содержание пектина в трех образцах топинамбура составляет 14,8, 9,2 и 11,9% соответственно. Мономерная влажность пектина составила 7,42 - 7,92%, соответствующая ей активность воды - в пределах 0,14 - 0,16.

Выводы. Результаты исследований целесообразно использовать при разработке технологий производства функциональных пищевых ингредиентов, в которых используются гелеобразователи и стабилизаторы.

Ключевые слова: *топинамбур, пектин, сорбция.*

Исследование вязкости молока цельного гидролизованного сгущенного с сахаром

Елена Калинина, Александр Коваленко, Ольга Корнилова
Луганский национальный аграрный университет, Луганск, Украина

Введение. В статье разработана технология низколактозных (гидролизованных) сгущенных консервов с сахаром, предназначенных для людей интолерантных к лактозе и для широкого круга населения.

Материалы и методы. Реологические показатели определяли на приборе Реотест - 2 методом вискозиметрии.

Результаты и обсуждение.

Доказана целесообразность применения фермента β -галактозидазы для гидролиза лактозы молока при производстве гидролизованных молочных консервов с сахаром. Технология способствует повышению качества сгущенных консервов с сахаром, экономии сахара до 50%, повышению диетических свойств. В связи с тем, что в продукте была снижена массовая доля сахарозы до 22 и 31 %, продукты имели жидкую консистенцию, поэтому возникла необходимость повышения вязкостных свойств.

Один из способов повышения вязкости продукта – это внесение стабилизационных систем. Доказана целесообразность применения стабилизационной системы Bivicioc 1L. Определена вязкость в молоке цельном гидролизованном сгущенном с сахаром. Представлены зависимости вязкости молока цельного гидролизованного сгущенного от скорости деформации.

Выводы. Определены и обоснованы показатели вязкости экспериментальных образцов в свежеработанных продуктах и в процессе хранения.

Ключевые слова: *молоко, вязкость, гидролиз, стабилизатор.*

Влияние крахмала как гидроколлоида на формирование стабильной эмульсионной системы в пищевых продуктах

Оксана Луговская¹, Василий Сидор¹, Илиана Костова²
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина
Русенский университет «Ангел Канчев», Болгария

Введение. Необходимо определить влияние физико-химических свойств нативных и модифицированных крахмалов в процессе их использования в пищевых продуктах.

Методы исследований. Исследовались два образца пищевых эмульсий с использованием крахмалов различной природы происхождения – нативный и модифицированный крахмал. С помощью лабораторных весов, объемных цилиндров определялся процент отделения воды при замораживании и размораживании эмульсий; вискозиметром Брукфильда измерялся прирост вязкости в зависимости от времени, температуры и рН раствора пищевой эмульсии.

Результаты. При замораживании и размораживании эмульсии с нативным крахмалом уже в первом цикле процент отделения воды составляет 8 %, во втором цикле - 38%, в третьем - 50%, тогда как в эмульсии с модифицированным крахмалом незначительное отделение воды начинается с четвертого цикла, в пятом цикле процент отделения воды составляет 1 %, в шестом цикле - 3 %.

В кислой среде при рН = 6,5 вязкость эмульсии с модифицированным крахмалом сохраняется, а затем возрастает в течение большего времени по сравнению с эмульсией с нативным крахмалом, где вязкость в начале срока хранения возрастает, а затем снижается.

Выводы. Использование нативных крахмалов в производственных процессах может привести к блокированию работы теплообменников. Это обуславливает использование в производстве модифицированных крахмалов, которые сочетают в себе одновременно два типа модификации: стабилизационную и сшивку.

Ключевые слова: крахмал, нативный, модифицированный, вязкость.

Электрофорез пищевых маслосодержащих микрокапсул с желатин-полиуронатными оболочками

Алексей Баерле, Ольга Димова, Лариса Задорожная,
Павел Татаров, Алла Зенкович
Технический университет Молдовы, Кишинёв

Введение. Целью работы является определение знака заряда оболочек микрокапсул (МК), содержащих масляную композицию, оценка устойчивости микрокапсул различного диаметра в электрическом поле.

Материалы и методы. Микрокапсулы получали методом сложной коацервации. Остатки электролитов удаляли диализом или электродиализом. Очищенные микрокапсулы подвергали электрофорезу при 100-400В/м. Полидисперсность определяли новым, разработанным нами методом.

Результаты. Мелкие микрокапсулы с белково-полиуронатными оболочками перемещаются при электрофорезе от катода (-) к аноду (+). Микрокапсулы с

диаметром > 35μм наиболее подвержены разрушению в прикатодном пространстве, оставаясь стабильными при повышенной кислотности, возникающей на аноде.

