Анотації

Харчові технології

Вплив гарбуза як харчової добавки на фізико-хімічні та органолептичні характеристики кексів

Ірина Лупеха, Олена Подобій
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проведені дослідження з метою встановлення впливу харчових добавок на основі гарбуза на енергетичну цінність, фізико-хімічні і оргранолептичні властивості кондитерських борошняних виробів.

Матеріали та методи. Досліджувалися зразки кексу з додаванням сирого і бланшованого гарбуза у кількості 8, 16, 24 і 32%. Реологічні показники досліджено методом ротаційної віскозиметрії.

Результати. Найбільш вдалою є рецептура із заміною класичних компонентів кексу на функціональну добавку 24% бланшованого гарбуза. Використання різних форм гарбуза, як харчової добавки у виробництві кексів є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно цінними компонентами, вітамінно- мінеральним комплексами та сполуками антиоксидантами, що містяться в даній сировині.

Проаналізувавши фізико-хімічні показники зразків можна зробити такі підсумки: на кривих в'язкості зі збільшенням Р, Па від 0 до 6000 η зростає від 0 до 450 за параболічною залежністю, при чому найбільш інтенсивне зростання – в діапазоні Р в 5000. Збільшення добавки від 8% до 32% збільшує η в середньому в 2–3 рази. Так само при збільшенні Р на кривих плинності ἑ зростає від 0 до 800 із найбільшим піком у 640 та подальшим спаданням.

За проаналізованими органолептичними показниками найбільш вдалими є рецептури із додаванням 16% та 24% бланшованого гарбуза.

Створення нового виду кексу сприятиме розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів спеціального призначення.

Висновки. Заміна традиційних компонентів кексу гарбузом є раціональним для забезпечення якості продукції, фізико-хімічних та органолептичних характеристик.

Ключові слова: кекс, гарбуз, органолептика, добавка, реологія.

Визначення молекулярних мас біологічно активних фрагментів молозива методом електрофорезу

Інна Лич[1], Сергій Верьовка[2], Анна Заярнюк[1]
1- Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2- Інститут отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка НАМН України, Київ, Україна

Вступ. Метою даної статті є визначення молекулярних масс білкової суміші молозива корів. Дослідження актуальне для розробки та виробництва імунопрофілактичних препаратів та підтримки імунітету людини.

Матеріали і методи. Об'єкт досліджень – молоко корів. Досліджувані зразки відбирали з першого дня після отелення і впродовж наступних трьох діб. 1 проба являє собою молозиво корів із Житомирської області (місто Бердичів). 2 проба – молозиво корів із Київської області (м. Тетіїв). Дослідження проводили методом електрофорезу в поліакриламідному гелі в системі Laemmli.

Результати. Визначено, що високомолекулярні фракції молозива містять білкові молекули з молекулярною масою 160-190 кДа, серед яких - імуноглобуліни. Виявлено також окремі частини імуноглобулінів та інших білків, зокрема важкі ланцюги IgG (55kDa) та IgA (62kDa), секреторний компонент sIgA та лактоферин. Досліджувані зразки високомолекулярних пептидів молозива містять біологічно активні фрагменти, серед яких переважно імуноглобуліни, їх частини, білки-абзими, та інші білкові фрагменти. Окрім імуноглобулінів у складі досліджуваних зразків також виявлено інші білки з молекулярною масою 80, 62 та 55 кДа. Таким білкам можуть відповідати важкі (55 кДа) та легкі (25 кДа) ланцюги IgG та sIgA. У свою чергу, sIgA є надмолекулярним комплексом, який складається із H- і L-ланцюгів IgA (62, 25 кДа відповідно) та секреторного компонента (80 кДа). Окрім секреторного компонента IgA, білкові молекули з молекулярною масою 80 кДа можуть бути половинками молекул імуноглобулінів або лактоферину.

Висновок. Наявність великої кількості білків дає змогу використовувати молозиво у виробництві дитячого, функціонального, лікувального та профілактичного харчування; у біотехнології при виробництві інших продуктів харчування спеціального складу; у медицині і фармакології для виготовлення харчових оболонок і капсул для лікарських речовин, біологічно активних та харчових добавок.

