

**Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)**

**Галузева науково-дослідна лабораторія
харчових виробництв
Кафедра технологічного обладнання
харчових виробництв і торгівлі**

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

**Матеріали
міжвузівського науково-практичного семінару**

м. Полтава, 23 травня 2013 року

Науковий керівник семінару професор В. О. Дорохін

**Полтава
ПУЕТ**

2013

УДК 664
ББК 36я431
Н73

Представлені матеріали заслухані, обговорені й рекомендовані до друку на засіданні міжвузівського науково-практичного семінару «Нові технології і обладнання харчових виробництв» 23 травня 2013 р., протокол № 2

Науковий керівник семінару:
В. О. Дорохін, к. т. н., професор.

Відповідальний за випуск:
В. О. Скрипник, к. т. н., доцент кафедри технологічного обладнання харчових виробництв і торгівлі ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Н73 Нові технології і обладнання харчових виробництв : матеріали міжвуз. наук.-практ. семінару (м. Полтава, 23 травня 2013 р.) / наук. кер. семінару В. О. Дорохін. – Полтава : ПУЕТ, 2013. – 33 с.

ISBN 978-966-184-226-6

У матеріалах наведені тези доповідей, заслуханих та обговорених на засіданні міжвузівського науково-практичного семінару «Нові технології і обладнання харчових виробництв» 23 травня 2013 р.

Для викладачів, аспірантів, магістрів і спеціалістів, а також наукових працівників, практичних працівників галузі харчових виробництв, у тому числі ресторанного господарства.

УДК 664
ББК 36431я

ISBN 978-966-184-226-6

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», 2013

ПРОГРАМА СЕМІНАРУ

1. *Дубова Г. Є.* Реакції утворення аромату фруктових приправ.
2. *Мельник О. І.* Адсорбція ароматичних компонентів у мікрохвильовому полі.
3. *Бородай А. Б., Голіздра Н. О.* Дослідження фізико-хімічних та гістологічних показників тендеризованого м'яса.
4. *Дубова Г. Є., Левченко Ю. В.* Удосконалення аромату напівфабрикатів за рахунок використання ферментів рослинного походження.
5. *Некоз О. І., Ястреба С. П., Шуляк С. О.* Дослідження роботи вихідного вузла олійного пресу.
6. *Бородай А. Б., Суткович Т. Ю.* Динаміка інактивації мікроорганізмів під впливом вакууму та ультразвуку.
7. *Ястреба Ю. А., Юрчішина Л. М.* Перспективи використання журавлини в технології м'ясопродуктів.
8. *Антропова Л. М., Гладка А. Д., Датьков В. П.* Визначення потужності вібраційної мийної машини.
9. *Скрипник В. О., Фарісеєв А. Г.* Можливі напрямки індустріалізації виробництва смажених натуральних виробів із м'яса.
10. *Дубова Г. Є., Овчіннікова С. О.* Умови використання кавунів в харчовій промисловості.
11. *Оберемок В. М., Нікітенко М. І.* Ефективне очищення промислових стічних вод і утилізація відходів як запорука покращення довкілля Полтавщини.
12. *Троций Т. В., Кобилінська Н. В.* Перспективи вдосконалення соусів молочних солодких.

РЕАКЦІЇ УТВОРЕННЯ АРОМАТУ ФРУКТОВИХ ПРИПРАВ

Г. Є. Дубова, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава)

Одним із видів вторинної сировини виноробства є вижимки, які розрізняють за кольором і технологією первинної переробки. Свіжі вижимки винограду містять води до 70 %, цукрів 5...10 %, органічні кислоти та ін. З темнозбарвлених вижимок виготовляють велику кількість корисних продуктів, а світлозбарвлені – використовуються недостатньо. Розроблені прискорені способи виробництва виноградного оцту з вижимок, який дещо схожий на бальзамічний і потребує тривалого уварювання. В результаті готовий оцет містить оксиметилфурфурол (ОМФ), що небажано. Утворення ОМФ можна уникнути за рахунок попереднього проведення процесів реверсії та мутаратації, підбору сировини з визначеним вмістом цукрів.

Відомо, що у водному розчині деякі цукри володіють мутаратацією. В стані рівноваги в розчині глюкози звичайно існують 36...37 % α -форми глюкози і 63...64 % β -форми. Відомо, що β -форма дисахаридів більш стійка до нагрівання, ніж α -форма. Зміни звичайних форм цукрів при нагріванні вивчені мало. У водному розчині глюкози існують як нециклічні (альдегідні), так і циклічна форми. Кількість нециклічної форми глюкози становить від 1 % до 10 %. Існує гіпотеза про те, що із збільшенням нециклічної форми пов'язаний характерний карамельний аромат продуктів, виготовлених з фруктів. Яскраво виражений смак і запах бальзамічного оцту є результатом реакції карамелізації цукрів, на які, головним чином, впливають температурні умови та рН середовища.

Під продуктами реверсії, що утворюються при розкладанні цукрів, розуміють з'єднання з більшим числом глюкозних одиниць в молекулі, ніж у вихідного цукру. З'ясування складу продуктів реверсії представляє не лише теоретичну зацікавленість, але й практичне значення. Проведені дослідження, які вказують на великі відмінності в поведінці цукрів. Глюкоза характеризується вищою стійкістю, особливо проти кислот, в порівнянні з фруктозою та при нагріванні може дати сполуку левоглюкозан, який не володіє відновлюючими властивостями і в присутності кислоти знову перетворюється в глюкозу. Фруктоза розкладається дуже швидко в присутності лугів і кислот. При однаковому рН швидкість розкладання фруктози у 7...10 разів більше, ніж глюкози. Часто хімічні реакції реверсії та мутаратації

відбуваються одночасно, але з різною швидкістю, що залежить від концентрації і будови цукрів, рН та температури, часу нагрівання, концентрації розчинених сухих речовин. Метою роботи є визначення умов змін цукрів та їх вплив на утворення аромату при виготовленні фруктово-ягідних приправ. Об'єкт дослідження – технологія фруктово-ягідних приправ з використанням оцтової есенції, меду і виноградних вижимок.