Выводы. Оболочки GelAlg и GelHug обладают отрицательным зарядом. Электрофорез может быть использован для целенаправленного получения коацерватных микрокапсул необходимого диаметра. Высокая стабильность микрокапсул в прианодном пространстве (кислая среда) подтверждает обоснованность их введения в кисломолочные продукты.

Ключевые слова: микрокапсулы, желатин, альгинат, гиалуронат, электродиализ, электрофорез.

Влияние воды, подвергнутой действию контактной неравновесной плазмы, на дрожжи *Saccharomyces Cerevisiae*

Светлана Мыколенко, Дмитрий Степанский

Анна Тищенко, Александр Пивоваров

Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара, Украина

Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины, Украина

Украинский государственный химико-технологический университет,

Днепропетровск, Украина

Введение. Дополнительная обработка воды контактной неравновесной низкотемпературной плазмой позволяет существенно улучшить потребительские свойства хлебопекарной продукции. Технологически важным является определение влияния плазмохимически активированной воды на морфологические, культуральные и физиологические свойства дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены в условиях бактериологической лаборатории путем осуществления посевов культуры дрожжей ТМ «Львівські» и «Криворізькі» на жидкие и плотные питательные среды Сабуро. Количество жизнеспособных клеток микроорганизмов определялось методом секторных посевов Gould. Морфология дрожжей исследована путем фазово-контрастной микроскопии. Биохимические свойства дрожжей определены на средах Гисса.

Результаты и обсуждение. Определено влияние воды, подвергнутой действию контактной неравновесной плазмы, на чувствительность дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и показано отсутствие угнетающего действия подготовленной воды на культуральные свойства микроорганизмов. Экспериментально доказано, что в случае использования плазмохимически активированной воды сохраняются морфологические признаки и биохимические свойства хлебопекарных дрожжей производства Львовского и Криворожского дрожжевых заводов. Выращивание дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах, приготовленных с использованием воды, подвергнутой действию контактной неравновесной плазмы, увеличивает количество жизнеспособных микроорганизмов в 6,5–15 раз по сравнению с использованием магистральной воды без дополнительной обработки.

Выводы. Улучшены физиологические свойства дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* за счет использования воды, подвергнутой действию контактной неравновесной плазмы. Результаты исследований рекомендованы к использованию в дрожжевом и хлебопекарном производстве.

Ключевые слова: дрожжи, плазма, вода, морфология.

Технологические основы переработки томатных выжимок в кормовые добавки

Богдан Егоров, Илона Малаки

Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

Введение. Поиск новых видов нетрадиционного сырья для обеспечения эффективного развития отрасли птицеводства и проблема утилизации отходов консервной промышленности обусловили необходимость разработки способа переработки томатных выжимок в кормовые добавки.

Материалы и методы. Отбор проб, подготовку и проведение испытаний проводили общепринятыми и специальными органолептическими и физико-технологическими методами оценки и анализа свойств сырья и готовой продукции.

Результаты и обсуждение. Введение томатных выжимок в состав кормовой добавки уменьшает расходы на закупку сырья и затраты, связанные с увлажнением смеси перед экструдированием, а введение мела кормового позволит решить проблему кальциевого дисбаланса у кур-несушек. Установлено, что процесс экструдирования улучшает физические свойства кормовой добавки, также доказана возможность ее использования в качестве компонента комбикорма: массовая доля влаги уменьшилась на 34,5 % , угол естественного откоса увеличился на 11,4 % , сыпучесть уменьшилась на 39,7 % , объемная масса уменьшилась на 32,3 %.

Выводы. Полученная кормовая добавка позволит решить проблему расширения ассортимента сырья, утилизации отходов, кальциевого дисбаланса у кур-несушек и снизить затраты на производство комбикормов.

Ключевые слова: *отходы, томаты, переработка, экструдирование, добавка.*

Микроструктурные характеристики мясных рубленых изделий с использованием белково-минеральной добавки

Николай Головки, Максим Серик,
Татьяна Головки, Валентин Полупан

Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

Введение. Нарушение баланса минеральных веществ широко проявляется в мясопродуктах, которые значительно богаче фосфором, чем кальцием. Перечень кальцийсодержащих добавок и технологий мясопродуктов с их использованием ограничен. Целью работы является изучение и научное обоснование влияния добавки белково-минеральной (ДБМ) на технологические и микроструктурные свойства мясных рубленых изделий.