Ключові слова: *молозиво, білок, імуноглобулін, електрофорез, імунітет.*

Ресурсоощадна технологія миття овечої вовни

Микола Осейко, Тетяна Романовська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Миття вовни здійснюють у водному середовищі з метою видалення забруднень та вовняного жиру (жиропоту). З відпрацьованої мийної води вилучають жир. Очищений вовняний жир (Е–913, ланолін) широко використовують під час виготовлення харчових, парфумерно-косметичних і спеціальних продуктів і препаратів.

Матеріали та методи. Досліджували миття овечої вовни мийним засобом Sles 70. Для пошуку раціональних параметрів миття вовни застосували математичне планування експерименту за латинськими квадратами. Експериментальні дані обробляли методами математичної статистики у пакеті Matcad.

Результати та обговорення. Визначали вплив концентрації Sles 70 у мийному розчині у діапазоні 0,5–3,5 г/дм^3, гідромодуля 10–50, температури 20–50 °С і тривалості миття 2–32 хв. на вилучення з овечої вовни екстрактивних речовин у мийний розчин.

Виявлено раціональні параметри миття тонкорунної вовни, визначено впливові фактори. Вивчено можливість зменшення кількості води, яку використовують під час миття. Отримано рівняння регресії, що апроксимує вплив нормалізованих факторів на показник заломлення n_D^{20} відпрацьованої мийної води. Відібрано три суттєво впливові та значущі фактори на кількість вилучених екстрактивних речовин у мийному відпрацьованому розчині. Найвпливовішим фактором на показник заломлення відпрацьованого мийного розчину є температура. Далі за значущістю впливу є гідромодуль, причому температура і гідромодуль виявляють сумірний вплив на показник заломлення. Менш впливовим фактором є тривалість процесу миття. Невпливовим фактором на процес миття вовни виявилася концентрація мийного засобу Sles 70, оскільки мийного засобу було достатньо для утворення міцел у мийному розчині.

Висновки. У межах дослідженого діапазону раціональним режимом є такий: миття за температури 40 °С і гідромодуля процесу 10 (співвідношення водний розчин : вовна 10:1) тривалістю 10 хв. мийним розчином Sles 70 концентрацією 1 г/дм^3.

Ключові слова: *вовна, жир, миття, ресурсозбереження.*

Особливості та перспективи використання коллагеназовмісних ферментних композицій у технології м'ясомістких продуктів

Дмитро Гармаш, Василь Пасічний
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблематика дослідження синергетичних ефектів, що можуть спостерігатись про паралельному або послідовному проведенні ферментації м’ясної та рослинної сировини не є широко представленою і потребує більш детального розгляду цих питань.

Матеріали досліджень. Об’єкт дослідження – технологія м’ясомістких продуктів. Предмет – ферментація низькосортної сировини. Використано методи аналізу та синтезу, розглянуто літературні джерела, що представлені публікаціями провідних науковців, чиї роботи присвячено процесам ферментації тваринної та рослинної сировини та синергетичним ефектам у цих процесах.

Результати і обговорення. Можливість одночасного гідролізу білків основної м'ясної сировини дає можливість модифікувати біологічну цінність продукту в широких межах. Чи не єдиним обмежуючим фактором тут є біологічна активність окремих амінокислот. Усі амінокислоти є біологічно-активними речовинами і надмірна їх кількість у вільному стані при незбалансованому співвідношенні з іншими може мати негативний вплив. Це питання відноситься скоріше до медико-біологічних, проте має бути враховане при оцінці та моделюванні складу та ферментації нових м'ясомістких продуктів. Режими ферментації сировини можна варіювати у часі та просторі. В багатьох випадках раціональним є застосування окремих процесів для ферментації рослинної та м'ясної сировини, щоб уникнути надмірного мікробіологічного обсіменіння та накладання ефектів впливу різних груп ферментів. Це питання варто вирішувати відносно кожної конкретної рецептури та ферментної комбінації окремо, проте більш доцільним у багатьох випадках є роздільне ферментування м'ясної та рослинної сировини з подальшою інактивацією ферментів при високих температурах і складанням фаршу з інактивованими

ферментами. Синергетичні ефекти між різними видами протеолітичних ферментів досліджено здебільшого тільки для м'ясної сировини. Перебіг процесів ферментації при впливі одночасно на м'ясну та рослинну сировину є малодослідженим. Як було сказано вище, в багатьох випадках такі дослідження і не є доцільними, через ефективність роздільної ферментації м'ясної та рослинної сировини, проте, для багатьох випадків ці синергетичні ефекти варто дослідити.