Особливість біохімічного складу фруктів полягає в наявності високого вмісту розчинних цукрів. Розподіл моно- і дисахаридів в плодах різний, що необхідно враховувати при створенні нових рецептур. Проведені дослідження на модельних розчинах сахарози, фруктози, глюкози в концентрації 25 %, 50 %, 75 % з оцтом. Зі зміною концентрації сахарози рН, яка відповідає мінімальній константі швидкості, істотно не змінюється. Встановлено, що перед уварюванням виноградних вижимок необхідно змінювати початкове рН середовища, використовуючи оцет (5 % від загальної маси). На відміну від рецептури фруктових соусів спочатку готували оцтову основу з суміші оцту, виноградних вижимок і меду. Приготування оцтової основи запобігає утворенню ОМФ з декількох причин. По перше, зменшується необхідність в тривалому (5 400...6 000 с) уварюванні всіх компонентів рецептури приправ. Оцтова основа разом з фруктами уварюється за 1 200 с. По друге, під час приготування оцтової основи відбуваються процеси мутаротації та реверсії, продукти реакції яких запобігають подальшому меланоїдиноутворенню.

Для формування апетитного аромату та в'язкоплинної консистенції до оцтової основи додатково вносили до 10 % приправ та спецій (чебрець, орегано, духмяний перець та ін.). Прийнято вважати, що аромат буде більш інтенсивний, якщо спеції вносять наприкінці уварювання. Але при наявності продуктів реакції мутаротації та реверсії інтенсивний аромат формується за участю цих компонентів. Після уварювання оцтової основи використовували підготовлені фрукти з підвищеним вмістом фруктози (інжир, айву, вишню).

Встановлено, що органолептичні характеристики фруктових приправ на основі виноградних вижимок залежать від концентрації та будови цукрів. В деяких реакціях приймає участь тільки відкрита форма цукрів, в інших – циклічна, в третіх – різні інші форми. Поступово під час нагрівання, оцет переходить в летку фракцію, розчинні речовини сприяють накопиченню в напівфабрикаті H^+ іонів, що

призводить до більш глибоких змін моноцукрів. Інші продукти – гліцериновий альдегід, метилглюксаль, піровиноградна кислота накопичуються в готових продуктах в різних співвідношеннях.

Комплекс реакцій, які відбуваються під час карамелізації в фруктових приправах, призводять до утворення різноманітних систем з унікальним смаком та ароматом бальзамічного оцту, індійських соусів. Розроблені технології фруктових приправ «Пряний чатні», «Бальзамічна хвиля», «Східна мрія» з вмістом сухих речовин 40 %. Виготовлення натуральної ароматизованої цукрово-оцтової основи для виготовлення фруктових приправ в умовах ресторанного господарства є перспективним.

АДСОРБЦІЯ АРОМАТИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ У МІКРОХВИЛЬОВОМУ ПОЛІ

О. І. Мельник, аспірант (ПУЕТ, м. Полтава)

Кухонна сіль – основна приправа, яка необхідна здоровій людині. Кількість солі, що міститься в харчових продуктах і воді, недостатня для забезпечення потреб організму. Цей мінерал регулює водно-сольовий баланс в організмі, підтримує концентрацію натрію в крові. Крім того, в солі присутні елементи, які є головним матеріалом для вироблення шлункового соку. Недостатня кількість солі в організмі людини, може мати такі наслідки як депресія, порушення нормальної роботи травної системи і серцевої діяльності, ймовірно виникнення остеопорозу.

Але багато фахівців стверджують, що для нормального функціонування організму, досить солі споживаної з продуктами, а штучно додана сіль, несе певні проблеми, такі як артрит, хвороби нирок і гіпертонія, захворювання очей. Несолоні страви прісні, без смаку, але і надлишок солі шкідливий і, крім того, псує смак. Часто сіль споживають в надлишковій кількості, що небажано. Для зменшення кількості солі при виготовленні продуктів харчування, пропонують підсилювати аромат страви. Підсилення аромату, як правило, потребує збільшення спецій та прянощів. Надлишок спецій в готовому продукті призводить до часткової зміни смаку, що робить його схожим на східні страви. Тому краще, коли в готовому продукті буде присутній аромат спецій і невелика кількість солі.

Аромат відповідає за органолептичні та смакові властивості, формує «букет» готових продуктів. Ароматичні речовини несуть сигналь-

ну функцію, позитивно діють на пам'ять людини. В свою чергу ароматичні речовини трав здебільшого складаються з ефірних олій. Традиційні технології отримання ефірної олії мають різні підходи, але в основному її отримують шляхом змішування сировини з органічним розчинником та подальшим екстрагуванням. Оскільки розчинники видаляють при температурі 100 °С, це призводить до часткової втрати летких ефірних олій в готовому продукті.

