

## Анотації

### Харчова безпека

$^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$  у зразках пшеничного борошна на ринку Іраку

Ali Abid Abojassim, Husain Hamad Al-Gazaly, Suha Hade Kadhim  
*Куфінський університет, Ірак*

**Вступ.** Пшеничне борошно як тип харчування широко споживається різними віковими групами населення в Іраку. Мета досліджень - вивчення наявності довговічних джерел гамма-випромінювання в різних типах пшеничного борошна на іракському ринку.

**Матеріали і методи.** Питома активність (Bq/kg) урану ( $^{238}\text{U}$ ), торію ( $^{232}\text{Th}$ ) і калію ( $^{40}\text{K}$ ) були виміряні в 12 різних типах пшеничного борошна, які доступні на іракському ринку. Для радіометричних вимірювань використано спосіб гамма-спектрометрії з NaI(Tl)-детектором. Розраховано індекс внутрішньої небезпеки, еквівалент радію і поглинена доза у всіх зразках.

**Результати та обговорення.** Питома активність у зразках борошна пшениці варіюється від  $1,086 \pm 0,0866$  до  $12,532 \pm 2,026$  Bq/kg за середньої  $6,6025$  Bq/kg для  $^{238}\text{U}$ , для  $^{232}\text{Th}$  - від  $0,126 \pm 0,066$  до  $4,298 \pm 0,388$  Bq/kg за середньої  $1,9465$  Bq/kg, для  $^{40}\text{K}$  - від  $41,842 \pm 5,875$  до  $264,729 \pm 3,843$  Bq/kg за середньої  $133,097$  Bq/kg. Крім того, еквівалент радію та індекс внутрішньої небезпеки в зразках пшеничного борошна коливаються від  $3,4031$  до  $35,1523$  Bq/kg за середніх значень  $19,6346$  Bq/kg і від  $0,0091$  до  $0,1219$  із середнім показником  $0,0708$  відповідно.

**Висновок.** Індeksi природної радіоактивності та радіаційної небезпеки пшеничного борошна на ринку Іраку нижчі за небезпечні рівні.

**Ключові слова:** *радіактивність, пшениця, борошно, харчування, Ірак.*

### Якість питної води в Польщі

Лідія Клос

*Щецинський університет, Польща*

**Вступ.** Проведено аналіз якості питної води і ступеня доступу до водопостачання й каналізації в Польщі.

**Матеріали та методи.** Застосовано метод аналізу вторинних статистичних даних, наявних в матеріалах Центрального статистичного бюро у Варшаві, Польської господарчої палати в м. Бидгощ і Національного управління водними ресурсами у Варшаві.

**Результати та обговорення.** 60% поляків незважаючи дивлячись на доступність, вважається забрудненою, може містити надлишок фтору або не має відповідних споживчих якостей (колір, запах і смак). Але існуючі системи очищення води можуть поліпшити її якість за рахунок хлорування, хоча це погіршує її якість

порівняно з чистою природною водою. У результаті все менше споживачів п'ють воду безпосередньо з під крана, зменшують використання водопровідної води для приготування їжі, надаючи перевагу воді в пляшках. Причина полягає в тому, що суспільство не довіряє безпеці води, яка постачається муніципальними водопровідними компаніями. Постає питання, чи має воно рацію?

Водопровідна вода в Польщі відповідає всім стандартам завдяки постійному контролю водних компаній і використання відповідних методів очищення. Водопровідна вода, що подається через системи водопостачання, може використовуватись без попереднього кип'ятіння. Дослідження показали, що такі робочі параметри води, як смак, запах і твердість не завжди є задовільними. Вони різні в кожному місті, а іноді і в різних районах міста, через що користувачі вважають її непридатною до вживання. Зниження показників цих параметрів води може бути легко досягнуто за рахунок використання фільтрів. Зазначимо, що завдяки постійному моніторингу та інвестиціям в модернізацію процесів обробки, якість водопровідної води останнім часом значно поліпшилась.

**Висновки.** Результати дозволили оцінити якість водопостачання й каналізації, а також зробити висновок про якість води, доступної для жителів Польщі.

**Ключові слова:** вода, пиття, водопостачання, Польща.

## Харчові технології

### Значення білків молока у формуванні структури молочних продуктів

Ольга Рибак

*Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна*

**Вступ.** Структура молочних продуктів являє собою складну упорядковану взаємодію білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і води, що визначає консистенцію й органолептичні показники продукту.

**Матеріали і методи.** Досліджувались кисломолочні напої (на прикладі йогурту), сири сичужні, морозиво, збиті молочні та заморожені фруктові десерти. Зроблено аналіз наукових статей за 2000-2014 рік, а також дисертацій і монографій вчених, які працюють даної галузі науки. Методологія дослідження ґрунтується на використанні методів аналізу, порівняння й узагальнення.

**Результати та обговорення.** Узагальнено наукове розуміння ролі білків молока у формуванні структури молочних продуктів. Незначні зміни структури продукту в результаті зміни компонентів чи технологічних параметрів можуть призвести до зміни стабільності, консистенції і реологічних властивостей продукту, що суттєво вплине на процес виробництва.

Здатність до коагуляції під дією кислого середовища – це основна функція білків молока, що використовується під час формування структури сиру і кисломолочних продуктів. При цьому форма і властивості молочного згустка залежать від теплового оброблення молока перед сквашуванням. У формуванні структури морозива, збитих молочних і заморожених фруктових десертів молочні білки проявляють інші функціональні властивості: емульгування і часткова коалесценція жирових глобул; формування і стабілізація піни у процесі збивання, загущення дисперсійного середовища продукту.

**Висновки.** Результати доцільно використати для подальшого вивчення закономірності формування структури молочних продуктів і розроблення рекомендацій щодо їх ефективного виробництва.

**Ключові слова:** білок, молоко, структура.

### **Обґрунтування виду і концентрації поверхнево-активних речовин для забезпечення стійкості піноемальсійних продуктів**

Олег Котляр, Андрій Горальчук, Ольга Гринченко, Ольга Рябець  
*Харківський державний університет харчування та торгівлі, Харків, Україна*

**Вступ.** Розробка сухих сумішей для приготування піноподібної та емульсійної продукції є актуальною, оскільки спостерігається тенденція зниження до мінімуму витрат часу на процес приготування їжі, що досягається використанням напівфабрикатів високого ступеня готовності.

**Матеріали і методи.** Піноутворюючу здатність визначали методом кратності пін, стійкість нестійких пін - методом напіврозпаду пін, високостійких пін – як відношення висоти стовпа піни після витримки впродовж 24 годин.

**Результати.** Визначено вплив соняшникової олії на піноутворюючу здатність та період напіврозпаду піни систем «казеїнат натрію-олія». Отримання систем з високими показниками піноутворюючої здатності та стійкості піни, за наявності в системі олії, неможливе без використання низькомолекулярних поверхнево-активних речовин. Обґрунтовано рекомендації щодо використання двох поверхнево-активних речовин у системах «казеїнат натрію-ПАР-олія», що забезпечують необхідну спорідненість поверхонь повітряної, жирової та водної фаз. Використання 2,5...3,5% моно- та дигліцеридів жирних кислот та лецитину 0,15...0,25% за вмісту казеїнат натрію 0,5% дає змогу одержати стійкі піноемальсійні системи із вмістом соняшникової олії 7...8% та піноутворюючою здатністю  $640 \pm 1\%$ .

