

## Анотації

### Харчові технології

#### Спектроскопічний аналіз меду

Юрій Посудін

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

**Вступ.** Основною метою даної статті є дослідження зв'язку хімічного складу, фізичних властивостей, ботанічного та географічного походження, а також віку меду з його спектральними параметрами, які можуть бути використані як таксономічні критерії та індикати його стану, якості та можливої фальсифікації.

**Матеріали і методи.** В даних дослідженнях були використані два методи неруйнівного контролю меду – спектроскопія в ближній інфрачервоній області спектра і флуоресцентна спектроскопія.

**Результати і обговорення.** Хімічний склад, фізичні властивості, ботанічне і географічне походження, а також вік меду тісно пов'язані з його спектральними параметрами, які можуть бути використані як таксономічні критерії або індикатори стану, якості меду та його можливої фальсифікації.

Інтенсивність спектрів поглинання було використано як критерій географічного походження і віку меду. Інтенсивність спектрів випромінювання флуоресценції залежить від географічного походження, віку й типу меду.

Дослідження впливу температури на інтенсивність флуоресценції меду довело, що збільшення температури викликає зменшення інтенсивності флуоресценції. Була встановлена кореляція флуоресцентних параметрів меду з вмістом у ньому води.

Спектри відбивання меду в ближній інфрачервоній області спектра характеризуються наявністю смуг відбивання при 1779 нм, 1933 нм і 2290 нм; відносна інтенсивність смуг залежить від типу меду і віку зразків. Вельми інформативними є спектральні параметри меду в ближній інфрачервоній області спектра при неруйнівному виявленні фальсифікації меду.

**Висновок.** Методи інфрачервоної і флуоресцентної спектроскопії можуть бути використані в технології виробництва меду як неруйнівні, швидкодіючі і точні методи діагностики меду.

**Ключові слова:** мед, географія, походження, якість, фальсифікація, спектроскопія.

#### Склад і властивості частково гідролізованих соняшникових білкових ізолятів

Тамара Носенко<sup>1</sup>, Валерій Манк<sup>1</sup>, Ярослава Жукова<sup>2</sup>, Альона Черства<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна,

<sup>2</sup>Інститут продовольчих ресурсів НААН України, Київ, Україна

**Вступ.** Частковий ферментативний гідроліз білків є загальноприйнятим методом модифікації їх функціональних властивостей. У статті представлено характеристику властивостей частково гідролізованих білків, одержаних із соняшникового шроту.

**Матеріали і методи.** Білки соняшникового шроту екстрагували протягом 40 хв за наявності двох протеаз, а саме: нейтральної протеази і Алкалази. Зразки частково гідролізованих білків були одержані шляхом ізоелектричного осадження та наступного висушування. Поліпептидний склад білкових ізолятів вивчали за допомогою електрофорезу в поліакриламідному гелі, визначено також їх ступінь гідролізу, амінокислотний склад, поверхневу активність і функціональні властивості.

**Результати і обговорення.** В поліпептидному профілі білків, частково гідролізованих обома протеазами, були відсутні високомолекулярні поліпептиди із молекулярними масами 45–54 і 32–35 кДа. В той же час вони були збагачені поліпептидами з молекулярними масами 14–16 кДа та нижчими.

Зразки частково гідролізованих білків мали вищий вміст білків, нижчий вміст золи та вуглеводів порівняно із контрольним зразком. Біологічна цінність соняшникових білкових ізолятів була обмежена трьома амінокислотами – сірковмісними метионіном і цистинном та лізином. Вміст метіоніну, цистину та лізину збільшувався у зразках білків, одержаних із нейтральною протеазою, порівняно з контрольним зразком.

Диференціально скануючий калометричний аналіз білкових зразків показав, що частково гідролізовані зразки містили неденатуровані білки, проте їх ступінь денатурації був вищим порівняно з контрольним зразком. Частковий гідроліз білків насіння соняшнику збільшував їх розчинність в діапазоні рН від 2 до 8, волого- та жируотримувальну здатність, піноутворювальну, емульгувальну здатність і поверхневу активність.

**Висновки.** Зразки частково гідролізованих білків мали вищий вміст білка, більш світле забарвлення, нижчий ступінь денатурації та кращі функціональні властивості порівняно з традиційними білковими ізолятами.

**Ключові слова:** соняшник, білок, ізолят, гідроліз, протеаза.

### Дослідження органолептичних властивостей смаженого м'яса, засіяного закваскою культури *Pediacoccus acidilactici* FLE07, і летких з'єднань, які впливають на його якість

Олусагун А. Олаойе

*Кафедра харчової науки і технології,*

*Університет сільського господарства «Міхаель Окпара», Умудайк, Нігерія*

**Вступ.** Використання таких біологічних препаратів, як молочнокислі бактерії, може покращити органолептичні властивості смажених м'ясних продуктів.

**Матеріали і методи.** Смажений м'ясний продукт (Tsire) було засіяно 6 млн КУО/г закваскою культури *Pediacoccus acidilactici* FLE07 (O3) з метою встановлення кількості летких з'єднань, які спричиняють псування протягом чотирьох днів зберігання за температури 30 °С. Як контрольні були обрані незасіяні зразки (H3) смаженого м'ясного продукту (Tsire). Тверда фаза масової екстракції методом газової хроматографії-мас-спектрометрії (ТФМЕ-ГХМС) та дегустаційне випробування за гедонічною шкалою були використані для оцінювання змін та органолептичних якостей під час зберігання.

**Результати і обговорення.** В попередніх експериментах для виробництва органічних кислот були оцінені десять штамів *Pediacoccus*. Найбільшу кількість молочної кислоти виробляють 34 gacid/107КУО і *P. acidilactici* FLE07, що були

обрані як закваска для засіювання смаженого м'ясного продукту (Tsire). Було визначено, що штам виробляє оцтову кислоту в концентрації менше, ніж 12 gacid/107 КУО. ТФМЕ-ГХМС дослідження смаженого м'ясного продукту підтвердили наявність 48 летких компонентів, а саме: кетонів (35,42%), кислот (8,33%), спиртів (25%), арома/циклічних (14,58%), азотних з'єднань (16,67%), які були визначені під час зберігання. Леткі компоненти включали ацетон, 2-бутанон, 2,3-бутандіон, 3-гідрокси-2-бутанон, 2-гексанон, 2-гептанон та 1-гідрокси-2-пропанон, визначені серед кетонових з'єднань, зафіксованих у зразках м'ясних продуктів (Tsire). Доведено значну різницю ( $p < 0,05$ ) між засіяними і контрольними зразками м'ясного продукту (ОЗ та НЗ). Було виявлено зниження летких з'єднань, що пов'язано із псуванням. Так, для гептаналу, 1-октен-3-олу, 3-метил-бутанової кислоти концентрація (мг/г) складала 0,57, 1,98, 0,93 та 1,39 відповідно в засіяних зразках (ОЗ) порівняно з 2,43, 3,21, 2,94 та 2,94 для необсіяних зразків (НЗ) на третій день. Органолептичні дослідження підтвердили кращу оцінку ( $p < 0,05$ ) аромату, зовнішнього вигляду, консистенції, смаку та загальних якостей ОЗ порівняно із НЗ.

**Висновки.** Культури *Pediococcus acidilactici* FLE07 та інші закваски можуть бути використані для покращення органолептичних параметрів і доступності продукту незалежно від дня виробництва. Такі дослідження для смаженого м'ясного продукту проведено вперше.

**Ключові слова:** м'ясо, гриль, *Pediococcus acidilactici*, псування, органолептика.

### Підвищення харчової цінності зерна шляхом біологічного активування

Світлана Бажай-Жежерун, Тетяна Романовська, Марія Антонюк  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Зернові продукти є джерелом вуглеводів, білків, макро- і мікроелементів, вітамінів, ферментів, харчових волокон, фосфоліпідів. Пророщування зерна – один із методів біологічного активування.

**Матеріали і методи.** Досліджено зерно пшениці, тритикале та голозерного вівса. Білок визначали методом Бредфорда, вміст крохмалю – поляриметричним методом. Жир визначали методом вичерпного екстрагування хімічно чистим гексаном. Вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub> визначали флуориметрично. Вітаміни РР і Е визначали колориметрично. Визначення вітаміну С проводили титриметричним методом.

**Результати і обговорення.** Важливим завданням підготовки сировини для виробництва оздоровчих продуктів є підвищення її харчової та біологічної цінності.

Нами запропоновано режим гідротермічного оброблення зерна за температури 12 – 16 °С. За цих умов відбувається активізація ферментного комплексу, зниження густини зерна та підвищення його питомого об'єму; синтез вітамінів і вітаміноподібних речовин.

У процесі біологічного активування зерна підвищується біодоступність білкових речовин, вуглеводів, жиру, що зумовлено їх частковим гідролізом.

Досліджено, що вміст клітковини, природного харчового сорбенту в біологічно активованому зерні пшениці, голозерному вівсі й тритикале складає, відповідно, 2,68, 2,34, 2,62%.

Під час запропонованого оброблення зерна пшениці, тритикале та голозерного вівса кількість вітаміну С збільшується більш як у два рази. Вміст токоферолів зростає у десять разів, рутину – у 2,5–3 рази.