При мікрохвильовій екстракції розчинники можна не використовувати, тому що інтенсивно відбувається селективне поглинання електромагнітної енергії сировиною. При цьому температура і тиск вологи в середині вихідної сировини при НВЧ-дії будуть рости швидше, ніж при традиційних способах нагріву, що призводить до інтенсифікації процесів термо- і бародифузії. В порівнянні з традиційними способами екстракції, мікрохвильова екстракція забезпечує об'ємне поглинання енергії, що проявляється рівномірним розподілом вологи в сировині та збереженням ефірних олій. Це пов'язано з тим що волога в сировині під час мікрохвильового нагріву мігрує з центру до поверхні. А при конвективному нагріванні волога рухається за напрямком теплового потоку.

При створенні певних умов ефірні олії можуть бути адсорбовані сіллю. Оскільки сіль має властивість підсилювання аромату, процес адсорбції виявляється досить ефективним. Відомо, що основою цього процесу є розігрівання солі з пряно-ароматичною сировиною конвективним способом і подальшим тонким подрібненням. Недолік – висока температура розігріву, довготривалий час процесу та, як наслідок, часткова втрата ефірних олій і відповідного аромату. Це негативно впливає на стійкість аромату кінцевого продукту.

Метою даної роботи є дослідження процесу адсорбції ефірних олій на сіль під дією мікрохвильового поля. Об'єктом є порівняльна оцінка натуральних ароматів адсорбованих на сіль у різних умовах під час об'ємного та конвективного нагрівання.

Процес адсорбції в мікрохвильовому полі проводили в декілька етапів. Змішували сіль з подрібненими пряно-ароматичними травами. Для кращої адсорбції аромату на сіль, під час дії мікрохвильового поля сіль зволожували до кінцевої вологості 7...10 %. Суміш піддавали дії НВЧ-поля при різних температурах, яка забезпечувалася потужністю установки $0,2 \cdot 10^3 \dots 0,6 \cdot 10^3$ Вт. За вказаними параметрами зразки пряно-ароматичної сировини нагрівалися до температури 35...55 °С. Тривалість процесу об'ємного нагрівання склала 900 с.

Витримували оброблену сировину певний час в закритому посуді. Потім сольову суміш просіювали на тонкому ситі, де відділялися залишки трав. Визначали аромат сировини та солі.

Процес адсорбції при конвективному нагріванні ароматичних трав проводили при температурі вищій, ніж при об'ємному. Це пов'язано з тим, що за відсутності розчинника ефірні олії сировини виділяються разом з водяною парою, яка виділяється при температурі вище 100 °С.

Загальне значення числа аромату в ароматизованій солі, яке визначали біхроматним методом, суттєвою відрізнялось: при об'ємному нагріванні – 100, конвективному – 60. Крім того, сіль, що була приготована конвективним способом, мала гірші сенсорні показники, ніж в мікрохвильовій печі. Аромат трав в ній був не стійким та не відповідав вихідній сировині. Таким чином, адсорбція ефірної олії в конвективних умовах ефективно відбувається тільки після екстрагування з розчинником. Адсорбція в мікрохвильовому полі відбулась завдяки ефективному механізму нагріву та розподілу вологи. Отримали насичену ароматизовану сіль, без додаткових компонентів, які переобтяжують страви.

Доведено, що ароматизована сіль при об'ємному нагріванні зберігає велику кількість ефірної олії. Можна рекомендувати додавати її в страви в зменшеній кількості, для споживачів різних категорій, а також для використання в дієтичному харчуванні.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ГІСТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕНДЕРИЗОВАНОГО М'ЯСА

А. Б. Бородай, к. вет. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава);
Н. О. Голіздра, студент (ПУЕТ, м. Полтава)

Актуальним для м'ясопереробної галузі напрямком є розробка прогресивних технологій для виробництва м'ясних виробів стабільної якості та гарантованої безпечності за умови збереження характеристик і властивостей готового продукту. Серед технологій, що забезпечують отримання ніжної консистенції м'ясної сировини та тривалий термін зберігання харчових продуктів, використовують різноманітні способи дозрівання та поліпшення структурно-механічних властивостей м'яса, у тому числі й фізичні методи: дія ІЧ- і НВЧ-випромінювання, частковий тиск; ультразвукова вібрація; електростимуляція; електромагнітні поля [1, 2].

Метою нашої роботи було визначення впливу вакуумування та ультразвукового оброблення на показники якості і безпеки м'ясних напівфабрикатів у процесі технологічної обробки.

Вакуумування м'яса проводили в експериментальній установці, яка дозволяла створювати розріджений тиск, ультразвукове оброблення м'ясних напівфабрикатів – в ультразвуковій ванні заводського виробництва (модель ПСБ-12035-0). Режими оброблення зразків м'ясних напівфабрикатів визначені експериментальним шляхом: тиск – $20 \cdot 10^5$ Па, експозиція – 3 600, 7 200 та 10 800 с. Оброблення м'ясних напівфабрикатів проводили з частотою ультразвукових коливань $35 \cdot 10^3$ Гц протягом 300...1 500 с (інтервал – 300 с). Дослідні зразки піддавали тепловому обробленню відповідно до традиційної технології приготування.

Результати дослідження стану вологи тендеризованого м'яса свідчать про те, що під час оброблення фізичними методами відбувається перерозподіл форми зв'язку вологи у м'ясі. У зразках напівфабрикатів, оброблених вакуумом (τ – 7 200...10 800 с) та УЗ (τ – 300...900 с) на 8...11% зменшується вміст вільної вологи та збільшується вміст зв'язаної вологи. УЗ оброблення при дії протягом 900...1 500 с, навпаки, призводить до зменшення вмісту зв'язаної та збільшення вмісту вільної вологи. Встановлено, що під дією УЗК та розрідженої атмосфери зміни активної кислотності у дослідних і контрольних зразках не спостерігаються.