**Висновки.** Для забезпечення високих показників піноутворюючої здатності та стійкості піноемальсійних систем необхідне використання низькомолекулярних поверхнево-активних речовин. Результати рекомендовано використовувати при розробці технологій піноемальсійних продуктів.

**Ключові слова:** казеїнат, піноутворення, стійкість.

### **Розробка технологічних режимів підготовки мінеральної води для спортивних напоїв**

Ірина Коваленко, Олег Василів, Олена Коваленко  
*Одеська національна академія харчових технологій, Україна*

**Вступ.** Наукове дослідження присвячене розробці технологічних режимів опріснення природної мінеральної лікувально-столової хлоридної натрієвої води для технології водопідготовки у виробництві напоїв для спортсменів.

**Матеріали і методи.** Досліджували зразки вихідної води та води, опрісненої за допомогою виморожувальної установки при різних режимах. Вимірювання температурного режиму роботи кристалізатора здійснювали за допомогою датчиків

температури і цифрового термометра. Показники якості зразків води визначали за допомогою фотометра Palintest 7500 і стандартних методик.

**Результати.** Досліджено вплив різних факторів процесу виморожування на якість опрісненої природної мінеральної лікувально-столової хлоридної натрієвої води «Куяльник». Визначено закономірності розподілу компонентів вихідної води між вимороженою твердою фазою і концентрованим розчином у процесі виморожування. При цьому для більшості досліджуваних факторів порядок руху був таким:  $\text{Ca}^{2+} > \text{HCO}_3^- > (\text{Na}^+ > \text{Cl}^-) > (\text{Mg}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > \text{K}^+)$ , при зменшенні мінералізації води таким:  $\text{Ca}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > (\text{Na}^+ > \text{Cl}^-) > (\text{HCO}_3^- > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+)$ .

Рекомендовано такі технологічні параметри проведення процесу опріснення природної мінеральної хлоридної натрієвої води виморожуванням: температурний режим роботи кристалізатора, що змінюється в процесі від  $-2$  до  $-4$  °С, вміст вуглекислого газу у воді на початку процесу виморожування –  $3,7$  г/дм<sup>3</sup>, тривалість процесу опріснення (без урахування процесу охолодження) –  $60$  хв, один ступінь виморожування, плавлення твердої фази в умовах навколишнього середовища без попереднього сепарування вимороженої твердої фази. За таких технологічних режимів проведення процесу виморожування можна отримати воду з мінеральним складом, який в основному відповідає чинним рекомендаціям щодо мінерального складу напоїв для спортсменів.

**Висновки.** Рекомендовано використовувати удосконалений спосіб організації процесу опріснення води виморожуванням.

**Ключові слова:** *напій, вода, опріснення, виморожування.*

## Високоенергетична дискретна обробка в технології вилучення вовняного жиру

Олександра Куник, Ольга Семешко, Юлія Сарібекова, Сергій Мясніков  
*Херсонський національний технічний університет, Україна*

**Вступ.** Для підвищення ефективності вилучення вовняного жиру запропоновано застосування високоенергетичної дискретної обробки (ВДО) вовномийних вод.

**Матеріали і методи.** Визначення питомої електропровідності, RedOx-потенціалу, температури, рН середовища та загальної кількості іонів ліпидовмісної води проводилося за допомогою комбінованого тестера Combo HI 98129 («HANNA Instruments»). Концентрація вільних радикалів визначалася шляхом перманганатометричного титрування. Зміну в'язкості промивних вод під впливом ВДО досліджено за методом Оствальда. Вплив тривалості ВДО на зміну поверхневого натягу промивних вод визначено сталогмометричним методом.

**Результати.** В результаті ВДО відбувається зміна фізико-хімічних властивостей промивної води, а саме: зниження питомої електропровідності (з  $2969$  мкСм/см до  $2837$  мкСм/см) і загального змісту іонів (з  $1487$  мг/л до  $1298$  мг/л), підвищення показника рН середовища (з  $8,35$  до  $9,40$ ), температури (з  $18^\circ\text{C}$  до  $43^\circ\text{C}$ ) і RedOx-потенціалу (з  $60$  мВ до  $93$  мВ). Це пояснюється тим, що ВДО сприяє створенню області з високою концентрацією механічної енергії, яка призводить до виникнення великої ударної сили і високого тиску. Підвищення температури, у свою чергу, впливає на водневі зв'язки, при цьому руйнуються кластерні комплекси води і гідратні оболонки навколо іонів з утворенням вільних радикалів, наявність яких свідчить про хімічні перетворення у воді. Зниження в'язкості (з  $1,034 \cdot 10^{-3}$  Нс/м<sup>2</sup> до  $0,903 \cdot 10^{-3}$  Нс/м<sup>2</sup>) і поверхневого натягу (з  $39,86$  сН/м до  $37,56$  сН/м) промивних вод під дією

ВДО пояснюється розривом водневих зв'язків асоціатів води, ослабленням сил взаємного притягання між молекулами всередині кластерів і в поверхневому шарі – структурним перетворенням води. Найбільш значні хімічні і структурні зміни в промивних водах відбуваються при тривалості обробки 180 с.

**Висновки.** Під дією ВДО відбуваються хімічні та структурні перетворення, що сприяють інтенсифікації процесу вилучення вовняного жиру.

**Ключові слова:** *вовна, жир, ланолін.*

### **Вплив складових альфа-кислот українських сортів хмелю і хмельових препаратів на якісні показники сусла та пива**

Лідія Проценко<sup>1</sup>, Тетяна Гринюк<sup>1</sup>, Світлана Літвинчук<sup>2</sup>

*1 - Інститут сільського господарства Полісся НААН України*

*2 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Мета дослідження – встановлення залежності величини гіркоти сусла і якості охмеління пива від кількості і якісного складу гомологів альфа-кислот українських сортів хмелю, зокрема від вмісту когумулону в складі альфа-кислот.

**Матеріали та методи.** Досліджувались ароматичні та гіркі сорти хмелю української селекції з різним вмістом когумулону в складі альфа-кислот і пиво, виготовлене з них. Використано високоефективну рідинну хроматографію для визначення кількості та складу гірких речовин хмелю та продуктів їх перетворення в процесі пивоваріння, а також спектрофотометричні методи контролю якості гіркоти охмеленого сусла й готового пива.