Висновки. Процеси ферментації та протеолізу у м'ясній сировині можуть бути проведені із залученням ряду ферментів як натурального, так і синтетичного походження. Ферментація рослинної сировини може бути проведена паралельно (одночасно) або розмежована у часі та просторі із ферментативною обробкою м'ясної сировини.

Ключові слова: *м'ясо, ферментація, коллагеназа, фермент, композиція.*

Склад та властивості сумішей арахісової та соняшникової олії

Валерій Бабенко[1], Володимир Бахмач[1], Оксана Поросюк[1]
Ірина Левчук[2], Ольга Голубець[2], Сергій Шкаруба[2]
1 -Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 -ДП "Укрметртестстандарт", Київ, Україна

Вступ. Проведені дослідження властивостей купажів з рафінованих дезодорованих арахісової та соняшникової олій з метою впливу на показники їх антиоксидантних властивостей при вивченні кислотного та пероксидного чисел.

Матеріали і методи. Визначення показників рослинних олій проводили: кислотного числа титрометричним методом, пероксидне число визначали йодометричним методом, йодне число визначали методом Вайса. Жирнокислотний склад досліджували методом газорідинної хроматографії на хроматографі Hewlett Packard HP-6890 із застосуванням капілярної колонки HP-88.

Результати і обговорення. Антиоксидантні властивості рослинних олій залежать від складу жирних кислот, природних властивостей та методу одержання. Аналіз вмісту жирних кислот арахісової олії показує, що містить, зокрема, близько 60% олеїнової, 19% линолевої та 9% пальмітинової жирних кислот. Склад та властивості сумішей регулюються співвідношенням арахісового та соняшникового олій. Кислотне число рафінованої соняшникової олії збільшилася з 0,3 до 0,6 мг КОН / г протягом зберігання протягом 7 місяців. Таке зростання свідчить про швидке окислення. Збільшення вмісту арахісового масла в сумішах призводить до збільшення антиоксидантної стійкості. Пероксидне число купажу 30% та 70% була меншою, ніж для соняшникової олії на 25%. Підвищення кислотного числа для купажу значно повільніше, ніж інші. Цей результат пояснюється тим, що для складу купажу достатньо частки мононенасичених жирних кислот з арахісової олії, що містить до 60% жирних кислот додавання сімейства омега-9.

Висновки. З використанням методу математичного планування експерименту в роботі були розроблені оптимальні купажі арахісової і соняшникової рафінованої дезодорованої олій. Доведено ефект уповільнення окислювальних процесів для купажу 30:70 арахісової та соняшникової олій.

Ключові слова: *арахіс, соняшник, олія, суміш, стабільність, якість.*

Автоматизація виробничих процесів

Синтез робастних взаємозв'язаних стабілізаторів турбоагрегатів на цукрових заводах

Юлія Куєвда, Сергій Балюта
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метою даного дослідження є розроблення методу синтезу взаємозв'язаного робастного системного стабілізатора енергосистеми (IRPSS) для систем електропостачання цукрових заводів з власними турбогенераторами.

Матеріали і методи. Для створення методики синтезу IRPSS застосовується математичний апарат робастного H_∞-синтезу з розміщенням полюсів, а також лінійних матричних нерівностей (LMI). В процесі перевірки синтезованого за запропонованою методикою регулятора шляхом чисельного моделювання використано програмний пакет MATLAB Simulink.