Одним із важливих показників м'яса, що характеризує його якість, є ніжність. Встановлено, що процесі вакуумування та ультразвукового оброблення ніжність зразків напівфабрикатів із яловичини та свинини з ВВСТ зростає відповідно в 1,5 та 1,8 рази.

Гістологічними дослідженнями встановлено динаміку змін у м'язових волокнах і сполучній тканині залежно від тривалості впливу ультразвуку: при нетривалому обробленні (300 с) спостерігається набрякання м'язових волокон, у меншій мірі відзначається гідратація аморфної речовини сполучної тканини. Також спостерігається часткова дезінтеграція волокон колагену, що проявляється зміною конфігурації волокон і втратою ними структурного зв'язку із сарколемою м'язових волокон.

Збільшення тривалості ультразвукового оброблення до 1 500 с призводить до глибоких деструктивних змін усіх компонентів м'язової і сполучної тканин. Колагенові волокна ендомізю, перимізю набухають, відмічена їх повна дезінтеграція із сарколемою м'язових

волокон. Також спостерігаються розриви сарколеми, розпушення внутрішньої структури м'язових волокон, дезінтеграція міофібрил.

При обробленні м'ясних напівфабрикатів вакуумом також спостерігаються зміни у м'язовій і сполучній тканині, а саме: розшарування і розпушування м'язових волокон на окремі міофібрили, дезінтеграція волокон ендомізю і перимізю.

Результати оцінки органолептичних показників буженини із яловичини та свинини, попередньо обробленої фізичними методами, показали, що м'ясні вироби, витримані у вакуумі протягом 7 200 с та оброблені ультразвуком протягом 900 с (вироби із свинини) і 900...1 200 с (вироби із яловичини) отримали кращі відгуки порівняно з контролем.

Таким чином, у ході роботи встановлено, що оброблення напівфабрикатів із свинини та яловичини з великим вмістом сполучної тканини в гіпобаричних умовах при тиску $20 \cdot 10^3$ Па протягом 7 200 с та ультразвуком із частотою коливань $35 \cdot 10^3$ Гц протягом 900 с, покращує показники якості та безпеки напівфабрикатів і готових м'ясних кулінарних виробів.

Список використаних джерел

1. Чеканов М. А. Совершенствование процесса тендеризации мяса с помощью ультразвуковых колебаний и его аппаратурное оформление : дис. на соискание наук. степени канд. тех. наук : 05.18.12 / М. А. Чеканов. – Харьков, 2010. – 148 с.
2. Шеляков О. П. Перспективи використання електромагнітних технологій в харчових виробництвах [Текст] / О. П. Шеляков // Науковий вісник ПУСКУ. Серія технічні науки. – 2002. – № 3 (7). – С. 63–66.

УДОСКОНАЛЕННЯ АРОМАТУ НАПІВФАБРИКАТІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Г. Є. Дубова, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава);

Ю. В. Левченко, викладач-стажист (ПУЕТ, м. Полтава)

Одним із провідних напрямків розвитку харчової промисловості є перехід на нові технології виробництва натуральної, екологічно чистої продукції. Дуже важливим аспектом при виробництві такої продукції є використання натуральних ароматизаторів, оскільки саме аромат є первинним рушійним фактором впливу на споживача.

На аромат і смак готового продукту впливає велика кількість факторів: склад сировини, характер і кількість, що міститься в ньому, ароматоутворюючих речовин, особливості технологічного процесу його переробки – тривалість, температура, наявність і активність ферментів, хімізм процесів, які протікають, і характер з'єднань, що утворюються при цьому (наприклад, реакція меланоїдиноутворення), вплив внесених ароматизаторів, смакових і ароматоутворюючих речовин, «відновники» смаку і т. д.

Більшість ароматичних речовин неактивні або відсутні у цілій необробленій сировині, а утворюються в ході технологічного процесу, коли під впливом різних факторів (подрібнення, змішування з водою) відбувається руйнація клітинних структур та делокалізація ферментних систем.

Аромат є первинним рушійним фактором впливу на споживачів. Під час варіння капусти утворюється неприємний стійкий запах, який знижує попит споживачів на готові страви. В багатьох рецептурах для усунування цього недоліку використовують підсилювачі або оцтову кислоту. Підсилювачі смаку та аромату – група харчових добавок, яка займає одне з перших місць за частотою використання у харчовій промисловості. Оцтова кислота дещо знижуючи поріг сприйняття аромату значним чином змінює природній смак страв. Тому завданням роботи було знайти шляхи ароматизації для надання вареній капусті свіжого приємного запаху.

Ферменти – специфічні білкові речовини, які каталізують усі реакції обміну в рослинах. У харчовій промисловості при виробництві продуктів харчування широко використовуються естерази. До них відноситься ліпаза, яка є важливим ферментом, що бере участь в різних біохімічних процесах при зберіганні і переробці харчової сировини.

Вченими доведено, що кожний фермент характеризується певними інтервалами величин рН і температури, при яких він проявляє найбільшу активність і стійкість, що є досить важливим при визначенні активності ферментів.

Дослідження, які проводились в останні роки, показали, що багатим джерелом білкових сполук можуть бути зелені частини рослин, які до цього часу у харчуванні людини не використовувались, наприклад, зовнішні поверхні огірків, кабачків, бадилля гороху, ростки зернових. Ці відходи можуть використовуватися в якості сировини для виготовлення ферментних препаратів ароматоутворювачів. Кількість і якість цих відходів неоднакова і залежить від методів пере-

робки і технологічного обладнання підприємств, виду і якості овочів та асортименту продукції.