Загальна кількість колонієутворювальних одиниць мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів у нативних і висушених зразках зерна після гідротермічного оброблення знаходиться у межах норм, встановлених стандартами.

**Висновки.** Отримані результати мають практичне значення, оскільки дозволяють рекомендувати використання біологічно активованого зерна пшениці, тритикале, голозерного вівса для виробництва продуктів оздоровчого, функціонального та лікувально-профілактичного призначення.

**Ключові слова:** зерно, активування, пшениця, тритикале, овес.

### **Малинові і ожиніві вичавки як потенційне джерело біологічно активних речовин**

Ана Калушевич, Ана Салевич, Радован Джорджевич, Міле Велйович, Віктор Недович  
*Кафедра харчових технологій і біохімії, факультет сільського господарства,  
Белградський університет, Белград, Сербія*

**Вступ.** Причиною досліджень підвищення цінності побічних продуктів виробництва став інтерес до отримання продуктів із корисними для здоров'я споживача властивостями. У цьому значенні побічні продукти, які отримують у процесі обробки фруктових культур, є цінним джерелом біологічно активних речовин.

**Матеріали і методи.** Вичавки з малини й ожини отримували після відділення соку. В отриманих побічних продуктах (вичавках) були визначені загальний вміст фенольних сполук (ГРС) методом Folin-Ciocalteu і загальний мономерний вміст антоціанів (ТАС) за рН диференціальним методом. Антиоксидантну активність вичавок оцінювали за взаємодією із стабільними радикалами 1,1-дифеніл-2-пікрілгідразилу (ДФПГ)

**Результати і обговорення.** Малинові вичавки характеризуються значно вищим загальним вмістом фенольних сполук (10,1 мг/г) та антоціанів (6 мг/г) порівняно з ожиновими (8,2 та 3,6 мг/г, відповідно). Активність ДФПГ радикалів була однаковою, з дещо вищими значеннями для малинових вичавок (11,7  $\mu\text{mol Trolox/g}$ ), ніж для ожинових (10,9  $\mu\text{mol Trolox/g}$ ). Загальна сума розчинних сухих речовин становила 9,3 оВх у зразку з малинових вичавок, що значно нижче, ніж для ожинових (14.5 оВх).

Дані дослідження свідчать про те, що як малинові, так і ожинові вичавки, які є відходами виробництва соків, можна було б використовувати як дешеве джерело біологічно активних сполук із сильною антиоксидантною активністю. Таким чином, вичавки доцільно розглядати як сировину для виробництва цінних біологічно активних добавок і натуральних барвників під час розроблення нових харчових продуктів із підвищеною цінністю. Доступність і низька вартість побічних продуктів переробки фруктів робить їх привабливими для використання у харчових продуктах з метою підвищення біологічних властивостей. Фруктові вичавки можна застосовувати

для збагачення різних продуктів, таких як хлібобулочні вироби, бісквіти, печиво, макаронні вироби, морозиво, фруктові йогурти тощо. Окрім того, застосування етанолу, використаного у даному дослідженні для екстракції біологічно активних сполук, необхідно здійснювати з урахуванням відсоткового вмісту обраного розчинника, співвідношення рідина/тверда речовина, температури і часу екстракції.

**Висновок.** Малинові й ожинкові вичавки, отримані в процесі виробництва соків, є цінним джерелом таких біологічно активних сполук, як фенольні антиоксиданти.

**Ключові слова:** малина, ожина, вичавки, БАР, антиоксидант.

### **Хімічний склад ефірної олії з дамаської троянди (*Rosa Damascena* Mill.), вирощеної в нових регіонах Болгарії**

Теодора Атанасова<sup>1</sup>, Мирослава Какалова<sup>1</sup>,  
Любомир Стефанов<sup>2</sup>, Мая Петкова<sup>3</sup>, Албена Стоянова<sup>1</sup>,  
Станка Дамянова<sup>4</sup>, Микола Десик<sup>5</sup>

1 – Університет харчових технологій, Пловдив, Болгарія

2 – Лотос Експерт LTD, Пловдив, Болгарія

3 – Економічне господарство Дунав Ltd, Відин, Болгарія

4 – Русенський університет «Ангел Канчев», філія в м. Разград, Болгарія

5 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Метою дослідження є визначення хімічного складу ефірної олії з дамаської троянди (*Rosa Damascena* Mill.), вирощеної в нових регіонах Болгарії

**Матеріали і методи.** Пелюстки троянди були зібрані в 2016 р. поблизу м. Відин (північно-західна Болгарія) на стадії цвітіння в два періоди – 10 травня (зразок 1) і 26 травня (зразок 2). Хімічний склад олії визначено методом хроматографії.

**Результати і обговорення.** Вологість рослин становила 82,70% (для зразка 1) і 79,04% (для зразка 2). Вихід ефірної олії становив, відповідно, 0,08% і 0,03%. В ефірній олії із зразків 1 і 2 визначено 39 компонентів. Дві групи з'єднань було визначено в гідродистильованій трояндовій ефірній олії, що характеризуються як носії та як фіксатори запаху. Терпенові спирти є основними компонентами, які відповідають за характерний запах трояндової олії і складають близько 56% від загальної кількості зазначених речовин. Високий вміст гераніолу з комбінацією цитронелолу, фамесолу і неролу забезпечує міцний, солодкий, квітковий свіжий розоцвітий характер виробленої олії.

Хроматографічний профіль трояндової олії виявив значну кількість аліфатичних вуглеводнів (31%), які є основними компонентами, що відповідають за стійкість запаху.

Основні з'єднання ефірних олій такі: β-цитронелол (30.24-31.15%); транс-гераніол (20.62-21.24%), n-хенеікосан (8.79-9.05%), n-нонадекан (8.51-8.77%), наонадекан (4.42-4.55%) і фенілетилловий спирт (4.04-4.16%).

**Висновки.** Ефірна олія з дамаської троянди, вперше отримана в новому регіоні Болгарії, має високі показники якості і рекомендується до масового виробництва.

**Ключові слова:** троянда, ефір, олія, хімія, Болгарія.

## Молочний жир у формуванні структури молочних продуктів

Ольга Рибак

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,  
Тернопіль, Україна*

**Вступ.** Стаття присвячена вивченню впливу молочного жиру на формування структури молочних продуктів на основі опублікованої інформації за останні 15 років. Консистенція продукту є однією з важливих характеристик, які визначають сприйняття молочного продукту споживачами. При цьому консистенція є органолептичним відображенням структури продуктів, тому встановлення і підтримання необхідної структури має вирішальне значення для забезпечення високої якості продукту.

**Матеріали і методи.** Досліджено структуру масла, сиру, морозива, збитих вершків. Проведено аналіз наукових статей, дисертації й монографії вчених даної галузі науки. Методологія дослідження ґрунтується на використанні методів аналізу, порівняння й узагальнення.

**Результати й обговорення.** У молоці та вершках молочний жир формує емульсію «жир-вода», існуючи у вигляді жирових глобул, покритих захисними оболонками. З практичної точки зору молочний жир є важливим складовим компонентом, оскільки забезпечує характерні фізико-хімічні, структурні, органолептичні властивості молочних продуктів, таких як вершки, масло, морозиво, збиті вершки, сир.

Жировмісні продукти, наприклад, масло, являють собою емульсію типу «вода-жир», яка складається з кристалізованого молочного жиру, що виконує роль дисперсійного середовища, в якому дисперговані краплини вологи, незруйновані та частково дестабілізовані жирові глобули. Переважання у структурі масла значної кількості дрібних кристалів молочного жиру сприяє підвищенню його твердості до 20% порівняно із продуктом з незначною кількістю кристалізованого жиру. Проте наявність великих кристалів обумовлює зміну консистенції, крихкості та еластичності продукту.

Для формування стабільної структури збитих вершкових десертів і морозива наявність молочного жиру також є необхідною. При цьому формування структури залежить від взаємодії між жировими глобулами, повітряними бульбашками та компонентами плазми (особливо білками). У процесі збивання й охолодження жирові кульки частково об'єднуються та адсорбуються на повітряних бульбашках, покриваючи їхні поверхні. Таким чином відбувається стабілізація повітряної фази. Окрім того, жир відіграє важливу роль у забезпеченні твердості структури морозива під час фризрування, а отже, й консистенції, зовнішнього вигляду і опору до танення.

Наявність молочного жиру у сирах обумовлена необхідністю формування характерних смакових особливостей цього продукту. Окрім того, глобули молочного жиру впливають на консистенцію сиру, пом'якшуючи її частковим руйнуванням казеїнової матриці продукту.

**Висновок.** Молочний жир є цінним компонентом завдяки приємним смаковим характеристикам, тоді як інші його властивості часто потребують змін для належного застосування у виробництві харчових продуктів, що, у свою чергу, помітно впливає на формування структури молочних продуктів, зокрема масла, збитих вершків, морозива і сиру.