**Результати та обговорення.** Альфа-кислоти досліджуваних сортів мають у своєму складі широкий діапазон показника вмісту когумулону: від 16,7% у сорті Кумир до 44,1% у сорті Руслан. Встановлені залежності між кількістю і якісним складом гірких речовин хмелю та гіркотою і якістю охмеленого сусла й пива. Вміст когумулону в складі альфа-кислот хмелю для одержання якісної гіркоти пива має бути менше 28%. Роль сполук бета-кислот в утворенні гіркоти сусла, охмеленого ароматичними сортами хмелю із співвідношенням бета-кислот до альфа-кислот близько одиниці, набагато вища порівняно з гіркими сортами.

**Висновки.** Для охмеління сусла хмелем гіркового типу більш ефективно використовувати сорти з високим вмістом когумулону в альфа-кислотах.

**Ключові слова:** *хміль, альфа-кислота, когумулон, сусло, пиво.*

### **Оптимізація процесу виробництва яєчних омлетів з наповнювачами тривалого терміну зберігання**

Валерій Сукманов, Олексій Бескровний, Олександр Маліч

*Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського, Донецьк, Україна*

**Вступ.** Оптимізація процесу виробництва яєчних омлетів (ЯО) з використанням високого тиску (ВТ) дасть змогу виробляти продукт з високими споживчим властивостями за мінімальних затрат.

**Матеріали і методи.** Досліджуваний продукт - ЯО – суміш рідкого курячого яйця з тертим або дрібно нарізаним сиром (або іншими інгредієнтами), ксантанової камеді, водою або молоком, спецій. Процес виробництва ЯО складався з пакування суміші у герметичний контейнер, нагрівання й обробки в установці високого тиску. Придатності ЯО до тривалого зберігання оцінювали за показником «активність води». Якість ЯО оцінювали експертним методом. Для одержання оптимальних параметрів процесу застосовано метод невизначених множників Лагранжа.

**Результати.** Розроблена оптимізаційна модель дозволила одержати оптимальні параметри процесу обробки ЯО ВТ: тиск – 690 МПа, температура – 122<sup>0</sup>С, довготривалість обробки – 7×60с, 14 г води на 100 г меланжу, 13 г сухого молока на 100 г меланжу, вміст ксантанової камеді - 0,75% від загальної маси суміші, 25 г сиру на 100 г меланжу. Дані показники параметрів процесу дали змогу одержати ЯО з показниками: активність води - 0,704, комплексний показник якості - 0,98, що характеризують цей продукт як продукт з високими якісними показниками, стабільними протягом тривалого терміну зберігання.

Аналіз розробленої моделі з використання критеріїв Стюдента, Фішера, диспексії та розрахунок помилки прогнозного значення параметрів оптимізації підтвердили надійність отриманих значень параметрів оптимізації та достовірність оптимізаційної моделі.

**Висновки.** Результати взяті за основу при розробці нормативно-технічної документації на ЯО тривалого терміну зберігання та проектуванні технологічного обладнання ВТ для реалізації цього процесу.

**Ключові слова:** *яйце, омлет, зберігання, тиск, активність, вода.*

### **Збагачення йогурту натуральними продуктами бджільництва**

Неоніла Ломова<sup>1</sup>, Сергій Наріжний<sup>1</sup>, Ольга Сніжко<sup>2</sup>

*1 - Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна*

*2 - Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

**Вступ.** Використання бджолиного пилку в поєднанні з популярним функціональним кисломолочним продуктом – йогуртом, надасть можливість розширити асортимент і підвищити його біологічну цінність.

**Матеріали і методи.** Визначення вологості в чотирьох зразках бджолиного пилку, висушених до різної вологості, здійснювалося гравіметричним методом, в основі якого лежать втрати маси зразка в результаті висихання до сталого значення. Дослідний і контрольний зразки йогурту досліджували шляхом застосування стандартних мікробіологічних аналізів для молока і молочних продуктів.

**Результати та обговорення.** Висушування бджолиного обніжжя до вологості 2 - 4% призводить до підвищення сипучості порошку майже на 90%. Зразок вологістю 2% буде мати насипну масу вищу на 12,5%, ніж зразок 10% вологості. Вихід сировини також збільшиться на 3,7%. Густина, масова частка втрат, навпаки, зменшуватимуться, що має позитивний вплив на ефективність використання та розподілу пилку в масі йогурту. До того ж масова частка втрат знизиться більше, ніж у 4 рази (4,6% порівняно з 1%).

Пилок може погіршувати мікробіологічні характеристики йогурту. Обробка зразка подрібненої бджолиного обніжжя ультрафіолетом дає змогу поліпшити мікробіологічні показники безпеки йогурту. А саме, знизити наявність коліформ до 0, цвілі до 10 КОЕ/см<sup>3</sup>.

**Висновки.** Запропонований спосіб обробки бджолиного обніжжя надає можливість поліпшити технологічні та мікробіологічні показники порошку пилку, тому його доцільно використовувати в біотехнології виробництва йогурту з натуральними продуктами бджільництва.

**Ключові слова:** *пилوک, бджола, йогурт.*

## Біотехнологія, мікробіологія

### Вплив вуглецевмісної сировини на продукування біомаси мікрогриба *Blakeslea Trispora*

Лілія Мироненко<sup>1</sup>, Лідія Кричковська<sup>1</sup>,  
Валентин Олішевський<sup>2</sup>, Андрій Маринін<sup>2</sup>,

1 - Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
Харків, Україна

2 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Досліджувався вплив гідратованих фулеренів на ступінь накопичення біологічно активних речовин мікрогрибом *Blakeslea trispora*.

**Матеріали і методи.** Проводилось визначення жирно-кислотного складу в біомасі амінокислот, каротиноїдів і стеролів з використанням методів високоефективної рідинної хроматографії, адсорбційної і роздільної хроматографії в тонкому шарі сорбенту та спектрофотометричного методу; гравіметричним методом; методом прямого спектрофотометрирування в бензолі.

**Результати.** Застосування гідратованих фулеренів у середовищі культивування мікрогриба *Blakeslea trispora* сприяло збільшенню накопичення в біомасі кількості каротину на 32,3 %, аспарагінової, глутамінової кислот і лейцину.

Зміна співвідношення вуглецю до азоту за рахунок внесення до поживного середовища культивування мікрогриба *Blakeslea trispora* гідратованих фулеренів не вплинула на амінокислотний склад його біомаси.

Отримані дані про жирно-кислотний склад ліпідної фракції мікрогриба *Blakeslea trispora* свідчать про значне превалювання ненасичених жирних кислот і перспективність використання біомаси мікрогриба *Blakeslea trispora* як джерела біологічно активних речовин для створення нових видів продукції профілактичної дії.

**Ключові слова:** *каротиноїд, біомаса, мікрогриб, БАР.*

## Ріпаковий фосфатидний концентрат у технологіях синтезу поверхнево-активних речовин актинобактеріями

Наталія Корецька, Мар'яна Пристай, Олена Карпенко  
Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України,  
Львів, Україна

**Вступ.** У зв'язку з тим, що виробництво мікробних поверхнево-активних речовин (біоПАР) лімітується низьким виходом цільових продуктів і високою вартістю процесів, актуальним завданням є оптимізація та зниження вартості технологій біоПАР. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання відходів промисловості, зокрема ріпакового фосфатидного концентрату (ФК).