Свіжа капуста містить зобогненні речовини, які провокують порушення роботи щитовидної залози. Тому існують обмеження у споживанні свіжої та квашеної капусти. Це обмеження стосується людей, які мають захворювання щитовидної залози та шлунково-кишкового тракту. При тепловому обробленні ці речовини інактивуються. При варінні капусти починається розкладання білків з виділенням сірковмісних газів – меркаптанів, які мають неприємний запах.

Існує припущення, що використання більш сильних ароматичних сполук може усунути більшість недоліків, пов'язаних з ароматом готового продукту.

Для відновлення аромату капусти підбирали такий комплекс ферментів, який би дозволив не тільки отримати стійкий насичений аромат в готовому продукті, а й відчуті різницю їх дії. Зміну аромату визначали за органолептичними показниками.

Проведено дослідження по відновленню аромату овочевих напівфабрикатів (на прикладі капусти) з використанням огірка, кабачка, зерен гірчиці, ростків пшениці, які є цінним джерелом ферментів.

Вченими багатьох країн доведена ефективність використання ростків пшениці в харчування людей з метою лікування та профілактики різних захворювань. Корисність ростків полягає саме в комплексі ферментів, що містяться в них. Саме тому при проведенні досліджень по відновленню аромату капусти використали ферментні препарати, приготовані із ростків пшениці.

У ході лабораторних експериментів встановлено, що найкраще відновлюють аромат капусти ферменти, які містяться у препаратах, приготованих із ростків пшениці і огірків.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямку є удосконалення органолептичних властивостей напівфабрикатів і готових страв з капусти за рахунок використання ферментних препаратів із ростків пшениці та огірків.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ВИХІДНОГО ВУЗЛА ОЛІЙНОГО ПРЕСА

О. І. Некоз, д. т. н., професор (НУХТ, м. Київ);

С. П. Ястреба, к. т. н., викладач (ПТХТ НУХТ, м. Полтава);

С. О. Шуляк, асистент (НУХТ, м. Київ)

Загальнотехнічна проблема надійності і довговічності обладнання набуває особливого значення для підприємств харчової і переробної промисловості, в тому числі і олієжирової.

За результатами металографічного й електронно-мікроскопічного аналізів визначено вид спрацювання сталей за умови тертя по продуктах олійного виробництва. У більшості випадків він має характер корозійно-механічного (окислювального), а для деталей вихідної ділянки преса – також ознаки абразивного спрацювання.

Для більш повного вивчення процесів, які мають місце при спрацюванні деталей пресів, був проведений електронноспектральний аналіз поверхонь тертя робочих зразків на ОЖЕ – мікрозонді JAMP-9500F японської фірми GEO. Дані ОЖЕ-спектроскопії (рис. 1) вихідної поверхні зразків, а також наведені в табл. 1 узагальнені результати енергодисперсійного аналізу, засвідчують, що хімічний склад реальної поверхні металевих зразків внаслідок адсорбції, хемосорбції і дифузії атомів зовнішнього середовища суттєво відрізняється від складу самих зразків. Ще більш суттєві зміни складу поверхневих шарів відбуваються при терті за наявності поверхнево- та хімічно-активних складових середовищ олійного виробництва.

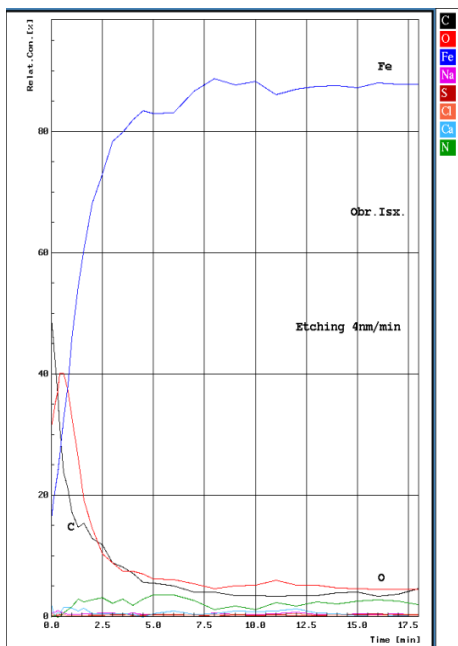


Рисунок 1 – ОЖЕ-спектроскопія вихідної поверхні по глибині (швидкість травлення 4 нм/хв)

Таблиця 1 – Результати енергодисперсійного аналізу вихідної поверхні

Елементи	Вміст елементів, %			
	до травлення		після травлення	
	масовий	атомний	масовий	атомний
C	2,25	8,97	1,5	6,24
N	0,32	1,10	0,24	0,86
O	2,74	8,22	2,15	6,73
Fe	94,19	80,86	96,11	86,17

На електронних мікрофотографіях зразків після тертя по макусі, крім рисок від попередньої обробки, з'являються подряпини і риси від твердих часток середовища і продуктів зношування (рис. 2).