Результати та обговорення. Побудовано математичну модель системи електропостачання з власним турбоагрегатом, яка складається з електричної системи, турбогенератора, регулятора автоматичного збудження, турбіни та регулятора швидкості турбіни. Модель об’єкта керування у вигляді нелінійної системи диференціальних рівнянь лінеаризовано та спрощено шляхом зменшення її порядку за допомогою методу Шура. Створено розширену модель з обраними ваговими функціями з метою застосування процедури H_∞-синтезу. Для розміщення полюсів обрано регіон LMI у вигляді конічного сектора для задоволення умов низької коливальності перехідного процесу, що є основною ціллю регулятора, який синтезується з метою оптимізації роботи турбогенератора.

Синтезовано IRPSS для розширеної моделі за допомогою процедури H_∞-синтезу з розміщенням полюсів, наведено його у вигляді передавальної матричної неперервної функції.

Змодельовано перехідний процес 3-фазного короткого замикання за трансформатором та наступного автоматичного повторного включення за допомогою нелінійної моделі повного порядку з IRPSS і порівняно зі стандартним стабілізатором системи та системою без стабілізатора при різних значеннях коефіцієнта посилення АРЗ за каналом напруги. Отримані графіки змодельованих перехідних процесів показали ефективність застосування IRPSS.

Висновки. Розроблений метод синтезу IRPSS може бути застосований для оптимізації роботи турбоагрегата в системі електропостачання цукрових заводів з власними генеруючими потужностями. Синтезований IRPSS забезпечує задовільну стійкість та якість керування для даної структури енергосистеми, суттєво знижує рівень електромеханічних коливань ротора генератора відносно системи.

Ключові слова: *робастний, регулятор, синтез, турбогенератор*

Методи і алгоритми керування електроспоживанням підприємств харчової промисловості

Людмила Копилова, Сергей Балюта, Олег Мащенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проведені дослідження процесу керування електроспоживанням підприємства харчової промисловості з метою підвищення ефективності використання електроресурсів шляхом розробки методів і алгоритів керування електроспоживанням.

Матеріали і методи. Дослідження виконані на основі методів системного аналізу процесів керування.

Результати і обговорення. Аналіз процесу керування електроспоживанням підприємства харчової промисловості (ПХП), дозволив визначити основні етапи процесу керування: базові функції керування - реєстрація споживання електричної енергії (ЕЕ), прогнозування витрат ЕЕ, розрахунок норм витрат ЕЕ, формування переліку споживачів – регуляторів (СР); умови забезпечення функцій керування - інформація по витраті ЕЕ, обмеження та тарифи, вимоги до точності прогнозу електроспоживання; організаційно-технічні механізми реалізації функцій керування - інформаційно-обчислювальний комплекс, енергодиспетчер, оператор технологічного процесу, головний енергетик; базові інформаційні потоки, які забезпечують керування електроспоживанням - прогнозні значення температури, поточні дані про витрати ЕЕ та випуск продукції, прийняті рішення по витраті ЕЕ. Представлені методи і алгоритми керування електроспоживанням ПХП з використанням СР. При створенні математичної моделі прогнозування електроспоживання ПХП використано штучну нейронну мережу у вигляді багатошарового персептрона. Для навчання штучної нейронної мережі використовується комбінований метод навчання на основі методу зворотнього поширення похибки і методу Коші. Сформульовані вимоги до організаційно-технічного забезпечення управління електроспоживанням ПХП. Встановлено, що з врахуванням взаємного зв'язку технологічного процесу і процесу електроспоживання для керування електроспоживанням необхідно використовувати діалогову систему.

Висновок. Керування електроспоживанням ПХП проводиться з використанням прогнозних значень, отриманих за допомогою штучної нейронної мережі, шляхом формування оптимального складу споживачів ЕЕ на основі евристичного алгоритму. Це дозволяє забезпечити високу ефективність енерговикористання і врахувати збитки, викликані відключенням СР.

Ключові слова: *електроенергія, керування, споживання, харчова промисловість.*

Виділення областей стійкості лінійних динамічних систем з дробовими регуляторами

Олексій Лобок[1], Борис Гончаренко[1], Лариса Віхрова[2] , Марина Сич[3]

1 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 - Центральноукраїнський національний техничний університет, Кропивницький, Україна

3 - Національний університет біоресурсів та природокористування, Київ, Україна

Вступ. Проведені дослідження лінійних динамічних систем регулювання процесу біологічного очищення забрудненої води дробовими регуляторами з метою виділення границь *D*-областей їх глобальної стійкості та визначення простору

параметрів налаштування дробового регулятора при фіксованих порядках диферінтеграторів в його складі.