**Матеріали і методи.** Як джерела вуглецю у складі поживного середовища для культивування бактерій використовували гексадекан або ФК (2%). Ліпіди екстрагували з клітинної маси та супернатанту культуральної рідини сумішшю хлороформ-метанол 2:1. Якісний аналіз метаболітів проводили методом тонкошарової хроматографії.

**Результати та обговорення.** Встановлено особливості синтезу біоПАР штамами *G. rubripertincta* УКМ Ас-122 та *R. erythropolis* Au-1 при рості на поживному середовищі з ФК як джерелом вуглецю. Кількість біомаси становила 9,4-10,1 г/л, екзополісахаридів – 8,9-9,5 г/л, клітинно-зв'язаних трегалозоліпідів – 1,37-2,26 г/л; при чому вміст екзогенних трегалозоліпідів – метаболітів *R. erythropolis* Au-1 становив 2,95 г/л. Розчин трегалозоліпідів при внесенні до поживного середовища за концентрації 0,01 г/л сприяв підвищенню вмісту АСБ на 14,6 – 17,0 %, клітинно-зв'язаних ліпідів – на 13,9 – 15,5 %.

**Висновки.** Ріпаковий фосфатидний концентрат є економічно вигідним джерелом вуглецю для технологій поверхнево-активних речовин актинобактерій. Його використання сприяє підвищенню вмісту екзогенних ПАР штаму *R. erythropolis* Au-1 у 3 рази порівняно з культивуванням на поживному середовищі з гексадеканом. Трегалозоліпіди проявляють стимулювальний вплив на ріст і синтез біоПАР штамами *G. rubripertincta* УКМ Ас-122 і *R. erythropolis* Au-1.

**Ключові слова:** *Gordonia*, *Rhodococcus*, біоПАР, фосфатидний концентрат.

## Процеси та обладнання харчових виробництв

### Вплив конструктивних параметрів ротаційної сушарки на сушіння насіння соняшнику

Роман Якобчук  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** З метою удосконалення процесу сушіння насіння соняшнику в апаратах ротаційного типу доцільно провести моделювання технологічних процесів в них з використанням програмних засобів комп'ютерного моделювання.



**Матеріали і методи.** Моделювання процесу сушіння насіння соняшнику проводилося на основі методу кінцевих елементів із застосуванням програмного пакета Flow Vision та методів математичної статистики.

**Результати.** Отримані математичні моделі показують залежність тиску теплоносія (повітря) в сушильній камері ротаційної сушарки від швидкості теплоносія, живого перерізу газорозподільної решітки і її опору та залежність тривалості процесу сушіння насіння соняшнику від коефіцієнта заповнення сушильної камери та її об'єму, а також від кінцевої вологості матеріалу.

Отримано рівномірне розподілення тиску теплоносія в сушильній камері ротаційної сушарки, що забезпечує сталу висоту киплячого шару насіння соняшнику та якісне його висушування.

Удосконалено конструкцію ротаційної сушарки, а саме: забезпечено тангенційне підведення теплоносія та встановлено спіралеподібну перегородку під газорозподільною решіткою, що рівномірно розподіляє його в сушильній камері.

**Висновки.** Результати дослідження доцільно використати при виборі режимів сушіння на етапі проектування сушильного обладнання.

**Ключові слова:** *соняшник, сушіння, ротор, сушарка.*

### **Моделювання руху частинки в апаратах з вертикальним секціонуванням робочого простору**

Надія Артюхова<sup>1</sup>, Микола Юхименко<sup>1</sup>, Олександр Шандиба<sup>2</sup>, Артем Артюхов<sup>1</sup>

*1 - Сумський державний університет, Суми, Україна*

*2 - Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна*

**Вступ.** Актуальність теми обумовлена широким застосуванням апаратів зваженого шару в процесах термічної обробки дисперсних матеріалів.

**Матеріали і методи.** Аналітичні дослідження проведено з використанням класичних положень механіки рідини та газу і технічної гідромеханіки. Фізичний експеримент здійснено на дослідно-промисловому зразку багатоступеневого поличного апарата.

**Результати та обговорення.** Розроблена математична модель для розрахунку часу перебування частинки в поличному апараті, її адекватність підтверджено результатами експериментальних досліджень. Модель може бути застосована для розрахунку процесів сушіння, охолодження гранулювання.

Час перебування одиночної частинки на полиці в робочому режимі складає від 2 до 20 секунд залежно від конструктивного виконання полиці та швидкості газового потоку. За наявності взаємного впливу частинок час їх перебування на полиці збільшується в середньому у 40 разів. Для режиму руху частинки у зваженому шарі (стиснений рух) максимальний час може складати до 20 хвилин. Зміна кута нахилу полиці та її довжина мають незначний вплив порівняно зі зміною гідродинамічного режиму руху газового потоку. Конструкція полиці значно впливає на час перебування частинки в апараті лише в режимі стисненого руху. В роботі теоретично й експериментально обґрунтована наявність різних режимів робот поличного апарата.

**Висновки.** Встановлено механізм впливу конструкції полиці та гідродинамічного режиму руху газового потоку на час перебування частинки в багатоступневих гравітаційних поличних апаратах. Результати досліджень

покладені в основу методики інженерного розрахунку обладнання з вертикальним секціонуванням робочого простору.

**Ключові слова:** *обробка, секціонування, полиця, частинка.*

## Безпека життєдіяльності

### Сучасні аспекти охорони праці на підприємствах м'ясної промисловості

Ольга Євтушенко, Аліна Сірік

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Аналіз причини травмування на м'ясопереробних підприємствах дає змогу розробити обґрунтовані й ефективні шляхи профілактики і зниження ризику травмування працівників.

**Матеріали і методи.** Під час проведення досліджень нещасних випадків, які виникли на підприємствах м'ясної промисловості України за період з 2003 р. по 2013 р., визначення загальних тенденцій щодо травматизму у м'ясній промисловості застосований метод статистичного аналізу та метод апріорного ранжування факторів за результатами експертного опитування.

**Результати та обговорення.** Проаналізовано стан виробничого травматизму у м'ясній промисловості України за період з 2003 по 2013 р. Наведено результати аналізу розподілу випадків виробничого травматизму від обладнання, устаткування, машин, механізмів, транспортних засобів, експлуатація яких призвела до нещасного випадку. Виявлено найбільш поширені травмуючі фактори і професії в м'ясній промисловості України. Більшість травмонебезпечних ситуації в м'ясній промисловості обумовлені недосконалістю захисних огорож рухомих елементів устаткування (26%), відсутністю блокуючих пристроїв приводів стаціонарних машин (9%), несправністю двигуна (3%).

**Висновок.** Результати дослідження рекомендовано використовувати для вдосконалення проектів управлінських рішень щодо забезпечення безпечних умов праці працівників м'ясопереробних підприємств.