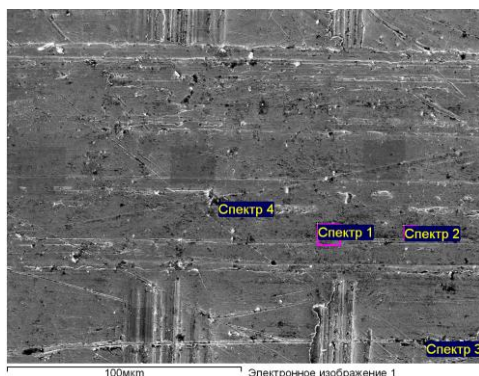


Рисунок 2 – Електронна мікрофотографія спрацьованої поверхні з позначенням ділянок, на яких здійснювалась спектrometerія

Таблиця 2 – Результати енергоемісійної спектrometerії спрацьованої поверхні при терті по макусі (спектри на рис. 2)

Елементи	Вміст елементів, % масові			
	темні ділянки		загальна поверхня тертя	
	спектр 3	спектр 4	спектр 1	спектр 2
C	15,3	23,69	3,98	2,74
N	2,7	7,41	0,17	0,50
O	16,49	12,01	3,15	3,69
Na	0,18	0,41	0,07	0,00
Si	0,53	0,44	0,25	0,21
P	0,58	0,45	0,67	0,45
Ca	6,37	3,42	0,00	0,00
Fe	57,86	52,17	91,71	92,41

Результати енергоємісійного аналізу засвідчують (табл. 2) відчутну різницю у складі вторинних структур на темних і світлих ділянках поверхні тертя і продуктів зношування.

На світлих ділянках майже відсутній вміст таких елементів, як Na, Ca, N і за вмістом заліза вони наближаються до складу зразків. Водночас темні ділянки вторинних структур відрізняються дуже високим вмістом C, N, O і, особливо, Na і Ca, які входять до складу робочого середовища (макухи, олії). Після іонного травлення склад всіх ділянок поверхні тертя майже вирівнюється і наближається до складу вихідної поверхні.

Характер зміни хімічного складу надтонких (товщиною 40...60 нм) поверхневих шарів засвідчують результати ОЖЕ – спектроскопії.

ДИНАМІКА ІНАКТИВАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ ПІД ВПЛИВОМ ВАКУУМУ ТА УЛЬТРАЗВУКУ

***А. Б. Бородай, к. вет. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава);
Т. Ю. Суткович, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава)***

М'ясо і м'ясопродукти займають вагоме місце в харчовому раціоні населення, оскільки містять білки, жири, вітаміни та комплекс мінеральних і екстрактивних речовин. М'ясні продукти добре піддаються кулінарній обробці та легко засвоюються організмом.

Отримання доброякісних за всіма показниками продуктів харчування – одна з актуальних вимог до виробників продукції. Оскільки традиційні способи проведення технологічних операцій у харчових виробництвах практично вичерпали свої можливості, тому виробниками постійно ведеться пошук таких технологічних прийомів, які б давали можливість отримати харчові продукти нового покоління. До них відносять харчові продукти, які містять необхідну кількість есенціальних нутрієнтів: вітамінів, незамінних жирних та амінокислот, макро- та мікроелементів, харчових волокон та ін. Основною метою застосування інноваційних методів оброблення сировини є максимальне збереження в ній важливих для людини компонентів і бажано в тій кількості, що створила природа.

Фізичні методи оброблення сировини сприяють покращенню якісних характеристик готового продукту, особливо в порівнянні з традиційними методами. Проте, механізм їхньої дії ще недостатньо вивчений.

Ключовим моментом при виборі методів попереднього оброблення м'ясної сировини було отримання безпечного та високоякісного харчового продукту. У зв'язку з цим, паралельно з визначенням структурно-механічних показників якості м'ясних напівфабрикатів було вивчено вплив вакууму та ультразвукових коливань (УЗК) на мікробіологічні показники м'ясної сировини при різних інтервалах оброблення.

З метою встановлення впливу вакууму на мікрофлору м'ясних напівфабрикатів зразки свинини витримували у вакуумі протягом 3 600, 7 200 та 10 800 с при оптимальній величині тиску. Дослідження впливу УЗК проводили при частоті коливань $35 \cdot 10^3$ Гц протягом 300...1 500 с з експозицією 300 с.

Оскільки одними із важливих показників якості та безпеки харчових продуктів є мікробіологічні показники, а також з метою вивчення впливу фізичних методів на мікробіологічну безпеку напівфабрикатів, було проведено аналіз якісного та кількісного складу мікроорганізмів у контрольних і дослідних зразках. Дослідження проводили відразу після застосування запропонованих фізичних методів попереднього оброблення сировини за стандартними методиками. У ході досліджень встановлено, що в усіх зразках були відсутні бактерії групи кишкових паличок та сальмонели. Кількість МАФАНМ у контрольному зразку напівфабрикатів із свинини становила $5,6 \cdot 10^3$, що перевищувало допустимий рівень (норма $1 \cdot 10^3$ КУО/г).

Після оброблення м'яса частковим тиском спостерігалась тенденція до зменшення мікробіального забруднення у 2...7 раз, після оброблення УЗК – у 3...7 раз (табл.1).

Таблиця 1 – Мікробіологічні показники свинини, обробленої ультразвуком

Показники	Норма за ГОСТ 9958	Результати дослідження
УЗ оброблення $35 \cdot 10^3$ Гц, $\tau = 300$ с		
МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$
БГКП в 0,1 г	не допускається	не виявлено
УЗ оброблення $35 \cdot 10^3$ Гц, $\tau = 600$ с		
МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$9,8 \cdot 10^2$
БГКП в 0,1 г	не допускається	не виявлено

Показники	Норма за ГОСТ 9958	Результати дослідження
УЗ оброблення $35 \cdot 10^3$ Гц, $\tau = 900$ с		
МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$8,4 \cdot 10^2$
БГКП в 0,1 г	не допускається	не виявлено
УЗ оброблення $35 \cdot 10^3$ Гц, $\tau = 1\ 200$ с		
МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$8,5 \cdot 10^2$
БГКП в 0,1 г	не допускається	не виявлено
УЗ оброблення $35 \cdot 10^3$ Гц, $\tau = 1\ 500$ с		
МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$7,9 \cdot 10^2$
БГКП в 0,1 г	не допускається	не виявлено

Наведені дані свідчать про згубний вплив часткового тиску та УЗК на мікрофлору оброблюваної сировини, що дає можливість отримати безпечну харчову продукцію

Результати оцінки органолептичних показників буженини із свинини, яка попередньо оброблялась запропонованими методами, дозволяють зробити висновок, що готовий продукт в порівнянні із контролем (свинина без попередньої обробки) був більш ніжний, соковитий, що загалом, позитивно впливало на формування смакових якостей і високої оцінки дегустаційної комісії.