Матеріали і методи. Використовуючи метод *D*-розбиття, отримані аналітичні формули, що визначають межі області стійкої стабілізації системи "об'єкт" + "дробовий $PI^{\lambda}D^{\mu}$-регулятор" стосовно керування біологічним очищенням забруднених вод активним мулом.

Результати і обговорення. Системи автоматичного керування дробового порядку більш точно описуються динамічними рівняннями, в яких порядок похідних може бути будь-яким числом, дійсним і не тільки цілим. Широко використовувані в практиці автоматизації пропорціонально-інтегрально-диференціальні (*PID*-) регулятори також підпадають під дробове узагальнення, якщо в їхній структурі замість звичайних цілочисельних похідних і інтегралів використати дробові аналоги. Регулятори дробового порядку позначають як $PI^{\lambda}D^{\mu}$, де λ и μ - порядки інтегрування і диференціювання сигналу похибки, причому порядки λ і μ можуть мати дійсні не цілі (дробові) значення.

На основі методу *D*-розбиття в роботі отримані аналітичні формули, які описують границі глобальної стійкості лінійних динамічних систем дробового порядку. Області стійкості побудовані в просторі параметрів налаштування дробових $PI^{\lambda}D^{\mu}$-регуляторів при фіксованих порядках диферінтеграторів. Розроблене відповідне алгоритмічно-програмне забезпечення, що реалізує запропонований метод виділення області стійкості. Наводяться деякі результати обчислювальних експериментів, дається оцінка ефективності дробового $PI^{\lambda}D^{\mu}$ - регулятора.

Висновок. На основі методу D-розбиття були отримані аналітичні вирази, що описують межі глобальної області стійкості лінійних динамічних систем дробного порядку типу «вхід-вихід» з дробними $PI^{\lambda}D^{\mu}$-регуляторами.

Ключові слова: *стійкість, система, дріб, похідна, інтеграл, регулятор, D-розбиття, диферінтегратор.*

Гібридна експертна система моделювання рецептур морозива

Наталія Бреус, Сергій Грибков, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розроблено універсальну систему моделювання рецептур морозива яка, на відміну від традиційних, заснована на застосуванні методів обробки експертних даних та методів оптимізації, що дозволяє значно розширити коло практично значимих задач, рішення яких приносить значний економічний ефект.

Матеріали і методи. Для створення бази даних та бази знань була використана СУБД Firebird. Для зручності розробки структури бази даних використано програмний засіб IBExpert. Для створення інтерфейсу користувача використано інтегроване середовище розробки програмного забезпечення Microsoft Visual Studio.

Результати і обговорення. Гібридна експертна система моделювання рецептур морозива створена для удосконалення існуючих, або розробки нових видів морозива в широкому діапазоні зміни хімічного складу шляхом застосування принципово нових функціонально-технологічних інгредієнтів. Експертна система дозволяє у виробничих умовах з мінімальними витратами часу розраховувати оптимальні за

хімічним складом рецептури морозива гарантованої якості з врахуванням наявної сировини. Сформована в експертній системі база знань дозволить покращити структуру харчування населення за рахунок виключення з рецептурного складу морозива хімічно-модифікованих і синтезованих харчових добавок та їх заміни на натуральні біологічно повноцінні інгредієнти вітчизняного виробництва.

Висновки. Використання експертної системи у виробничих умовах дасть змогу постійно оновлювати та накопичувати знання експертів-технологів, які працюють у даній сфері. Постійне накопичення нових знань про рецептури морозиво дасть можливість створювати та розширювати партнерські програми з вітчизняними й зарубіжними підприємствами. Експлуатація експертної системи забезпечить скорочення витрат на моделювання нових рецептур морозива.

Ключові слова: *морозиво, рецептура, експерт, система, база знань, база даних.*