**Ключові слова:** *безпека, праця, травматизм, ризик, м'ясо, підприємство.*

## Аннотации

### Пищевая безопасность

$^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$  в образцах пшеничной муки на рынке Ирака

Ali Abid Abojassim, Husain Hamad Al - Gazaly, Suha Hade Kadhim  
*Куфинский университет, Ирак*

**Введение.** Пшеничная мука как тип питания широко потребляется разными возрастными группами населения в Ираке. Цель исследований - изучение присутствия долгоживущих источников гамма-излучения в разных типах пшеничной муки на иракском рынке.

**Материалы и методы.** Удельная активность (Bq/kg) урана ( $^{238}\text{U}$ ), тория ( $^{232}\text{Th}$ ) и калия ( $^{40}\text{K}$ ) были измерены в 12 разных типах пшеничной муки, доступных на иракском рынке. Для радиометрических измерений использован способ гамма-спектрометрии с NaI(Tl)-детектором. Рассчитан индекс внутренней опасности, эквивалент радия и поглощенная доза во всех образцах.

**Результаты и обсуждение.** Удельная активность в образцах муки пшеницы варьируется от  $1,086 \pm 0,0866$  до  $12,532 \pm 2,026$  Bq/kg при средней  $6,6025$  Bq/kg для  $^{238}\text{U}$ , для  $^{232}\text{Th}$  - от  $0,126 \pm 0,066$  до  $4,298 \pm 0,388$  Bq/kg при средней  $1,9465$  Bq/kg, для  $^{40}\text{K}$  - от  $41,842 \pm 5,875$  до  $264,729 \pm 3,843$  Bq/kg при средней  $133,097$  Bq/kg. Кроме того, выявлено, что эквивалент радия и индекс внутренней опасности в образцах пшеничной муки колеблются от  $3,4031$  до  $35,1523$  Bq/kg при средних значениях  $19,6346$  Bq/kg и от  $0,0091$  до  $0,1219$  со средним показателем  $0,0708$  соответственно.

**Вывод.** Индексы естественной радиоактивности и радиационной опасности пшеничной муки на рынке Ирака находятся ниже опасных уровней.

**Ключевые слова:** *радиоактивность, пшеница, мука, питание, Ирак.*

### Качество питьевой воды в Польше

Лидия Клос

*Щецинский университет, Польша*

**Введение.** Проведен анализ качества питьевой воды и степени доступа к водоснабжению и канализации в Польше.

**Материалы и методы.** Применен метод анализа вторичных статистических данных, имеющихся в Центральном статистическом бюро в Варшаве, Польской хозяйственной палаты в г. Быдгощ и Национальном управлении водными ресурсами в Варшаве.

**Результаты и обсуждение.** 60% поляков не употребляют питьевую воду без предварительного кипячения. Вода, которая течет из кранов, несмотря на доступность, считается загрязненной, может содержать избыток фтора или не имеет соответствующих потребительских качеств (цвет, запах и вкус). Но существующие системы очистки воды могут улучшить ее качество за счет хлорирования воды, хотя

это ухудшает ее качество относительно чистой природной воды. Результатом является то, что все меньше потребителей пьют воду прямо из крана, уменьшают использование водопроводной воды для приготовления пищи, предпочитают воду в бутылках. Причина в том, что общество не доверяет безопасности воды, поставляемой муниципальными водопроводными компаниями. Возникает вопрос, оправданы ли эти опасения?

Водопроводная вода в Польше соответствует всем стандартам благодаря постоянному контролю водных компаний и использованию соответствующих методов очистки. Водопроводная вода, подаваемая через системы водоснабжения, может использоваться без предварительного кипячения. Исследования показали, что такие рабочие параметры воды, как вкус, запах и твердость не всегда являются удовлетворительными. Они разные в каждом городе, а иногда в разных районах города, из-за чего часто среди пользователей возникает впечатление о ее непригодности. Снижение показателей этих параметров воды может быть легко достигнуто за счет использования фильтров. Отметим, что благодаря постоянному мониторингу и инвестициям в модернизацию процессов обработки качество водопроводной воды в последние годы значительно улучшилось.

**Выводы.** Результаты позволили оценить качество водоснабжения и канализации, а также сделать вывод о качестве воды, доступной для жителей Польши.

**Ключевые слова:** вода, питье, водоснабжение, Польша.

## Пищевые технологии

### Значение белков молока в формировании структуры молочных продуктов

Ольга Рыбак

*Тернопольский национальный технический университет им. Ивана Пулюя, Украина*

**Введение.** Структура молочных продуктов представляет собой упорядоченное взаимодействие белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и воды, которое определяет консистенцию и органолептические показатели продукта.

**Материалы и методы.** Продукты, которые исследовались: кисломолочные напитки (на примере йогурта), сычужные сыры, мороженое, взбитые молочные и замороженные фруктовые десерты. Сделан анализ научных статей за 2000-2014 годы, а также диссертаций и монографий ученых, работающих в этой области науки. Методология исследования основана на использовании методов анализа, сравнения и обобщения.

**Результаты и обсуждение.** Обобщенно научное понимание роли белков молока в формировании структуры молочных продуктов. Незначительные изменения структуры продукта, в результате изменения компонентов или технологических параметров могут привести к нарушениям в изменению стабильности, консистенции и реологических свойств продукта, что существенно влияет на процесс производства.

Способность к коагуляции под действием кислой среды – это основная функция белков молока, используемая при формировании структуры сыра и кисломолочных продуктов. При этом форма и свойства молочного сгустка зависят от тепловой

обработки молока перед сквашиванием. В формировании структуры мороженого, взбитых молочных и замороженных фруктовых десертов молочные белки проявляют другие свойства: эмульгирование и частичная коалесценция жировых глобул, формирование и стабилизация пены в процессе взбивания, загущение дисперсионной среды продукта.

**Выводы.** Результаты целесообразно использовать для дальнейшего изучения закономерностей формирования структуры молочных продуктов и разработки рекомендации для их эффективного производства.

**Ключевые слова:** белок, молоко, структура.

### **Обоснование вида и концентрации поверхностно-активных веществ для обеспечения устойчивости пеноэмульсионных продуктов**

Олег Котляр, Андрей Горальчук, Ольга Гринченко, Ольга Рябец  
*Харьковский государственный университет питания и торговли, Харьков, Украина*

**Введение.** Разработка сухих смесей для приготовления пенообразной и эмульсионной продукции является актуальной, поскольку в настоящее время наблюдается тенденция снижения к минимуму затрат времени на процесс приготовления пищи, которое достигается использованием полуфабрикатов высокой степени готовности.

**Материалы и методы.** Пенообразующую способность определяли методом кратности пен, стойкость нестойких пен - методом полураспада пен, высокостойких пен - как отношение высоты столба пены после выдержки в течение 24 часов.