Таким чином, у ході досліджень встановлено, що оброблення м'ясних напівфабрикатів із свинини з високим вмістом сполучної тканини в гіпобаричних умовах та із застосуванням УЗК покращує показники якості та безпеки напівфабрикатів і готових м'ясних кулінарних виробів.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЖУРАВЛИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСОПРОДУКТІВ

Ю. А. Ястреба, к. т. н., асистент (ПУЕТ, м. Полтава);

Л. М. Юрчішина, асистент (ПУЕТ, м. Полтава)

Сучасний споживач наразі приділяє велику увагу інноваціям та якості продукції. У зв'язку з цим, головна задача підприємств – розширювати асортимент своїх виробів за рахунок нових позицій. Найбільш перспективними напрямками є ті, які відповідають сучасній тенденції здорового способу життя. Зважаючи на те, що м'ясопро-

дукти користуються великим попитом серед більшості населення країни, проблема підвищення їх біологічної цінності та ресурсозбереження стає все більш актуальною та своєчасною.

Створення комбінованих продуктів дозволяє збагатити традиційні виробы незамінними нутрієнтами, тим самим забезпечити високий рівень збалансованості за амінокислотним, жирнокислотним, вітамінним складом, розширити асортимент та підвищити резистентність організму до шкідливих факторів навколишнього середовища.

Виходячи з вище наведеного, вдосконалення технології комбінованої харчової продукції, зокрема м'ясних січених напівфабрикатів з біологічно активними компонентами рослинної сировини, є перспективним у розширенні асортименту і підвищенні харчової і біологічної цінності нових видів м'ясних продуктів. Саме тому, метою досліджень, результати яких висвітленні, є теоретичне і експериментальне обґрунтування доцільності використання продуктів переробки журавлини, в якості рослинних наповнювачів, в складі м'ясо-продуктів.

Журавлина є перспективним джерелом природного комплексу біологічно активних речовин, які позитивно впливають на людський організм. Журавлина містить: пектинові речовини; поліфеноли (антоціани – 181 мг/100 г, катехіни – 264 мг/100 г), тритерпеноїди – 0,32 %, вітаміни С (10...22 мг/100 г) і К; мінеральні речовини: фосфор, калій, залізо, цинк, мідь, срібло, хром та ін. З специфічно діючих речовин ягоди містять глікозит вакцинін, тритерпенові кислоти.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі: вивчення можливості використання продуктів переробки журавлини в технології січених напівфабрикатів; обґрунтування оптимальної кількості внесення продуктів переробки журавлини; вивчення органолептичних, фізико-хімічних показників розроблених січених напівфабрикатів.

Предметом дослідження були обрані м'ясні січені напівфабрикати, зокрема біфштекс січений, вироблений за традиційною технологією. В якості наповнювача використовували вичавки із журавлини. В розроблених рецептурах здійснювалася заміна яловичини на вичавки із журавлини в кількості 10, 20 %.

Для вибору оптимального співвідношення рецептурних компонентів виробів з використанням вичавків із журавлини були досліджені органолептичні і фізико-хімічні показники січених напівфабрикатів.

При цьому використовували загальноприйняті методи дослідження. Результати сенсорної оцінки експериментальних зразків представлені на рис. 1.

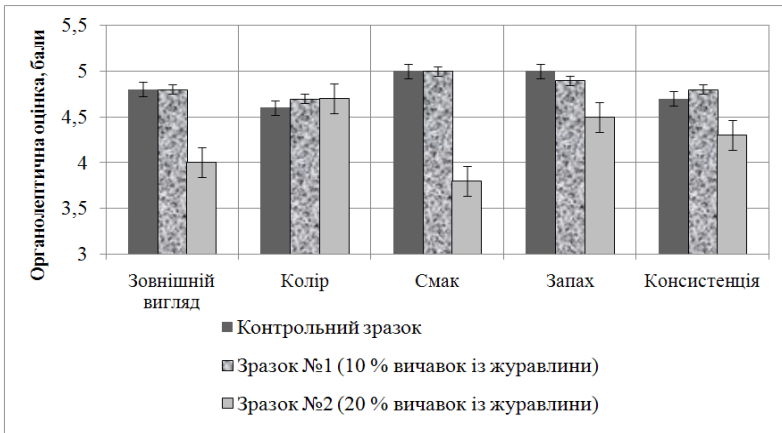


Рисунок 1 – Органолептичні показники січених напівфабрикатів

Наукові дослідження свідчать, що за сенсорними показниками експериментальні зразки не поступаються традиційним виробам, а за деякими показниками перевершують останні.

Січені напівфабрикати з додаванням вичавків журавлини мали приємніший смак і запах, що обумовлене введенням в їх склад рослинних компонентів. Готовий продукт був досить соковитий, з рівномірним кольором, консистенцією, характерною для даної групи продуктів. За загальною сенсорною оцінкою продуктів визначено раціональну кількість вичавків журавлини у складі м'ясних січених напівфабрикатів – 10 %.