**Ключові слова:** *молочний жир, структура, масло, морозиво, сир.*

**Використання біоінформаційного аналізу і комп'ютерної морфометрії для вивчення *Fusarium spp.*, які викликають суху картопляну гниль**

Надежда Жилинская<sup>1</sup>, Юлія Базарнова<sup>1</sup>, Александр Шлейкін<sup>2</sup>  
Людмила Пешук<sup>3</sup>, Олег Галенко<sup>3</sup>

1 – Санкт-Петербурзький національно-дослідний політехнічний  
університет Петра Великого

2 – Санкт-Петербурзький національно-дослідницький університет інформаційних  
технологій, механіки та оптики (Університет ІТМО)

3 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Завдання дослідження – оцінити можливість застосування методів комп'ютерної морфометрії і біоінформаційного аналізу для вивчення реактивних змін клітин грибів *Fusarium spp.*, які викликають суху картопляну гниль.

**Матеріали і методи.** Для проведення досліджень були відібрані бульби картоплі сорту «Невський» із зовнішніми ознаками фузаріозної сухої гнилі. Вивчено три зони рослинної тканини картопляних бульб: епіцентр контамінації пліснявих грибів роду *Fusarium*; тканини, прилеглі до вогнища ураження; тканини поза зоною осередку ураження. Препарати *Fusarium spp.* отримували методом «відбитка» з рослинної тканини, фіксовані мікроорганізми фарбували 1% розчином метиленового синього. Морфологічне дослідження і комп'ютерну морфометрію мікроорганізмів проводили при загальному збільшенні  $\times 400$  і  $\times 1000$  мікроскопа "Micros" (Austria), модель MS 100 (XP).

**Результати і обговорення.** Морфометричні характеристики макроконідій *Fusarium spp.* (площа, периметр, довжина, кількість) отримані із застосуванням комп'ютерної програми аналізатора зображень "Micros".

На підставі даних морфометричного аналізу клітин грибів розроблені алгоритм і комп'ютерна програма для вивчення біоінформаційних характеристик макроконідій *Fusarium spp.*

Для встановлення термодинамічної рівноваги клітинної системи обчислювалися такі інформаційні характеристики:  $H$  – інформаційна ентропія, що характеризує ступінь упорядкованості біосистеми;  $H_{\max}$  – інформаційна ємність, що характеризує максимальну структурну різноманітність біосистеми з такими, що втратили функціональний взаємозв'язок елементами;  $R$  – коефіцієнт надмірності (відносної організації біосистеми).

Для досліджених грибів роду *Fusarium* виявлені низькі значення інформаційної ентропії  $H$  (0,002) щодо значень інформаційної ємності  $H_{\max}$  (0,5) на тлі підвищених значень коефіцієнта надмірності  $R$  (99,40% – 99,69%), що характеризують упорядкованість і високий рівень відносної організації в мікробних клітинах, що вражають бульби картоплі. Ця інформація може вказувати на максимальний ступінь адаптації клітин паразитуючих грибів роду *Fusarium* до умов їх біоценозу з рослинними клітинами в процесі мікробної контамінації бульб картоплі. Слід очікувати, що в разі реакції грибів роду *Fusarium* на вплив хімічних або біопрепаратів значення інформаційної ентропії  $H$  повинні зростати до значень інформаційної ємності  $H_{\max}$ , а значення коефіцієнта надмірності  $R$  – зменшуватися. Зміни показників можна буде трактувати як результат дезінтеграції структурних і функціональних зв'язків в клітинній системі грибів роду *Fusarium*.

**Висновки.** Метод біоінформаційного аналізу при морфологічному дослідженні клітин грибів роду *Fusarium*, що викликають суху картопляну гниль, може бути рекомендований як тест-система під час розробки нових видів препаратів для захисту рослин.

**Ключові слова:** *Fusarium spp.*, картопля, суха гниль, морфометричний аналіз, біоінформатика, тест-система.

### **Виробництво етанолу з продуктів переробки кавових плодів**

Олів'єр Хірва, Інносент Хягахунгу, Клемент Бітванські  
*Руандський університет, Кігалі, Руанда*

**Вступ.** Проведено дослідження з метою оцінки виробництва етанолу з продуктів переробки кавовмісної сировини. Як основні компоненти використано зовнішню оболонку та м'якоть плодів кави.

**Матеріали і методи.** В процесі дослідження сушло екстрагувалося з кавової оболонки і м'якоті та зброджувалося. Використання дріжджів було оптимізоване з метою збільшення концентрації редукувальних цукрів. У свою чергу, кислотний гідроліз призвів до перетворення складних полісахаридів у прості мономери. Невелика кількість меляси та залишків були використані для підсилення бродіння. Сухі дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* були регідровані та доповнені поживними речовинами, які також були збагачені азотом, магнієм і вуглецем.

**Результати і обговорення.** Сировина після переробки бродінням була перегнана. Зміна редукувальних цукрів в субстанції показує хід процесу ферментації. Процес бродіння закінчується, коли густина зменшується нижче 6%. Виявлено, що під час процесу бродіння вміст цукру зменшується, що безпосередньо пов'язано з ефективністю бродіння. З 6,5 л суслу було виготовлено 2,3 л етанолу з абсолютним обсягом 45 аб.% що, у свою чергу, складає 35,5 % від загального обсягу суслу. Оскільки рН суслу для бродіння було оптимізовано до 4–5, результати показують, що виробництво етанолу може здійснюватися з використанням м'якоті плодів та оболонки кави як додаткових продуктів, що призведе до зменшення забруднення ними навколишнього середовища. Під час дослідження було оптимізовано рН і температурні режими на належному рівні для всіх зразків.

**Висновки.** Переробка побічних продуктів (зовнішньої оболонки та м'якоті плодів кави) в етанол може збільшити потенціал сировинних ресурсів підприємств шляхом виробництва етанолу.

**Ключові слова:** *кава, плід, м'якоть, спирт, бродіння, Saccharomyces cerevisiae.*

### **Особливості технології застосування камедей для створення гелевих основ**

Ніна Райчук, Олена Подобій  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Метою дослідження є вивчення технологічних, фізико-хімічних і реологічних властивостей гелевих основ на основі гідроколоїдів для подальшої розробки харчових продуктів гелевої форми.



**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження обрано камідь ксантану (ККС), камідь гуару (КГ) та камідь рожкового дерева (КРД), а також гелеві основи з різною концентрацією даних галактомананів. З метою вивчення технологічних, фізико-хімічних і реологічних характеристик гелевих основ було приготовлено зразки гелів за трьома способами. Вивчення структурно-механічних властивостей проводилось за допомогою ротаційного віскозиметра.

**Результати і обговорення.** Досліджено вплив концентрації гелеутворювача, температури води й тривалості набухання на в'язкість колоїдних розчинів і на граничне напруження зсуву. Гелеві основи, приготовлені за трьома способами, з обраними гідроколоїдами відносяться до структурованих систем.

Найбільше значення величини максимальної в'язкості, що відповідає практично незруйнованій системі, для зразків гелевих основ із каміддю ксантану, приготовлених за способом 3, складає 106,3 Па·с, із камеддю рожкового дерева - 1,97 Па·с, із камеддю гуару - 17,7 Па·с за концентрації 1%.

Розраховано структурно-механічні характеристики. Для камеді ксантану та гуару величина напруження зсуву є більшою за нуль, що свідчить про те, що досліджувані зразки є структурованими твердоподібними тілами. Для зразків з камеді рожкового дерева величина напруження зсуву дорівнює нулю, що вказує на те, що їх можна віднести до псевдопластичної рідини. Найбільша динамічна межа здатності до течії спостерігалась у зразків із каміддю ксантану, приготовлених за способами 2 та 3, із камеддю рожкового дерева та гуару - за 1-м та 3-м способами з концентрацією 1%.

Порівняння розчинів гідроколоїдів, одержаних різними способами приготування, показало, що найбільш доцільним є приготування гелів за 3-м способом, оскільки за цих умов в'язкість розчинів (за однакової концентрації гелеутворювача) була вищою, а структура гелю була більш однорідною.

**Висновки.** Для всіх експериментальних зразків гелів характерний ньютонівський псевдопластичний тип течії. Найбільш доцільним є приготування гелів за третім способом, який полягав у набуханні гідроколоїду протягом 40 хв у воді кімнатної температури, підігріві до 60 °С та охолодженні. Оптимальна концентрація гелеутворювачів – 0,5%.

**Ключові слова:** *реологія, гелеутворювач, камедь, ксантан, гуар, рожкове дерево.*

## **Механізм антимікробної дії рослинних антибактеріальних препаратів**

Нігльон Онкюл, Шеніз Карабійіклі

*Газіосманпаський університет, факультет інженерії і натуральних наук, кафедра харчової інженерії, Токал, Туреччина*

**Вступ.** Метою цього дослідження є здійснення огляду інформації про механізм дії рослинних антибактеріальних препаратів, які можна використовувати у харчових продуктах.

**Матеріали і методи.** Для дослідження використано літературні джерела із таких бібліографічних баз даних: AGRICOLA, CAB Abstracts, EBSCO, FSTA, Global Health, Google Scholar, Index Copernicus, PubMed, Scopus, TUBITAK ULAKBIM Life Sciences Database, і Web of Science.