**Результаты.** Определено влияние подсолнечного масла на пенообразующую способность и период полураспада пены систем «казеинат натрия-масло». Получение систем с высокими показателями пенообразующей способности и стойкости пен, при наличии в системе масла, невозможно без использования низкомолекулярных поверхностно-активных веществ. Обоснованы рекомендации относительно целесообразности использования двух поверхностно-активных веществ в системах «казеинат натрия-ПАВ-масло», обеспечивающие необходимое средство поверхностей воздушной, жировой и водной фаз. Установлено, что использование 2,5...3,5% моно-и диглицеридов жирных кислот и лецитина 0,15...0,25% при содержании казеинат натрия 0,5% позволяет получить устойчивые пеноэмульсионные системы с содержанием подсолнечного масла 7...8% и пенообразующей способностью  $640 \pm 1\%$ .

**Выводы.** Для обеспечения высоких показателей пенообразующей способности и стойкости пеноэмульсионных систем необходимо использование низкомолекулярных поверхностно-активных веществ. Результаты исследований рекомендуется использовать при разработке технологий пеноэмульсионных продуктов.

**Ключевые слова:** казеинат, пенообразование, стойкость

**Разработка технологических режимов подготовки минеральной воды для спортивных напитков**

Ирина Коваленко, Олег Васылив, Елена Коваленко  
*Одесская национальная академия пищевых технологий*

**Введение.** Научное исследование посвящено разработке технологических режимов опреснения природной минеральной лечебно-столовой хлоридной натриевой воды для технологии водоподготовки в производстве напитков для спортсменов.

**Материалы и методы.** Исследовали образцы исходной воды и воды, опресненной с помощью вымораживающей установки при различных режимах. Измерение температурного режима работы кристаллизатора осуществляли с помощью датчиков температуры и цифрового термометра. Показатели качества образцов воды определяли с помощью фотометра Palintest 7500 и стандартных методик.

**Результаты и обсуждение.** Исследовано влияние разных факторов процесса вымораживания на качество опресненной природной минеральной лечебно-столовой хлоридной натриевой воды «Куяльник». Определены закономерности распределения компонентов исходной воды между вымороженной твердой фазой и концентрированным раствором в процессе вымораживания. При этом для большинства исследуемых факторов порядок движения был таким:  $\text{Ca}^{2+} > \text{HCO}_3^- > (\text{Na}^+ > \text{Cl}^-) > (\text{Mg}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > \text{K}^+)$ , а при уменьшении минерализации воды таким:  $\text{Ca}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > (\text{Na}^+ > \text{Cl}^-) > (\text{HCO}_3^- > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+)$ .

Рекомендовано такие технологические параметры проведения процесса опреснения природной минеральной хлоридной натриевой воды вымораживанием: температурный режим работы кристаллизатора, изменяющийся в процессе от -2 до -4 °С, содержание углекислого газа в воде в начале процесса вымораживания – 3,7 г/дм<sup>3</sup>, длительность процесса опреснения (без учета процесса охлаждения) – 60 мин, одна ступень вымораживания, плавление твердой фазы в условиях окружающей среды без предварительного сепарирования вымороженной твердой фазы. При таких технологических режимах проведения процесса вымораживания можно получить воду с минеральным составом, соответствующим рекомендациям относительно минерального состава напитков для спортсменов.

**Выводы.** Рекомендуем использовать усовершенствованный способ организации процесса опреснения воды вымораживанием.

**Ключевые слова:** *напиток, вода, опреснение, вымораживание.*

**Высокоэнергетическая дискретная обработка в технологии извлечения шерстного жира**

Александра Куник, Ольга Семешко, Юлия Сарибекова, Сергей Мясников  
*Херсонский национальный технический университет, Украина*

**Введение.** Существующие способы извлечения шерстного жира имеют высокую себестоимость и являются неэкологичными. Для повышения эффективности извлечения шерстного жира предложено применение высокоэнергетической дискретной обработки (ВДО) шерстистой вод.

**Материалы и методы.** Определение удельной электропроводности, RedOx-потенциала, температуры, pH среды и общего количества ионов липидосодержащей воды проводилось с помощью комбинированного тестера Combo HI 98129 («HANNA Instruments»). Концентрация свободных радикалов определялась путем перманганатометрического титрования. Изменение вязкости промывных вод под влиянием ВДО исследовано по методу Оствальда. Влияние длительности ВДО на изменение поверхностного натяжения промывных вод измерено сталогмометрическим методом.

**Результаты и обсуждение.** В результате ВДО происходит изменение физико-химических свойств промывной воды, а именно: снижение удельной электропроводности шерстмойных вод (с 2969 мкСм/см до 2837 мкСм/см) и общего содержания ионов (с 1487 мг/л до 1298 мг/л), повышение показателя pH среды (с 8,35 до 9,40), температуры (с 18°C до 43°C) и RedOx-потенциала (с 60 мВ до 93 мВ). Это объясняется тем, что ВДО способствует созданию области с высокой концентрацией механической энергии, которая приводит к возникновению большой ударной силы и высокого давления. Повышение температуры влияет на водородные связи, при этом разрушаются кластерные комплексы воды и гидратные оболочки вокруг ионов с образованием свободных радикалов, наличие которых свидетельствует о химических превращениях в воде. Снижение вязкости (с  $1,034 \cdot 10^{-3}$  Нс/м<sup>2</sup> до  $0,903 \cdot 10^{-3}$  Нс/м<sup>2</sup>) и поверхностного натяжения (с 39,86 сН/м до 37,56 сН/м) промывных вод под действием ВДО объясняется разрывом водородных связей ассоциатов воды, ослаблением сил взаимного притяжения между молекулами внутри кластеров и в поверхностном слое – структурным преобразованием воды. Наиболее значительные химические и структурные изменения в промывных водах происходят при продолжительности обработки 180 с.

**Выводы.** Под действием ВДО происходят химические и структурные преобразования, способствующие интенсификации процесса извлечения шерстного жира.

**Ключевые слова:** шерсть, жир, ланолин.

### **Влияние составных альфа-кислот отечественных сортов хмеля и хмелевых препаратов на качественные показатели сусла и пива**

Лидия Проценко<sup>1</sup>, Татьяна Гринюк<sup>1</sup>, Светлана Литвинчук<sup>2</sup>

*1 - Институт сельского хозяйства Полесья НААН Украины*

*2 - Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

**Введение.** Цель исследования - установление зависимости величины горечи сусла и качества охмеления пива от количества и качественного состава гомологов альфа-кислот украинских сортов хмеля, и в частности, от содержания когумулона в составе альфа-кислот.

**Материалы и методы.** Исследовались ароматические и горькие сорта хмеля украинской селекции с различным содержанием когумулона в составе альфа-кислот и пиво, изготовленное из них. Использовано высокоэффективную жидкостную хроматографию для определения количества и состава горьких веществ хмеля и продуктов их превращения в процессе пивоварения, а также спектро-

фотометрические методы контроля качества горечи охмеленного сусла и готового пива.

**Результаты и обсуждение.** Альфа-кислоты исследуемых сортов имеют в своем составе широкий диапазон показателя содержания когумулона от 16,7 % в сорте Кумир до 44,1 % в сорте Руслан. Установлены зависимости между количеством и качественным составом горьких веществ хмеля и горечью и качеством охмеленного сусла и пива. Содержание когумулона в составе альфа-кислот хмеля для получения качественной горечи пива должно быть менее 28 %. Роль соединений бета-кислот в образовании горечи сусла, охмеленного ароматическими сортами хмеля с соотношением бета-кислот к альфа-кислотам около единицы, гораздо выше по сравнению с горькими сортами.