Методы исследований. Исследование влаго- и жирудерживающей способности (ВУЗ, ЖУЗ) образцов проведены гравиметрическим и рефрактометрическим методами. Гистосрезы изготавливали на санном микротоме с последующей покраской гематоксилином и эозином, а также по Маллори.

Результаты. Создана технология мясных рубленых изделий оздоровительного назначения с использованием ДБМ, что является носителем биоорганического кальция. Рациональным является добавление ДБМ в виде порошка в количестве 7,5% в состав мясных систем. Повышение технологических показателей мясных фаршей при внесении добавки, в частности ВУЗ и ЖУЗ, составляет около 5 и 10% соответственно. Гистологические исследования показали, что ДБМ способствует

сохранению мясного сока и саркоплазматических белков в мясных системах при тепловой обработке.

Выводы. ДБМ положительно влияет на влагоудерживающие свойства мясных фаршей и выход готового продукта.

Ключевые слова: *кальций, добавка, влагосвязывание, микроструктура.*

Содержания йода в соусах эмульсионного типа

Мюшфик Бакиров, Николай Головки,
Максим Серик, Татьяна Головки

Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

Введение. Нехватка природных ресурсов вызывает необходимость поиска дополнительных источников белков, жиров, углеводов и их комплексов с дефицитными минеральными соединениями, поэтому актуальным вопросом является обогащение рационов питания дефицитными соединениями йода путем разработки и исследования новых продуктов питания.

Материалы и методы. Исследование содержания йода в соусах эмульсионного типа на всех этапах проводили с помощью рентгенофлуоресцентного анализатора «Elvax». Метод рентгенофлуоресцентного анализа заключается в возникновении характеристического рентгеновского излучения атомов химического элемента при нарушении их первичным рентгеновским облучением.

Результаты. Проведено исследование для определения органических и неорганических форм йода в составе продуктов питания, а также установлены общие потери йода в соусах после приготовления и хранения при температуре +5...+10° С в течение 30 суток. Используя добавку йодобелковую (от 0,5...2,5%, по массе йода от 0,01%) можно обеспечить от 15 до 50% суточной потребности йода для человека.

Полученный продукт не теряет своих органолептических, физико - химических, потребительских характеристик и соответствует требованиям нормативных документов.

В результате проведенных нами исследований было обнаружено, что добавление в состав майонеза йодированной пищевой добавки не оказывает отрицательного влияния на физико - химические характеристики соусов, а за счет стабилизирующего эффекта добавки йодобелковой устойчивость эмульсии повышается до 98 - 100 % без дополнительных пищевых добавок (эмульгаторов).

Данная добавка прошла ряд испытаний, которые подтверждают ее соответствие требованиям, изложенным в нормативно - технической документации.

Выводы. Использованный методический подход позволяет оценить уровень содержания органического и неорганического йода, подробно описывать и правильно трактовать особенности химического состава продуктов питания, обогащенных йодом, и прогнозировать их оздоровительные свойства.

Ключевые слова: *йод, белок, соус, эмульсия.*

Определение условий хранения новых бисквитов по изотермам сорбции

Галина Дюкарева, Андрей Пак, Анна Гасанова

Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

Введение. Для формирования качества бисквитов использовано природный носитель йода и подсластитель из стевии. Доминирующим процессом, определяющим срок хранения бисквитов, является десорбция влаги. Определены условия хранения разработанных бисквитов путем исследований изотерм их сорбции и кинетики достижения ими равновесного влагосодержания.

Материалы и методы. Объекты исследования: новые разработанные бисквиты «Здоровье» (обогащенный йодом и с заменой 50 % сахара стевииозидом), «Легкий» (с заменой 75 % рецептурного сахара на стевииозид и дополнительно обогащенный пшеничными отрубями), «Обогащенный» (содержит эламин, который является естественным источником йода). Контроль – бисквит полученный по традиционной рецептуре. Для изучения сорбции и равновесного влагосодержания использовали тензометрический метод. По изотермам сорбции определены дифференциальные функции распределения пор по радиусами, которые были подвергнуты аппроксимации.

Результаты. Образцы разработанных бисквитов в диапазоне относительной влажности воздуха (ОВВ) от 10 до 75...80 % находятся в области моно- и полимолекулярной сорбции. Контрольный образец имеет менее выраженный участок мономолекулярной сорбции (от 10 до 20%) и короткий диапазон влажности, соответствующий полимолекулярной сорбции (от 20 до 65...70%). При увеличении ОВВ для всех образцов относительно 75...80 % происходит поглощение влаги микрокапиллярами и набухание образцов. Исследование дифференциальной функции распределения пор по радиусам показало, что отношение среднего радиуса пор к наиболее вероятному для бисквита «Здоровье» равно 5,73, для бисквита «Легкий» – 2,98, для бисквита «Обогащенный» – 4,91, для контроля – 3,88.