**Результати і обговорення.** Деякі фруктові і овочеві соки, трави та спеції були використані як регулятори кислотності й ароматизатори для традиційних страв,

салатів і закусок. Усі ці продукти, а також їх екстракти широко використовують в харчовій промисловості як природні антибактеріальні препарати. Антибактеріальна дія таких рослинні добавок в основному обумовлена наявністю у них органічних кислот або/та фенольних речовин. Органічні кислоти і фенольні речовини, які є основними сполуками у рослинах, спричинюють їхню антимікробну активність. Проте вплив антимікробного компонента змінюється з урахуванням генотипу, структури клітинної оболонки і вихідної популяції мікроорганізмів, а механізм дії – від способу від'єднання та приєднання у клітині. Інгібуюча дія рослинних антибактеріальних препаратів на різні мікроорганізми досліджувалася неодноразово. Але й дотепер немає чіткого розуміння механізму їх дії, що викликає фунгіцидний статичний вплив. Важливим є визначення особливостей дії цього механізму, що дасть змогу зробити його доступним і прийнятним для промислового застосування.

**Висновок.** Визначення особливостей дії механізму антибактеріальної активності є необхідним для того, щоб зробити антимікробні препарати доступними для застосування у харчовій промисловості.

**Ключові слова:** антимікробний, рослина, кислота, фенол.

## Процеси і обладнання харчових виробництв

### Тривимірна модель течії неньютонівської рідини в прямокутному каналі

Едуард Білецький<sup>1</sup>, Олена Петренко<sup>2</sup>, Дмитро Семенюк<sup>2</sup>

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

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

**Вступ.** Запропоновано тривимірну математичну модель течії неньютонівської рідини з в'язкістю, що залежить від швидкості зрушення в прямокутних каналах технологічного обладнання харчової промисловості.

**Матеріали і методи.** Застосовано метод суперпозицій, що дозволяє побудувати поле поздовжньої течії неньютонівської рідини в прямокутному каналі технологічного обладнання зі стінками, що рухаються, і в такий спосіб визначити величини швидкості й тиску в будь-якій точці усередині каналу.

**Результати і обговорення.** Отримано модель поздовжньої течії неньютонівської рідини в прямокутному каналі, на стінках якого задані різні поздовжні швидкості. В основу побудови покладено рішення одномірного завдання про куєттівську течію у каналі. Композиція течій у щілинних каналах із взаємно перпендикулярними парами стінок дозволяє отримати формулу витрати течії, яка задовольняє принцип граничної відповідності між течіями в прямокутному та щілинному каналах. Пропонується спосіб побудови поля швидкості, що являє собою розбивку кінцевого перетину каналу на ділянки з різною залежністю від координат так, що на одних ділянках швидкість залежить тільки від однієї координати, а на інших – тільки від іншої координати. Отримано рівняння ліній, що розмежовують ці ділянки та способи визначення форми розмежувальних ліній.

**Висновки.** Отримані аналітичні формули дозволяють визначити макрокінетичні характеристики в кожній точці каналу з довільним розподілом граничних

швидкостей течії неньютонівських рідин, в'язкість яких залежить від швидкості зрушення.

**Ключові слова:** *неньютонівська рідина, Куєтт, течія, реологія, модель, канал.*

### **Моделювання роботи топки з рециркуляцією гріючих газів для тунельної хлібопекарської печі**

Ігор Литовченко

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** З метою підвищення ефективності роботи джерел теплоти в топках тунельних хлібопекарських печей досліджений процес рециркуляції в них гріючих газів.

**Матеріали і методи.** Застосована САЕ-програма моделювання руху рідин FlowVision, принцип дії якої ґрунтується на методі кінцевих елементів У розрахунку були використані реологічні та кінематичні параметри гарячих газів, отримані при проведенні реальних модельних експериментів.

**Результати і обговорення.** Встановлено, що розподіл швидкостей по довжині топки поділяється на дві стійкі області: по осі топки та біля зовнішніх стінок топки. Змішування газів починається в розподільній коробці.

Температура газів по центру потоку знижується від 1900°C до 600°C практично по лінійній залежності.

Температура газів біля стінок топки змінюється по всій довжині топки в діапазоні від 260°C до 360°C, що пояснюється слабкою турбулізацією потоку.

На ізолініях областей максимальної дисипації кінетичної енергії відзначені завихрення в двох локальних областях. Перша область – кільце навколо виходу продуктів згоряння з камери згоряння. Друга область – у звуженні топки. Вона знаходиться при виході газів у розподільний короб.

Вперше отримана візуальна та чисельна інформація, яка відображає, як комбінація місцевих опорів різного типу в газовому тракті впливає на значення критерія Рейнольдса та на характер руху гріючого агента.

Запропоновано обладнати топки подібного типу додатковими деталями – кільцевими шайбами. Доведено, що вони змінюють напрям потоків газів рециркуляції так, що відбувається активне їх перемішування з продуктами згоряння по всій довжині топки.

**Висновки.** Проведене комп'ютерне моделювання роботи топки дозволило виявити та локалізувати недоліки існуючої базової конструкції, а також запропонувати способи модернізації пристрою.

**Ключові слова:** *піч, тунель, топка, газ, нагрівання, рециркуляція, змішування.*

## Економіка і управління

### Суспільне сприйняття рівня якості і безпечності комерційних брендів локшини

Ждакія Султана Джутхі<sup>1,3</sup>, М. Бурхан Уддін<sup>2</sup>

1 – факультет харчової інженерії, Читагонгський університет ветеринарії та тваринництва, Читагонг, Бангладеш

2 – факультет харчової технології та переробної промисловості, Бангладеський аграрний університет, Міменсінгх, Бангладеш.

3 – факультет біофункціональної науки і технології, Вища школа біосферної науки, Хіросімський університет, Хіросіма, Японія

**Вступ.** Споживачі стають більш свідомими щодо безпеки і якості харчових продуктів. В аспекті якості і безпеки харчових продуктів було проведене дослідження оцінки якості деяких комерційних брендів бангладеської локшини.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводилось у два етапи. На першому етапі здійснено загальне опитування для визначення оцінки відношення споживача до локшини, яке охоплювало населення різних областей Бангладешу. Споживачі стверджують, що всі компанії з виробництва локшини фальсифікують продукцію шляхом використання борошна низького сорту і шкідливих харчових барвників, які є небезпечними для здоров'я. На другому етапі на місцевих ринках вибрано чотири зразки фірмових брендів локшини для оцінки хімічного складу, кулінарних особливостей, мікробного профілю і сенсорної оцінки.

**Результати і обговорення.** Зразки локшини відібрані в діапазоні: вологість – 7,07-10,70%, зола – 1,01-2,70%, жир – 0,40-0,73%, сирий протеїн – 11,00-11,17%, сира клітковина – 0,05-0,30%, загальний вміст вуглеводів – 74,19-80,34%, вміст крохмалю – 61,09 -66,35%, рН – 8,15-8,88. Ступінь клейстеризації, кислотність і енергетичну цінність відібрано в діапазоні 96,55-99,85%, 0,79-0,85 мг/г і 344,52-370,53 ккал/100 г відповідно. Мікробний профіль показує, що на підприємствах галузі підтримуються належні гігієнічні умови під час виробництва локшини відповідно до GMP, також не виявлено жодного фекального забруднення та будь-якої мікробіологічної небезпеки. Кулінарні характеристики всіх зразків локшини різноманітні, однак усі мають прийнятну якість. Виявлено істотну відмінність ( $p < 0,05$ ) в шорскості, жовтизні, білизні і блиску. Хоча описові оцінки різноманітні, але отримані результати задовільні. Виявлено істотну відмінність ( $p < 0,05$ ) у всіх сенсорних атрибутах (колір, запах, смак, текстура і загальна прийнятність) серед локшини, проте для всіх зразків локшини досягнуті задовільні оцінки.

**Висновки.** Зразки торговельних марок локшини відповідають чинним вимогам. Отже, припущення споживачів щодо комерційних брендів локшини є помилковими.

**Ключові слова:** споживач, поведінка, локшина, хімікат, мікроорганізм.

### Система якості маркування харчових продуктів у Європейському Союзі

Томаш Саділек

Університет економіки, м. Прага, Республіка Чехія

**Вступ.** У статті розглядаються моделі Європейського Союзу щодо захисту позначення походження, географічної приналежності й гарантування традиційних

особливостей маркувань, які використовуються в сільському господарстві та харчовій продукції.

**Матеріали і методи.** Використано вторинні дані з бази даних про походження та реєстрацію. Зразок складався з 1356 маркувань (етикеток), зареєстрованих у цій базі до 18 липня 2016 року. Частота використання маркувань аналізувалася з урахуванням країни, типу маркування і класів продуктів.

**Результати і обговорення.** Завданням дослідження є аналіз використання вказаних маркувань на ринку Європейського Союзу відповідно до обраних критеріїв, які включають тип маркування, зареєстрованого в кожній країні, кількість сільськогосподарської продукції та продовольчих товарів, зареєстрованих як якісні етикетки в цілому. Як показують результати, найбільшу кількість назв продуктів зареєстровано з маркуванням PDO, з невеликою різницею – з маркуванням PGI. Лише мінімум продуктів зареєстровані як TSG. Домінуючою країною є Італія, далі йдуть інші середземноморські країни – Франція, Іспанія, Португалія та Греція. Що стосується класу продукту, то найбільш поширеними класами є фрукти, овочі і зернові (для PGI, PDO), сири (PDO) і м'ясні продукти (TSG, PGI), що підтверджує аналіз квадрата критеріїв незалежності Пірсона для визначення суттєвих відмінностей між частотою використання маркувань і згаданих критеріїв. Підтверджено слабку залежність між кількістю назв продуктів, зареєстрованих як PDO, PGI і TSG, та країною походження, середню залежність між типом маркувань і класом продукції, де використовується маркування, й значну залежність між країною походження і класом продукту, який реєструється найчастіше.