**Выводы.** Для охмеления сусла хмелем горького типа более эффективно использовать сорта с высоким содержанием когумулона в альфа-кислотах.

**Ключевые слова:** *хмель, альфа-кислота, когумулон, сусло, пиво.*

### **Оптимизация процесса производства яичных омлетов с наполнителями длительного срока хранения**

Валерий Сукманов, Алексей Бескровный, Александр Малич  
*Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Донецк, Украина*

**Введение.** Оптимизация процесса производства яичных омлетов (ЯО) с использованием высокого давления (ВД) позволит производить продукт с высокими потребительскими свойствами при минимальных затратах.

**Материалы и методы.** Исследуемый продукт - ЯО - смесь жидкого куриного яйца с тертым или мелко нарезанным сыром (или другими ингредиентами), ксантановой камеди, водой или молоком, специй. Процесс производства ЯО состоял из упаковки смеси в герметичный контейнер, нагрева и обработки в установке высокого давления. Годности ЯО к длительному хранению оценивали показателем «активность воды». Качество ЯО оценивали экспертным методом. Для получения оптимальных параметров процесса был применен метод неопределенных множителей Лагранжа.

**Результаты.** Разработана оптимизационная модель, которая позволила получить оптимальные параметре процесса обработки ЯО ВТ: давление - 690 МПа, температура - 122°C, продолжительность обработки - 7×60с, 14 г воды на 100 г меланжа, 13 г сухого молока на 100 г меланжа, содержание ксантановой камеди - 0,75% от общей массы смеси, 25 г сыра на 100 г меланжа. Данные показатели параметров процесса позволяют получить ЯО с показателями: активность воды - 0,704 и комплексный показатель качества - 0,98, характеризующих этот продукт, как продукт с высокими качественными показателями, стабильными в течение длительного срока хранения. Анализ разработанной модели с использованием критериев Стьюдента, Фишера, дисперсии и расчет ошибки прогнозного значения параметров оптимизации подтвердили надежность полученных значений параметров оптимизации и достоверность оптимизационной модели. Результаты вычислений по приведенным параметрам оптимизации, представлены в виде доверительных интервалов, подтверждают, что их экспериментальные значения не выходят за



пределы соответствующих интервалов и, следовательно, подтверждают достоверность полученных результатов.

**Выводы.** Полученные результаты были приняты за основу при разработке нормативно-технической документации на ЯО длительного срока хранения и проектировании технологического оборудования ВТ для реализации этого процесса.

**Ключевые слова:** *яйцо, омлет, хранение, давление, активность, вода.*

### **Обогащение йогурта натуральными продуктами пчеловодства**

Неонила Ломова<sup>1</sup>, Сергей Нарижный<sup>1</sup>, Ольга Снежко<sup>2</sup>.

*1 - Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина*

*2 - Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, Украина*

**Введение.** Использование пчелиной пыльцы в сочетании с популярным функциональным кисломолочным продуктом – йогуртом, позволит расширить его ассортимент и повысить биологическую ценность.

**Материалы и методы.** Определение влаги в четырех образцах пчелиной пыльцы, высушенной до разной влажности, осуществлялось гравиметрическим методом, который основан на потере веса образца в результате высыхания до постоянной массы. Опытный и контрольный образцы йогурта исследовались путем применения стандартных микробиологических анализов для молока и молочных продуктов.

**Результаты и обсуждение.** Высушивание пчелиной обножки до влажности 2 - 4% приводит к повышению сыпучести порошка почти на 90 %. Образец влажностью 2 % будет иметь насыпную массу выше на 12,5 % нежели образец 10 % влажности. Выход сырья также увеличится на 3,7 %. Объемная плотность, массовая доля потерь, напротив, уменьшаться, что имеет позитивное влияние на эффективность использования и распределения пыльцы в массе йогурта. При чем, массовая доля потерь снизится больше чем в 4 раза (4,6 % против 1 %).

Пыльца может ухудшать микробиологические характеристики йогурта.

Обработка образца измельченной пчелиной обножки ультрафиолетом позволит улучшить микробиологические показатели безопасности йогурта, а именно, снизить наличие колиформ до 0, наличие плесени - до 10 КОЕ/см<sup>3</sup>.

**Выводы.** Предложенный способ обработки пчелиной обножки позволяет улучшить технологические и микробиологические показатели порошка пыльцы. Это позволяет использовать ее в биотехнологии производства йогурта с натуральными продуктами пчеловодства.

**Ключевые слова:** *пыльца, порошок, йогурт, микробиология.*

## Биотехнология, микробиология

### Влияние углеродсодержащего сырья на продуцирование биомассы микрогриба *Blakeslea Trispora*

Лилия Мироненко<sup>1</sup>, Лилия Кричковская<sup>1</sup>,  
Валентин Олишевский<sup>2</sup>, Андрей Маринин<sup>2</sup>

1 - Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Харьков, Украина

2 - Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

**Введение.** Исследовано влияние гидратированных фуллеренов на степень накопления биологически активных веществ микрогрибом *Blakeslea trispora*.

**Материалы и методы.** Проводилось определение жирно-кислотного состава в биомассе аминокислот, каротиноидов и стеролов с использованием методов высокоэффективной жидкостной хроматографии, адсорбционной и разделительной хроматографии в тонком слое сорбента и спектрофотометрического; гравиметрическим методом; методом прямого спектрофотометрирования в бензоле.

**Результаты.** Применение гидратированных фуллеренов в среде культивирования микрогриба *Blakeslea trispora* способствовало увеличению накопления в биомассе количества каротина на 32,3 %; аспарагиновой, глутаминовой кислот и лейцина.

Изменение соотношения углерода к азоту за счет внесения в питательную среду культивирования микрогриба *Blakeslea trispora* гидратированных фуллеренов не повлияло на аминокислотный состав его биомассы.

Полученные данные жирно-кислотного состава липидной фракции микрогриба *Blakeslea trispora* свидетельствуют о значительном преобладании ненасыщенных жирных кислот и, перспективность использования биомассы микрогриба *Blakeslea trispora* как источника биологически активных веществ для создания новых видов продукции профилактического действия.

**Ключевые слова:** каротиноид, биомасса, микрогриб, БАВ.

### Рапсовый фосфатидный концентрат в технологиях синтеза поверхностно-активных веществ актинобактериями

Наталья Корецкая, Марьяна Прыстай, Елена Карпенко

Отделение физико-химии горючих ископаемых ИнФОВ им. Л. М. Литвиненко  
НАН Украины, Львов, Украина

**Введение.** В связи с тем, что производство микробных поверхностно-активных веществ (биоПАВ) лимитируется низким выходом целевых продуктов и высокой стоимостью процессов, актуальной задачей является оптимизация и снижение стоимости технологий биоПАВ. Одним из путей решения данной проблемы является использование отходов промышленности, в частности рапсового фосфатидного концентрата (ФК).