Выводы. Разработанные бисквиты целесообразно хранить в картонной таре с полимерным покрытием, если ОВВ не более 75 %, и в паронепроницаемой, если ОВВ выше указанной.

Ключевые слова: бисквит, сорбция, поры, эламин, стевииозид.

Биотехнология, микробиология

Интенсификация синтеза микробного экзополисахарида этаполана при культивировании *Acinetobacter* sp. IMB B-7005 на подсолнечном масле

Николай Ивахнюк, Татьяна Пирог

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

Введение. Микробные экзополисахариды (ЭПС) благодаря способности к изменению реологических характеристик водных систем широко применяются в различных отраслях промышленности. В последние годы активизировались исследования по использованию промышленных отходов для получения практически ценных микробных метаболитов, в том числе и маслосодержащие.

Методы исследования. Культивирование *Acinetobacter* sp. IMB В-7005 осуществляли на жидкой среде, содержащей в качестве источника углерода подсолнечное масло (1–5 % по объему), азота – нитрат аммония (0,4–0,8 г/л), пантотената – мультивитаминовый комплекс «Комплевит» (0,00085 и 0,00095 %). Концентрацию ЭПС определяли весовым методом после осаждения изопропанолом, ЭПС-синтезирующую способность – как отношение концентрации ЭПС к концентрации биомассы и выражали в г ЭПС/г биомассы.

Результаты и обсуждение. Установлено, что увеличение концентрации подсолнечного масла в базовой среде культивирования *Acinetobacter* sp. IMB В-7005 до 4–5 % сопровождалось снижением показателей синтеза этаполана по сравнению с таковыми на среде с более низкой (2–3 %) концентрацией субстрата. Однако повышение содержания нитрата аммония до 0,6 г/л и/или концентрации пантотената до 0,00095 % позволили увеличить количество этаполана, синтезированного на среде с 5 % подсолнечного масла, до 6,6–6,7 г/л, что в 1,3–1,4 раза выше, чем на базовой среде с такой же концентрацией субстрата, но более низкой NH_4NO_3 (0,4 г/л) и пантотената (0,00085 %).

Вывод. Полученные результаты свидетельствуют о возможности синтеза микробного полисахарида этаполана при культивировании *Acinetobacter* sp. IMB В-7005 на среде с повышенным содержанием подсолнечного масла. Эти данные являются основой для разработки технологии этаполана с использованием в качестве субстрата отработанного (пережаренного) масла.

Ключевые слова: экзополисахарид, биосинтез, подсолнечных, масло, культивирование.

Процессы и оборудование пищевых производств

Определение энергетических затрат на разгон ведомой массы с синусоидальным ускорением и синтез механизма привода

Владимир Поддубный, Владимир Криворотько
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

Введение. Теоретические разработки касались определения энергетических затрат на переходный процесс разгона ведомой массы устройств пищевых производств с учетом движущих факторов и факторов сопротивления.

Материалы и методы. Математическое описание таких процессов осуществлялось с использованием законов Ньютона, принципа Д'Аламбера, общих теорем динамики и энергетических соотношений, а также принципа независимости действия сил.

Результаты. Доказано, что рост движущих сил над силами сопротивления приводит к сокращению времени протекания переходных процессов, однако энергетические затраты при этом остаются стабилизированными на уровне кинетической энергии массы системы.

Выводы. Полученные математические модели показали, что мощности, развиваемые движущими силами с сокращением времени переходных процессов, растут, как и динамические нагрузки элементов системы. Все это необходимо

учитывать при инженерных расчетах и конструировании приводов устройств пищевых производств.

Ключевые слова: сила, инерция, кинематика, движущий фактор, энергия, энергозатраты.

Теоретические аспекты математического моделирования течения неньютоновских жидкостей в пищевых технологиях

Эдуард Белецкий¹, Елена Петренко², Дмитрий Семенюк²

1 – Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, Украина;

2 – Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

Введение. Рассмотрены вопросы математического моделирования вязкопластического продольного и поперечного течения неньютоновских материалов в плоском и прямоугольном каналах пищевого оборудования.