**Висновок.** PDO, PGI і TSG схеми корисні як для споживачів, так і для виробників. Споживачі купують продукт з певними якостями доданої вартості.

**Ключові слова:** *маркування, якість, база даних, DOOR, CC, їжа.*

## Аннотации

### Пищевые технологии

#### Спектроскопический анализ меда

Юрий Посудин

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

**Введение.** Основной целью данной работы является исследование связи химического состава, физических свойств, ботанического и географического происхождения, а также возраста меда с его спектральными параметрами, которые могут быть использованы в качестве таксономических критериев и индикаторов состояния, качества и возможной фальсификации.

**Материалы и методы.** В данных исследованиях были использованы два метода неразрушающего контроля меда – спектроскопия в ближней инфракрасной области спектра и флуоресцентная спектроскопия.

**Результаты и обсуждение.** Химический состав, физические свойства, ботаническое и географическое происхождение, а также возраст меда тесно связаны с его спектральными параметрами, которые могут быть использованы в качестве таксономических критериев или индикаторов состояния, качества меда и его возможной фальсификации.

Интенсивность спектров поглощения использовалась как критерий географического происхождения и возраста меда. Интенсивность спектров излучения флуоресценции зависит от географического происхождения, возраста и типа меда.

Исследование влияния температуры на интенсивность флуоресценции меда показало, что увеличение температуры вызывает уменьшение интенсивности флуоресценции. Была установлена корреляция флуоресцентных параметров меда с содержанием в нем воды.

Спектры отражения меда в ближней инфракрасной области спектра характеризуются наличием полос отражения при 1779 нм, 1933 нм и 2290 нм; относительная интенсивность полос зависит от типа меда и возраста образцов. Весьма информативными являются спектральные параметры меда в ближней инфракрасной области спектра при неразрушающем выявлении фальсификации меда.

**Заключение.** Методы инфракрасной и флуоресцентной спектроскопии могут быть использованы в технологии производства меда как неразрушающие, быстродействующие и точные методы диагностики меда.

**Ключевые слова:** *мед, география, происхождение, качество, фальсификация, спектроскопия.*

#### Состав и свойства частично гидролизированных подсолнечных белковых изолятов

Тамара Носенко<sup>1</sup>, Валерий Манк<sup>1</sup>, Ярослава Жукова<sup>2</sup>, Алена Черствая<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина,*

<sup>2</sup>*Институт продовольственных ресурсов НААН Украины, Киев, Украина*

**Введение.** Частичный ферментативный гидролиз белков является общепринятым методом модификации их функциональных свойств. В данной работе представлена характеристика свойств частично гидролизированных белков, полученных из подсолнечного шрота.

**Материалы и методы.** Белки подсолнечного шрота экстрагировали в течении 40 мин в присутствии двух протеаз, а именно: нейтральной протеазы и Алкалазы. Образцы частично гидролизированных белков были получены путем изоэлектрического осаждения и последующего высушивания. Полипептидный состав белковых изолятов изучали с помощью электрофореза в полиакриламидном геле, определен также их степень гидролиза, аминокислотный состав, поверхностная активность и функциональные свойства.

**Результаты и обсуждение.** В полипептидном профиле белков, частично гидролизированных с помощью обеих протеаз, отсутствовали высокомолекулярные полипептиды с молекулярными массами 45–54 і 32–35 кДа. В то же время они были обогащены полипептидами с молекулярными массами 14–16 кДа и ниже.

Образцы частично гидролизированных белков имели более высокое содержание белка, низшее содержание золы и углеводов в сравнении с контрольным образцом. Биологическая ценность подсолнечных белковых изолятов была ограничена тремя аминокислотами – серосодержащими метионином и цистином, а также лизином. Содержание метионина, цистина и лизина увеличивалось в образцах, полученных с нейтральной протеазой, относительно контрольного образца.

Дифференциально сканирующий калометрический анализ белковых образцов показал, что частично гидролизированные образцы содержали денатурированные белки, но степень денатурации бул выше относительно контрольного образца. Частичный гидролиз белков семян подсолнечника увеличивал их растворимость в диапазоне рН от 2 до 8, влаго- и жирудерживающую способность, пенообразовательную, эмульгирующую способность и поверхностную активность.

**Выводы.** Образцы частично гидролизированных белков имели высшее содержание белка, более светлый цвет, низшую степень денатурации и улучшенные функциональные свойства в сравнении с традиционными белковыми изолятами.

**Ключевые слова:** *подсолнечник, белок, изолят, гидролиз, протеаза.*

### **Исследование органолептических свойств жареного мяса, обсемененного закваской культуры *Pediacoccus acidilactici* FLE07, и летучих соединений, влияющих на его качество**

Олусагун А. Олаойе

*Кафедра пищевой науки и технологии,*

*Университет сельского хозяйства «Михаэль Окпара», Умудайк, Нигерия*

**Введение.** Использование таких биологических препаратов, как молочнокислые бактерии, может улучшить органолептические свойства жареных мясных продуктов.

**Материалы и методы.** Жареный мясной продукт (Tsire) был обсеменен 6 млн КОЕ/г закваской культуры *Pediacoccus acidilactici* FLE07 (OO) с целью определения количества летучих соединений, которые вызывают порчу в течении четырех дней хранения при температуре 30 °С. В качестве контрольных были избраны необсемененные образцы (НО) жареного мясного продукта (Tsire). Твердая фаза

массовой экстракции методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ТФМЭ-ГХМС) и дегустационные испытания по гедонической шкале были использованы для оценки изменений и органолептических качеств при хранении.

**Результаты и обсуждение.** В предыдущих экспериментах для производства органических кислот были оценены десять штаммов *Pediococcus*. Наибольшее количество молочной кислоты производят 34 *g acid/107 КУО* и *P. acidilactici* FLE07, которые и были выбраны в качестве закваски для обсеменного жареного мясного продукта (Tsire). Было определено, что штамм производит уксусную кислоту в концентрации менее 12 *g acid/107 КОЕ*. ТФМЭ-ГХМС исследования жареного мясного продукта подтвердили присутствие 48 летучих компонентов, а именно: кетонов (35,42%), кислот (8,33%), спиртов (25%), ароматических (14,58%), азотных соединений (16,67%), которые были определены при хранении. Среди кетоновых соединений, которые наблюдались в образцах мясных продуктов (Tsire), летучие компоненты включали ацетон, 2-бутанон, 2,3-бутандион, 3-гидрокси-2-бутанон, 2-гексанон, 2-гептанон и 1-гидрокси-2-пропанон. Существует значительная разница ( $p < 0,05$ ) между обсемененными и контрольными образцами мясного продукта (ОС и НЗ). Было выявлено снижение летучих соединений, связанных с порчей. Для гептанала, 1-октен-3-ола, 3-метил-бутановой кислоты концентрации (мг/г) составили 0,57, 1,98, 0,93 и 1,39 соответственно в обсемененных образцах (ОО) по сравнению с 2,43, 3,21, 2,94 и 2,94, полученных для необсемененных образцов (НО) на третий день. Органолептические исследования подтверждают более высокую оценку ( $p < 0,05$ ) аромата, внешнего вида, консистенции, вкуса и общих качеств ОО сравнительно с НО.

**Выводы.** Культуры *Pediococcus acidilactici* FLE07 и другие закваски могут быть использованы для улучшения органолептических параметров и доступности продукта независимо от дня производства. Такие исследования для жареного мясного продукта проведены впервые.

**Ключевые слова:** *мясо, гриль, Pediococcus acidilactici, порчи, органолептика.*

### Повышение пищевой ценности зерна путем биологического активирования

Светлана Бажай-Жежерун, Татьяна Романовская, Мария Антонюк  
*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина.*

**Введение.** Зерновые продукты – источник углеводов, белков, макро- и микроэлементов, витаминов, ферментов, пищевых волокон, фосфолипидов. Проращивания зерна является одним из методов биологического активации.

**Материалы и методы.** Исследовано зерно пшеницы, тритикале и голозерного овса. Белок определяли методом Бредфорда, содержание крахмала – поляриметрическим методом. Жир определяли методом исчерпывающего экстрагирования химически чистым гексаном. Витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub> определяли флуорометрично. Витамины РР и Е определяли колориметрически. Определение витамина С проводили титрометрическим методом.

**Результаты и обсуждение.** Важной задачей при подготовке сырья для производства оздоровительных продуктов является повышение его пищевой и биологической ценности.

Нами предложен режим гидротермической обработки зерна при температуре 12 – 16 ° С. В этих условиях происходит активизация ферментного комплекса, снижение



плотности зерна и повышение его удельного объема; синтез витаминов и витаминоподобных веществ.

В процессе биологического активирования зерна повышается биодоступность белковых веществ, углеводов, жира, что обусловлено их частичным гидролизом. Доказано, что содержание клетчатки, природного пищевого сорбента в биологически активированном зерне пшеницы, голозерного овса и тритикале составляет, соответственно, 2,68, 2,34, 2,62%.