**Материалы и методы.** В качестве источников углерода в составе питательной среды для культивирования штаммов *G. rubripertincta* УКМ Ас - 122 и *R. erythropolis* Au -1 использовали гексадекан или рапсовый фосфатидный концентрат (2%). Липиды экстрагировали из клеточной массы и супернатанта культуральной жидкости смесью хлороформ-метанол 2:1. Качественный анализ метаболитов проводили методом тонкослойной хроматографии.

**Результаты и обсуждение.** Изучены особенности синтеза биоПАВ штаммами *G. rubripertincta* УКМ Ас-122 и *R. erythropolis* Au-1 при выращивании на питательной среде с рапсовым фосфатидным концентратом как источником углерода. Количество АСБ составляло 9,38-10,1 г/л, экзополисахаридов – 8,9-9,5 г/л, клеточно-связанных трегалозолипидов – 1,37-2,26 г/л; причем концентрация экзогенных трегалозолипидов – метаболитов *R. erythropolis* Au-1 составило 2,95 г/л. Установлено, что при внесении в питательную среду раствора трегалозолипидов в концентрации 0,01 г/л количество АСБ увеличивалось на 14,6-17,0%, клеточно-связанных липидов – на 13,9 - 15,5%.

**Выводы.** Рапсовый фосфатидный концентрат является экономически выгодным источником углерода для технологий поверхностно-активных веществ актинобактерий. Его использование способствует повышению содержания экзогенных ПАВ штамма *R. erythropolis* Au-1 в 3 раза по сравнению с культивированием на питательной среде с гексадеканом. Трегалозолипиды проявляют стимулирующее влияние на рост и синтез биоПАВ штаммами *G. rubripertincta* УКМ Ас-122 и *R. erythropolis* Au-1.

**Ключевые слова:** *Gordonia*, *Rhodococcus*, биоПАВ, фосфатидный концентрат.

## Процессы и оборудование пищевых производств

### Влияние конструктивных параметров ротационной сушилки на сушку семян подсолнечника

Роман Якобчук

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

**Введение.** С целью усовершенствования процесса сушки семян подсолнечника в аппаратах ротационного типа проведено моделирование технологических процессов в них с использованием программных средств компьютерного моделирования.

**Материалы и методы.** Моделирование процесса сушки семян подсолнечника проводилось на основе метода конечных элементов с применением программного пакета Flow Vision и методов математической статистики.

**Результаты.** Полученные математические модели показывают зависимость давления теплоносителя (воздуха) в сушильной камере ротационной сушилки от скорости теплоносителя, живого сечения газораспределительной решетки и ее сопротивления и зависимость продолжительности процесса сушки семян подсолнечника от коэффициента заполнения сушильной камеры и ее объема, а также от конечной влажности материала.

Получено равномерное распределение давления теплоносителя в сушильной камере ротационной сушилки, что обеспечивает постоянную высоту кипящего слоя семян подсолнечника и качественное его высушивания.

Усовершенствована конструкция ротационной сушилки, а именно: обеспечен тангенциальный подвод теплоносителя и установлена спиралевидная перегородка под газораспределительной решеткой, которая равномерно распределяет его в сушильной камере.

**Выводы.** Результаты исследования целесообразно использовать при выборе режимов сушки на этапе проектирования сушильного оборудования.

**Ключевые слова:** *подсолнух, сушка, ротор, сушилка.*

### **Моделирование движения частицы в аппаратах с вертикальным секционированием рабочего пространства**

Надежда Артюхова<sup>1</sup>, Николай Юхименко<sup>1</sup>,  
Александр Шандыба<sup>2</sup>, Артём Артюхов<sup>1</sup>

*1 - Сумский государственный университет, Сумы, Украина*

*2 - Сумский национальный аграрный университет, Сумы, Украина*

**Введение.** Актуальность темы обусловлена широким применением аппаратов взвешенного слоя в процессах термической обработки дисперсных материалов.

**Материалы и методы.** Аналитические исследования проведены с использованием классических положений механики жидкости и газа и технической гидромеханики. Физический эксперимент осуществлен на опытно-промышленном образце многоступенчатого полочного аппарата.

**Результаты.** Разработана математическая модель для расчета времени пребывания частицы в полочном аппарате, её адекватность подтверждена результатами экспериментальных исследований. Модель может быть применена для расчета процессов сушки, охлаждения гранулирования.

Время пребывания одиночной частицы на полке в рабочем режиме составляет от 2 до 20 секунд в зависимости от конструктивного исполнения полки и скорости газового потока. При наличии взаимного влияния частиц время их пребывания на полке увеличивается в среднем в 40 раз. Для режима движения частицы во взвешенном слое (стеснённое движение) максимальное время может составлять до 20 минут. Изменение угла наклона полки и ее длина имеют незначительное влияние по сравнению с изменением гидродинамического режима движения газового потока. Конструкция полки значительно влияет на время пребывания частицы в аппарате только в режиме сжатого движения. Теоретически и экспериментально обосновано наличие различных режимов работы полочного аппарата.

**Выводы.** Установлен механизм влияния конструкции полки и гидродинамического режима движения газового потока на время пребывания частицы в многоступенчатых гравитационных полочных аппаратах. Результаты исследований положены в основу методики инженерного расчета оборудования с вертикальным секционированием рабочего пространства.

**Ключевые слова:** *обработка, секционирование, полка, частица.*

## Безопасность жизнедеятельности

### Современные аспекты охраны труда на предприятиях мясной промышленности

Ольга Евтушенко, Алина Сирик

*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

**Введение.** Анализ причин травматизма на мясоперерабатывающих предприятиях позволяет разработать обоснованные и эффективные способы профилактики и снижения риска травматизма работников.

**Материалы и методы.** При проведении исследований несчастных случаев, которые возникли на предприятиях мясной промышленности Украины за период с 2003 г. по 2013 г., для определения общих тенденций травматизма в мясной промышленности применены методы статистического анализа и априорного ранжирования факторов по результатам экспертного опроса.

**Результаты и обсуждение.** Проанализировано состояние производственного травматизма в мясной промышленности Украины за период с 2003 г. по 2013 г. Представлены результаты анализа распределения случаев производственного травматизма от оборудования, машин, механизмов, транспортных средств, эксплуатация которых привела к несчастному случаю. Выявлены наиболее распространенные травмирующие факторы и профессии в мясной промышленности Украины. Большинство травмоопасных ситуации в мясной промышленности обусловлены несовершенством защитных ограждений движущихся элементов оборудования (26%), отсутствием блокирующих устройств приводов стационарных машин (9%), неисправностью двигателя (3%).

**Выводы.** Результаты исследования рекомендуем использовать при совершенствовании проектов управленческих решений по обеспечению безопасных условий труда работников мясоперерабатывающих предприятий.

**Ключевые слова:** *безопасность, труд, травматизм, риск, мясо, предприятие.*