Материалы и методы. Впервые использован метод суперпозиции путем выражения компонентов тензора напряжения через единый компонент, который позволяет построить поля течения большей размерности из полей течения меньшей размерности с различными граничными условиями и с изменением параметров реологического состояния от давления.

Результаты. Приведены теоретические методы моделирования течений неньютоновских жидкостей в каналах различной геометрии с подвижными границами и перепадом давления на концах канала с учетом функциональных связей между основными параметрами процесса на основании использования метода суперпозиции. Показано, что продольные и поперечные течения сводятся к совокупности однотипных одномерных продольных течений, которые позволяют описывать трехмерные изотермические течения в прямоугольном и двухмерные в плоском каналах с различным отношением сторон канала. Течения в каналах характеризуются значениями скорости и давления в каждой точке канала. Полученные теоретические трехмерные и двухмерные модели вязких течений в каналах базовой геометрии позволяют исследовать основные закономерности процесса и установить оптимальные макрокинетические и макродинамические характеристики течения неньютоновских материалов.

Выводы. Теоретически обоснованные трехмерные модели течения неньютоновских жидкостей в каналах дают возможность проводить качественно новое проектирование технологического оборудования пищевой промышленности в направлении снижения энергозатрат и материалоемкости.

Ключевые слова: течение, неньютоновская жидкость, канал, реология, моделирование.

Очистка модельных растворов сточных вод молочных предприятий нанофильтрацией и обратным осмосом

Иванна Киричук, Юрий Змиевский, Валерий Мирончук
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

Введение. На предприятиях молочной промышленности образуется большое количество сточных вод с высокой концентрацией органических загрязнений. Перспективным для очистки сточных вод является применение мембранных технологий, позволяющих одновременно изъять ценные компоненты молока из стоков и получить воду, пригодную для повторного использования.

Материалы и методы. Исследования проводились на установке непроточного типа с использованием нанофильтрационных ОПМН-П (ЗАО «Владипор», Россия) и обратно осмотических мембран НаноРо (ЗАО «РМ Нанотех», Россия). Использовали модельные растворы сточных вод молокоперерабатывающих предприятий – разбавленное обезжиренное и цельное молоко.

Результаты и обсуждение. В процессе концентрирования модельных растворов сточных вод удельная производительность нанофильтрационных и обратно осмотических мембран была практически одинаковой. Причиной этого могло быть загрязнение поверхности мембран компонентами сточных вод. Полученные индексы загрязнения показали степень загрязнения мембран, которые для возвратно осмотических мембран были больше. С помощью обратного осмоса был получен пермеат лучшего качества, который может повторно использоваться для технических целей предприятия. Пермеат после нанофильтрации с содержанием лактозы до 0,4 г/л и минеральных веществ 0,75 г/л может сбрасываться в канализацию или после доочистки (например, обратным осмосом или др.) использоваться как техническая вода. Нанофильтрационный и обратно осмотический концентрат, который по химическому составу соответствует молоку, может использоваться для непищевых целей или в качестве корма для животных.

Выводы. Исследуемые могут использоваться для концентрирования сточных вод молокоперерабатывающих предприятий при низком давлении. По сравнению с ранее исследуемыми мембранами обратно осмотические и нанофильтрационные мембраны показали лучшую производительность и разделительные свойства.

Ключевые слова: *молоко, сточные воды, раствор, нанофильтрация, осмос.*

Безопасность жизнедеятельности

Планирование ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций

Сергей Коваленко, Алина Сирик, Иванна Власюк
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

Введение. Объем полезной информации в процессе планирования ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций целесообразно оценивать с применением информационных расчетных задач и математических моделей.

Материалы и методы. Для расчета количественного значения вероятности определения оптимального варианта решения до поступления информации о состоянии использовался метод опроса экспертов.

Результаты. Определено, что качество решения на ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций прежде всего зависит от количества факторов, которые учитываются при его определении в конкретных условиях, уровня информационной готовности органов управления к принятию решения на ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в возможно короткие сроки с необходимостью рассмотрения нескольких вариантов для достижения обоснованности. Рассчитанное отношение объема полезной информации о состоянии, собранной и обработанной при планировании операции, до необходимого для определения решения, позволило построить график зависимости вероятности определения оптимального варианта решения до поступления информации о состоянии и отношения объема полезной информации о состоянии, собранной и обработанной при планировании операции, до необходимого для определения оптимального варианта решения.

Выводы. Результаты исследования могут быть использованы при совершенствовании проектов управленческих решений по обеспечению безопасных условий труда работников пищевой промышленности.

Ключевые слова: *чрезвычайная ситуация, планирование, оценка, информация.*