В процессе предложенной обработки зерна пшеницы, тритикале и голозерного овса количество витамина С увеличивается более чем в два раза. Содержание токоферолов возрастает в десять раз, рутина – в 2,5–3 раза.

Общее количество колониеобразующих единиц мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в нативных и высушенных образцах зерна после гидротермической обработки находится в пределах норм, установленных стандартами.

**Выводы.** Полученные результаты имеют практическое значение, поскольку позволяют рекомендовать использование биологически активированного зерна пшеницы, тритикале, голозерного овса для производства продуктов оздоровительного, функционального и лечебно-профилактического назначения.

**Ключевые слова:** зерно, активирование, пшеница, тритикале, овес.

### **Малиновые и ежевичные выжимки как потенциальный источник биологически активных веществ**

Ана Калушевич, Ана Салевич, Радован Джорджевич,  
Миле Велйович, Виктор Недович

*Кафедра пищевых технологий и биохимии, факультет сельского хозяйства,  
Белградский университет, Белград, Сербия*

**Введение.** Интерес к получению продуктов с полезными для здоровья потребителя свойствами был причиной исследования повышения ценности побочных продуктов производства. В этом значении, побочные продукты, которые получают в процессе обработки фруктовых культур, являются ценным источником биологически активных веществ.

**Материалы и методы.** Выжимки из малины и ежевики получали после отделения сока. В полученных побочных продуктах (выжимки) были охарактеризованы общее содержание фенольных соединений (ТРС) методом Folin-Ciocalteu и общее мономерное содержание антоцианов (ТАС) по рН дифференциальному методу. Антиоксидантную активность выжимок оценивали по взаимодействию со стабильными радикалами 1,1-дифенил-2-пикрилгидразила (ДФПГ)

**Результаты и обсуждение.** Малиновые выжимки характеризуются значительно высшим общим содержанием фенольных соединений (10,1 мг/г) и антоцианов (6 мг/г) сравнительно с ежевичными (8,2 и 3,6 мг/г соответственно). Активность ДФПГ радикалов была одинаковой, с несколько высшими значениями для малиновых выжимок (11,7 mmolTrolox/г), чем для ежевичных (10,9 mmolTrolox/г). Общая сумма растворимых сухих веществ составляла 9,3 оВх в образце из малиновых выжимок, что значительно ниже, чем для ежевичных (14,5 оВх).

Данные исследования свидетельствуют о том, что как малиновые, так и ежевичные выжимки, которые являются отходами производства соков, можно использовать в качестве дешевого источника биологически активных соединений с сильной антиоксидантной активностью. Таким образом, выжимки целесообразно рассматривать как сырье для производства ценных биологически активных добавок и натуральных красителей при разработке новых пищевых продуктов с повышенной ценностью. Доступность и низкая стоимость побочных продуктов переработки фруктов делает их привлекательными для использования в пищевых продуктах с целью повышения биологических свойств. Фруктовые выжимки можно применять для обогащения разных продуктов, таких как хлебобулочные изделия, бисквиты, печенье, макаронные изделия, мороженое, фруктовые йогурты и так далее. Кроме того, применение этанола, использованного в данном исследовании для экстракции биологически активных соединений, необходимо осуществлять с учетом процентного содержания избранного растворителя, соотношения жидкость/твёрдое вещество, температуры и времени экстракции.

**Вывод.** Малиновые и ежевичные выжимки, полученные в процессе производства соков, являются ценными источниками таких биологически активных соединений, как фенольные антиоксиданты.

**Ключевые слова:** малина, ежевика, выжимка, БАВ, антиоксидант.

#### **Химический состав эфирного масла из дамасской розы (*Rosa Damascena* Mill.), выращенной в новых регионах Болгарии**

Теодора Атанасова<sup>1</sup>, Мирослава Какалова<sup>1</sup>  
Любомир Стефанов<sup>2</sup>, Мая Петкова<sup>3</sup>, Албена Стоянова<sup>1</sup>  
Станка Дамянова<sup>4</sup>, Микола Десик<sup>5</sup>

*1 – Университет пищевых технологий, Пловдив, Болгария*

*2 – Лотос Эксперт LTD, Пловдив, Болгария*

*3 – Экономическое хозяйство Дунав Ltd, Видин, Болгария*

*4 – Русенский университет «Ангел Канчев», филиал в г. Разград, Болгария*

*5 – Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

**Введение.** Целью исследования является определение химического состава эфирного масла из дамасской розы (*Rosa Damascena* Mill.), выращенной в новых регионах Болгарии

**Материалы и методы.** Лепестки розы были собраны в 2016 г. вблизи г. Видин (северо-западная Болгария) на стадии цветения в два периода – 10 мая (образец 1) и 26 мая (образец 2). Химический состав масла определен методом хроматографии.

**Результаты и обсуждение.** Влажность растений составляла 82,70% (для образца 1) и 79,04% (для образца 2). Выход эфирного масла составлял, соответственно, 0,08% и 0,03%. В эфирном масле из образцов 1 и 2 определено 39 компонентов. Две группы соединений были определены в гидроdistилированном розовом эфирном масле, что характеризуются как носители и как фиксаторы запаха. Терпеновые спирты являются основными компонентами, ответственными за характерный запах розового масла, и составляют около 56% от общего количества отмеченных веществ. Высокое содержание гераниола с комбинацией цитронеллола, фамесола и нерола обеспечивает крепкий, сладкий, цветочный свежий розоцветный характер выработанного масла.

Хроматографический профиль розового масла обнаружил значительное присутствие алифатических углеводов (31%), которые являются основными компонентами, отвечающими за стойкость запаха.

Основные соединения эфирных масел были следующими: в-цитронеллол (30,24-31,15%); транс-гераниол (20,62-21,24%), п-хенеикусан (8,79-9,05%), п-нонадекан (8,51-8,77%), нонадекан (4,42-4,55%) и фенилэтиловый спирт (4,04-4,16%).

**Выводы.** Эфирное масло из дамасской розы, впервые получено в новом регионе Болгарии, имеет высокие показатели качества и рекомендуется к массовому производству.

**Ключевые слова:** *роза, эфир, масло, химия, Болгария.*

### **Молочный жир в формировании структуры молочных продуктов**

Ольга Рыбак

*Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя,  
Тернополь, Украина*

**Введение.** Статья посвящена изучению влияния молочного жира на формирование структуры молочных продуктов на основании опубликованной информации за последние 15 лет. Консистенция продукта является одной из важных характеристик, которые определяют восприятие молочного продукта потребителями. При этом консистенция является органолептическим отражением структуры продуктов, поэтому установление и поддержание необходимой структуры имеет решающее значение для обеспечения высокого качества продукта.

**Материалы и методы.** Исследовалась структура масла, сыра, мороженого, взбитых сливок. Проведен анализ научных статей, диссертации и монографии ученых данной отрасли науки. Методология исследования основана на использовании методов анализа, сравнения и обобщения.

**Результаты и обсуждение.** В молоке и сливках молочный жир формирует эмульсию «жир-вода», существуя в виде жировых глобул, покрытых защитными оболочками. С практической точки зрения молочный жир является важным составляющим компонентом, поскольку обеспечивает характерные физико-химические, структурные, органолептические свойства молочных продуктов, таких как сливки, масло, мороженое, сбитые сливки, сыр.

Жиросодержащие продукты, например, масло, представляют собой эмульсию типа «вода-жир», которая состоит из кристаллизованного молочного жира, выполняющего роль дисперсионной среды, в котором диспергированные капли влаги, неразрушенные и частично дестабилизированные жировые глобулы. Преобладание в структуре масла значительного количества мелких кристаллов молочного жира способствует повышению твердости до 20% по сравнению с продуктом с незначительным количеством кристаллизованного жира. Однако наличие крупных кристаллов обуславливает изменение консистенции, хрупкости и эластичности продукта.

Для формирования стабильной структуры взбитых сливочных десертов и мороженого наличие молочного жира является необходимым. При этом формирование структуры зависит от взаимодействия между жировыми глобулами, воздушными пузырьками и компонентами плазмы (особенно белками). В процессе взбивания и охлаждения жировые шарики частично объединяются и адсорбируются

на воздушных пузырьках, покрывая их поверхности. Таким образом происходит стабилизация воздушной фазы. Кроме того, жир играет важную роль в обеспечении твердости структуры мороженого во время фризирования, а следовательно, и консистенции, внешнего вида и сопротивления к таянию.

Наличие молочного жира в сырах обусловлено необходимостью формирования характерных вкусовых особенностей этого продукта. Кроме этого, глобулы молочного жира влияют на консистенцию сыра, смягчая ее частичным разрушением казеиновой матрицы продукта.

**Вывод.** Молочный жир является ценным компонентом благодаря его приятным вкусовым характеристикам, тогда как другие его свойства часто требуют изменений для надлежащего применения в производстве пищевых продуктов, что, в свою очередь, заметно влияет на формирование структуры молочных продуктов, в частности масла, взбитых сливок, мороженого и сыра.

**Ключевые слова:** *молочный жир, структура, масло, мороженое, сыр.*

### **Использование биоинформационного анализа и компьютерной морфометрии для изучения *Fusarium* spp., вызывающих сухую картофельную гниль**

Надежда Жилинская<sup>1</sup>, Юлия Базарнова<sup>1</sup>, Александр Шлейкин<sup>2</sup>  
Людмила Пешук<sup>3</sup>, Олег Галенко<sup>3</sup>

*1 – Санкт-Петербургский национально-исследовательский политехнический университет Петра Великого*

*2 – Санкт-Петербургский национально-исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)*

*3 – Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

**Введение.** Задача исследования – оценить возможность применения методов компьютерной морфометрии и биоинформационного анализа для изучения реактивных изменений клеток грибов *Fusarium* spp., вызывающих сухую картофельную гниль.

**Материалы и методы.** Для проведения исследований были отобраны клубни картофеля сорта «Невский» с внешними признаками фузариозной сухой гнили. Изучены три зоны растительной ткани картофельных клубней: эпицентр контаминации плесневыми грибами рода *Fusarium*; ткани, близлежащие к очагу поражения; ткани вне зоны очага поражения. Препараты *Fusarium* spp. получали методом «отпечатка» с растительной ткани, фиксированные микроорганизмы окрашивали 1% раствором метиленового синего. Морфологическое исследование и компьютерную морфометрию микроорганизмов проводили при общем увеличении  $\times 400$  и  $\times 1000$  микроскопа "Micros" (Austria), модель MS 100 (XP).

**Результаты и обсуждения.** Морфометрические характеристики макроконидий *Fusarium* spp. (площадь, периметр, длина, количество) были получены с применением компьютерной программы анализатора изображений "Micros".

На основании данных морфометрического анализа клеток грибов были разработаны алгоритм и компьютерная программа для изучения биоинформационных характеристик макроконидий *Fusarium* spp.

Для установления термодинамического равновесия клеточной системы вычислялись следующие информационные характеристики:  $H$  – информационная

энтропия, характеризующая степень упорядоченности биосистемы;  $H_{\max}$  – информационная емкость, характеризующая максимальное структурное разнообразие биосистемы с утратившими функциональную взаимосвязь элементами;  $R$  – коэффициент избыточности (относительной организации биосистемы).

Для исследованных грибов рода *Fusarium* выявлены низкие значения информационной энтропии  $H$  (0,002) относительно значений информационной емкости  $H_{\max}$  (0,5) на фоне повышенных значений коэффициента избыточности  $R$  (99,40%- 99,69%), которые характеризуют упорядоченность и высокую степень относительной организации в микробных клетках, поражающих клубни картофеля. Эта информация может указывать на максимальную степень адаптации клеток паразитирующих грибов рода *Fusarium* к условиям их биоценоза с растительными клетками в процессе микробной контаминации клубней картофеля. Следует ожидать, что в случае реакции грибов рода *Fusarium* на воздействие химических или биопрепаратов значения информационной энтропии  $H$  должны возрастать до значений информационной емкости  $H_{\max}$ , а значения коэффициента избыточности  $R$  – уменьшаться. Изменения показателей можно будет трактовать как результат дезинтеграции структурных и функциональных связей в клеточной системе грибов рода *Fusarium*.

**Выводы.** Метод биоинформационного анализа при морфологическом исследовании клеток грибов рода *Fusarium*, вызывающих сухую картофельную гниль, может быть рекомендован в качестве тест-системы при разработке новых видов препаратов для защиты растений.

**Ключевые слова:** *Fusarium* spp., картофель, сухая гниль, морфометрический анализ, биоинформатика, тест-система.

## Производство этанола из продуктов переработки кофейных плодов

Оливиер Хирва, Инносент Хягахунгу, Клемент Битвански  
*Руандский университет, Кигали, Руанда*

**Введение.** Проведено исследование с целью оценки производства этанола из продуктов переработки кофесодержащего сырья. В качестве основных компонентов использовали внешнюю оболочку и мякоть плодов кофе.

**Материалы и методы.** В процессе исследования сушло экстрактировалось из кофейной оболочки и мякоти и сбраживалось. Использование дрожжей было оптимизировано с целью увеличения концентрации редуцирующих сахаров. В свою очередь, кислотный гидролиз привел к превращению сложных полисахаридов в простые мономеры. Небольшое количество мелассы и остатков было использовано для усиления брожения. Сухие дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* были регидратированы и дополнены питательными веществами, которые также были обогащены азотом, магнием и углеродом.

**Результаты и обсуждение.** Сырье после переработки брожением было перегнано. Изменение редуцирующих сахаров в субстанции показывает ход процесса ферментации. Процесс брожения заканчивается, когда плотность уменьшается ниже 6%. Выявлено, что в процессе брожения содержание сахара уменьшается, что непосредственно связано с эффективностью брожения. С 6,5 л сушла было изготовлено 2,3 л этанола с абсолютным объемом 45 аб.%, что, в свою очередь, составляет 35,5% от общего объема сушла. Поскольку рН сушла для брожения было

оптимизировано до 4–5, результаты показывают, что производство этанола может осуществляться с использованием мякоти плодов и оболочки кофе в качестве дополнительных продуктов, что приведет к уменьшению загрязнения ими окружающей среды. В ходе исследования было оптимизировано pH и температурные режимы на должном уровне для всех образцов.

**Выводы.** Переработка побочных продуктов (внешней оболочки и мякоти плодов кофе) в этанол может увеличить потенциал сырьевых ресурсов предприятий путем производства этанола.

**Ключевые слова:** кофе, плод, мякоть, спирт, брожения, *Saccharomyces cerevisiae*.

### **Особенности технологии применения камедей для создания гелевых основ**

Нина Райчук, Елена Подобий

*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

**Введение.** Целью данной работы является изучение технологических, физико-химических и реологических свойств гелевых основ на основе гидроколоидов для дальнейшей разработки пищевых продуктов гелевой формы.

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследования выбраны камедь ксантана (ККС), камедь гуара (КГ) и камедь рожкового дерева (КРД), а также гелевые основы с разной концентрацией данных галактомананов.

С целью изучения технологических, физико-химических и реологических характеристик гелевых основ приготовлены образцы гелей за тремя способами. Изучение структурно-механических свойств проводилось с помощью ротационного вискозиметра.

**Результаты и обсуждение.** Исследовано влияние концентрации гелеобразователя, температуры воды и продолжительности набухания на вязкость коллоидных растворов и на предельное напряжение сдвига. Гелевые основы, приготовленные за тремя способами, с выбранными гидроколлоидами относятся к структурированным системам.

Наибольшее значение величины максимальной вязкости  $\eta_0$ , что соответствует практически неразрушенной системе, для образцов гелевых основ с камедью ксантана, приготовленных по способу 3, составляет 106,3 Па·с, с камедью рожкового дерева - 1,97 Па·с, с камедью гуара - 17,7 Па·с при концентрации 1%.

Рассчитаны структурно-механические характеристики. Для камеди ксантана и гуара значение напряжения сдвига больше нуля, что свидетельствует о том, что исследуемые образцы являются структурированными твердоподобными телами. Для образцов из камеди рожкового дерева значение напряжения сдвига равно нулю, что указывает на то, что их можно отнести к псевдопластическим жидкостям. Самый большой динамический предел способности к течению наблюдался у образцов с камедью ксантана, приготовленных по второму и третьему способу, с камедью рожкового дерева и гуара - первым и третьим способами с концентрацией 1%.

Сравнение растворов гидроколоидов, полученных при различных способах приготовления, показало, что наиболее целесообразным является приготовление гелей третьим способом, поскольку при этих условиях вязкость растворов (при одинаковой концентрации гелеобразователя) была выше и структура геля была более однородной.

**Выводы.** Для всех экспериментальных образцов гелей характерный неньютоновской псевдопластический тип течения. Наиболее целесообразным является приготовление гелей третьим способом, который заключался в набухании гидроколоидов в течение 40 мин в воде комнатной температуры, подогреве до 60 °С и охлаждении. Оптимальная концентрация гелеобразователей – 0,5%.

**Ключевые слова:** *реология, гелеобразователь, камедь, ксантан, гуар, рожковое дерево.*

### **Механизм антимикробного действия растительных антибактериальных препаратов**

Нигльон Онкюл, Шениз Карабийикли

*Газиосманпашский университет, факультет инженерии и натуральных наук,  
кафедра пищевой инженерии, Токал, Турция*

**Введение.** Целью этого исследования является осуществление обзора информации о механизме действия растительных антибактериальных препаратов, которые можно использовать в пищевых продуктах.

**Материалы и методы.** Поиск и использование литературных источников осуществлен из библиографических баз данных AGRICOLA, CAB Abstracts, EBSCO, FSTA, Global Health, Google Scholar, Index Copernicus, PubMed, Scopus, TUBITAK ULAKBIM Life Sciences Database, и Web of Science.

**Результаты и обсуждение.** Некоторые фруктовые и овощные соки, травы и специи были использованы в качестве регуляторов кислотности и ароматизаторов для традиционных кушаний, салатов и закусок. Все эти продукты, а также их экстракты широко используют в пищевой промышленности как естественные антибактериальные препараты. Антибактериальное действие растительных добавок в основном обусловлено наличием в них органических кислот или/и фенольных веществ. Органические кислоты и фенольные вещества, которые являются основными соединениями в растениях, вызывают их антимикробную активность. Однако влияние антимикробного компонента изменяется в зависимости от генотипа, структуры клеточной оболочки и исходной популяции микроорганизмов, а механизм действия – от способа отсоединения и присоединения в клетке. Ингибирующее действие растительных антибактериальных препаратов на разные микроорганизмы исследовалась неоднократно. Но и донныне нет четкого понимания механизма их действия, которое вызывает фунгицидное статическое влияние. Важным является определение особенностей действия этого механизма, чтобы сделать его доступным и приемлемым для промышленного приложения.

**Вывод.** Определение особенностей действия механизма антибактериальной активности является необходимым для того, чтобы сделать антимикробные препараты доступными к применению в пищевой промышленности.

**Ключевые слова:** *антимикробный, растение, кислота, фенол.*

## Процессы и оборудование пищевых производств

### Трехмерная модель течения неньютоновской жидкости в прямоугольном канале

Эдуард Белецкий<sup>1</sup>, Елена Петренко<sup>2</sup>, Дмитрий Семенюк<sup>2</sup>

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

2 – Харьковский государственный университет питания и торговли, Харьков, Украина

**Введение.** Предложена трехмерная математическая модель течения неньютоновской жидкости с вязкостью, зависящей от скорости сдвига в прямоугольных каналах технологического оборудования пищевой промышленности.

**Материалы и методы.** Применен метод суперпозиций, позволяющий построить поле продольного течения неньютоновской жидкости в прямоугольном канале технологического оборудования с движущимися стенками, и таким образом определить величины скорости и давления в любой точке внутри канала.

**Результаты и обсуждение.** Получена модель продольного течения неньютоновской жидкости в прямоугольном канале, на стенках которого заданы различные продольные скорости. В основе построения лежит решение одномерной задачи о Куэттовском течении в канале. Композиция течений в щелевых каналах с взаимно перпендикулярными парами стенок позволяет получить формулу расхода течения, удовлетворяющую принципу предельного соответствия между течениями в прямоугольном и щелевом каналах. Предлагается способ построения поля скорости, который представляет собой разбиение конечного сечения канала на участки с различной зависимостью от координат так, что на одних участках скорость зависит только от одной координаты, а на других – только от другой координаты. Получены уравнения линий, разграничивающих эти участки и способы определения формы разграничительных линий.

**Выводы.** Полученные аналитические формулы позволяют определить макрокинетические характеристики в каждой точке канала с произвольным распределением граничных скоростей течения неньютоновских жидкостей, вязкость которых зависит от скорости сдвига.

**Ключевые слова:** неньютоновская жидкость, Куэтт, течение, реология, модель, канал.

### Моделирование работы топки с рециркуляцией греющих газов для тоннельной хлебопекарной печи

Игорь Литовченко

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

**Введение.** С целью повышения эффективности работы источников теплоты в топках туннельных хлебопекарных печей исследован процесс рециркуляции в них греющих газов.



**Материалы и методы.** В данной работе была использована CAE-программа для моделирования движения жидкостей FlowVision, принцип действия которой основан на методе конечных элементов. При расчете были использованы реологические и кинематические параметры горячих газов, полученные в свое время при реальных модельных экспериментах.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что распределение скоростей по длине топки делится на две устойчивые области: по оси топки и около внешних стенок топки. Смешивание газов начинается в распределительном коробе.

Температура газов по центру потока снижается от 1900 до 600 °С практически по линейной зависимости. Температура газов возле стенок топки изменяется по всей длине топки в диапазоне от 260 до 360 °С, что объясняется слабой турбулизацией потока.

На изолиниях областей максимальной диссипации кинетической энергии отмечены завихрения в двух локальных областях. Первая область – кольцо вокруг выхода продуктов сгорания из камеры сгорания. Вторая область – в области сужения топки. Она находится уже при выходе в распределительный короб.

Впервые получена визуальная и численная информация, которая отражает, как комбинация местных сопротивлений разного типа в газовом тракте влияет на значение критерия Рейнольдса и характер движения греющего агента.

Предложено оборудовать топки подобного типа дополнительными деталями – кольцевыми шайбами. Доказано, что они изменяют направление потоков газов рециркуляции так, что происходит активное их перемешивание с продуктами сгорания по всей длине топки.

**Выводы.** Проведенное компьютерное моделирование работы топки позволило обнаружить и локализовать недостатки существующей базовой конструкции, а также предложить способы модернизации устройства.

**Ключевые слова:** *печь туннельная, топка, газ, нагрев, рециркуляция, смешивание.*

## Экономика и управление

### Общественное восприятие уровня качества и безопасности коммерческих брендов лапши

Ждакия Султана Джутхи<sup>1,3</sup>, М. Бурхан Уддин<sup>2</sup>

1 - факультет пищевой инженерии, Читагонгский университет ветеринарии и животноводства, Читагонг, Бангладеш

2 - факультет пищевой технологии и перерабатывающей промышленности, Бангладешский аграрный университет, Мименсингх, Бангладеш.

3 - факультет биофункциональной науки и технологии, Высшая школа биосферной науки, Хиросимском университете, Хиросима, Япония

**Введение.** Потребители становятся более сознательными к безопасности и качеству пищевых продуктов. В аспекте качества и безопасности пищевых продуктов было проведено исследование оценки качества некоторых коммерческих брендов бангладешских лапши.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе осуществлено общий опрос для определения оценки отношение потребителя к

лапше, которое охватывало населения разных областей Бангладеша. Потребители утверждают, что все компании по производству лапши фальсифицируют продукцию путем использования муки низкого сорта и вредных пищевых красителей, которые опасны для здоровья. На втором этапе на местных рынках выбрано четыре образца фирменных брендов лапши для оценки химического состава, кулинарных особенностей, микробного профиля и сенсорной оценки.

**Результаты и обсуждение.** Образцы лапши отобраны в диапазоне: влажность – 7,07-10,70%, зола – 1,01-2,70%, жир – 0,40-0,73%, сырой протеин – 11,00-11,17%, сырая клетчатка – 0,05-0,30%, общее содержание углеводов – 74,19-80,34%, содержание крахмала – 61,09 -66,35%, pH – 8,15-8,88. Степень клейстеризации, кислотность и энергетическую ценность отобраны в диапазоне 96,55-99,85%, 0,79-0,85 мг/г и 344,52-370,53 ккал/100 г соответственно. Микробный профиль показывает, что на предприятиях отрасли поддерживаются надлежащие гигиенические условия при производстве лапши в соответствии с GMP, также не выявлено ни одного фекального загрязнения и любой микробиологической опасности. Кулинарные характеристики всех образцов лапши были разнообразны, но все имели приемлемое качество. Выявлено существенное отличие ( $p < 0,05$ ) в гладкости, желтизне, белизне и блеске. Несмотря на разнообразность описательных оценок, полученные результаты оказались удовлетворительными. Выявлено существенное различие ( $p < 0,05$ ) во всех сенсорных атрибутах (цвет, запах, вкус, текстура и общая приемлемость) среди лапши, но удовлетворительные оценки достигнуты для всех образцов лапши.

**Выводы.** Образцы торговых марок лапши соответствуют действующим требованиям. Следовательно, предположение потребителей в отношении коммерческих брендов лапши являются ошибочными.

**Ключевые слова:** *потребитель, поведение, лапша, химикат, микроорганизм.*

## Система качества маркировки пищевых продуктов в Европейском Союзе

Томаш Садилек

*Университет экономики, Прага, Республика Чехия*

**Введение.** В статье рассматриваются модели Европейского Союза по защите обозначения происхождения, географической принадлежности и обеспечения традиционных особенностей маркировок, которые используются в сельском хозяйстве и пищевой продукции.

**Материалы и методы.** Использованы вторичные данные из базы данных о происхождении и регистрации. Образец состоял с 1356 маркировок (этикеток), зарегистрированных в этой базе до 18 июля 2016 года. Частота использования маркировок анализировалась в зависимости от страны, типа маркировки и классов продуктов.

**Результаты и обсуждение.** Задачей исследования является анализ использования указанных маркировок на рынке Европейского Союза в соответствии с выбранными критериями, которые включают тип маркировки, зарегистрированный в каждой стране, количество сельскохозяйственной продукции и продовольственных товаров, зарегистрированных как качественные этикетки в целом. Как показывают результаты, наибольшее количество названий продуктов зарегистрировано с маркировкой PDO, с небольшой разницей – с маркировкой PGI. Только минимум продуктов зарегистрирован как TSG. Доминирующей страной является Италия, далее следуют другие средиземноморские страны - Франция, Испания, Португалия и

Греция. С учетом класса продукта наиболее распространенными классами являются фрукты, овощи и зерновые (для PGI, PDO), сыры (PDO) и мясные продукты (TSG, PGI), что подтверждает анализ квадрата критериев независимости Пирсона для определения существенных различий между частотой использования маркировок и упомянутых критериев. Подтверждена слабая зависимость между количеством названий продуктов, зарегистрированных как PDO, PGI и TSG, и страной происхождения, средняя зависимость между типом маркировок и классом продукции, где используется маркировка, и значительная зависимость между страной происхождения и классом продукта, который чаще всего регистрируется.

**Вывод.** PDO, PGI и TSG схемы полезны для потребителей и производителей. Потребители покупают продукт с определенными качествами добавленной стоимости.

**Ключевые слова:** маркировка, качество, база данных, DOOR, ЕС, еда.