Дослідження фізико-хімічних показників розроблених січених напівфабрикатів (масова частка вологи, білку, жиру, золи, харчових волокон, вітаміну С, активна кислотність) показали, що із збільшенням відсотку внесення вичавок журавлини спостерігається незначне збільшення вмісту вологи і золи, зменшення вмісту білку та жиру. Проте спостерігається зростання біологічної активності за рахунок збільшення кількості вітаміну С (1,5...3 мг/%).

Встановлено, що додавання більше 10 % вичавків журавлини є не доцільним, оскільки спостерігається значне зниження рівня рН у кис-

лу сторону, що є не характерним для м'ясних систем. Отримані результати позитивно корелюють з органолептичними показниками.

Таким чином, на підставі вищезазначеного, можна зробити висновок про те, що результати проведених досліджень підтверджують можливість створення повноцінних січених напівфабрикатів з раціональним використанням вичавків журавлини.

Список використаних джерел

1. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность : учеб-справ. пособие для вузов / [И. Э. Данилова, М. Д. Губина, О. В. Голуб и др.] ; под. общ. ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. – 216 с.
2. Романова Н. К. Компонентный состав ягод клюквы, используемой в ликероводочном производстве / Н. К. Романова // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2004. – № 1. – С. 21–23.
3. Методи контролю продукції тваринництва та рослинних жирів / [Черевко О. І., Крайнюк Л. М., Касілова Л. О. і інші] під ред. Л. М. Крайнюк. – [2-ге вид.]. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2009. – 300 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ВІБРАЦІЙНОЇ МИЙНОЇ МАШИНИ

Л. М. Антропова, к. т. н., доцент (ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського);

А. Д. Гладка, к. т. н., доцент (ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського);

В. П. Датьков, к. т. н., доцент (ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського)

У роботі [1] визначені залежності витрати енергії від опорів і динамічних параметрів вібр машин з інерційним вібратором.

У диференціальних рівняннях руху були враховані сили опору двох родів: сили постійного опору і в'язкого тертя.

Сили в'язкого тертя, якщо враховувати малу відносну швидкість руху робочої камери вібр машини, не можуть мати, за звичайних умов роботи домінуючого значення. З достатньою для практики точністю їх можна вважати рівними нулю. Отримані залежності в зоні, близькій до резонансної втрачають сенс.

У роботі [2], показано, що при коливаннях твердих тіл основну роль грають дисипативні сили. Помітимо, що коефіцієнт, що харак-

теризує ці опори має для цієї системи і пружних зв'язків певний фізичний сенс і піддається експериментальному визначенню.

На підставі гіпотези Є. С. Сорокіна [3] визначені залежності витрати потужності від динамічних параметрів одномасного вібраційного конвєра з ресорною пружною системою.

Цю гіпотезу приймаємо для визначення потужності вібраційної мийної машини.

Ротор вібратора вібраційної машини здійснює складний рух, що складається з переносного, визначуваного коливаннями робочої камери в якій він змонтований, і обертального навколо своєї осі.

Під дією моменту (M), переданого від електродвигуна в русі, що встановився, ротор здійснює постійну швидкість обертання (w). Момент (M) – приводить в рух ротор вібратора без урахування сил опору в приводі. На підставі принципу Даламбера для руху, що встановився ($\varphi = w \cdot t$) отримаємо:

$$M = m \cdot g \cdot r \cdot \cos \varphi + m \cdot r \cdot \ddot{x} \cdot \cos \varphi (\lambda + \beta) - m \cdot r \cdot \ddot{s} \cdot \sin \varphi \cdot \cos (\lambda + \beta), \quad (1)$$

де m – маса ротора;

r – відстань від центру тяжіння ротора віброзбудника до осі обертання;

φ – кут положення ротора;

x – положення осі обертання ротора віброзбудника;

β – кут вібрації робочої камери;

g – прискорення сили тяжіння.

Робота ротора вібрації при обертанні на один оборот визначається:

$$A = \int_0^{2\pi} M \cdot d\varphi = m \cdot r \int_0^{2\pi} \ddot{x} \cdot \sin(\lambda + \beta - \varphi) d\varphi. \quad (2)$$

Закон коливального руху робочої камери вібромашини з інерційним вібратором за наявності сил опору можна представити у вигляді:

$$x = a \cdot \sin(\varphi + \varepsilon), \quad (3)$$

де ε – амплітуда вібрації;

a – параметр, що характеризує сили опору.

Визначивши прискорення з рівняння (3) і підставивши його значення у формулу (2), отримаємо залежність, що визначає роботу ротора віброзбудника мийної машини

$$A = \pi \cdot m \cdot r \cdot a \cdot \omega^2 \cdot \cos(\lambda + \beta + \varepsilon). \quad (4)$$

Виключаючи проміжні обчислення, визначимо потужність приводу вібраційної одномасної мийної машини:

$$N = \frac{0,0005}{2} pr \cdot a \cdot \omega^3 \cdot \cos(\lambda + \beta + \varepsilon), \quad (5)$$

де pr – загальний статичний момент дебалансів віброзбудника;

a – амплітуда вібрації;

ω – кутова швидкість обертання ротора віброзбудника.

Статичний момент дебалансів віброзбудника представимо у вигляді:

$$pr = \frac{a \cdot F}{K_c}, \quad (6)$$

де $F = G_M + \lambda \cdot G_{кар}$;

G_M – маса частин вібромашини, що коливаються;

$G_{кар}$ – маса картоплі;

λ – коефіцієнт обліку маси картоплі;

K_c – власна частота коливання.

Підставивши статичний момент дебалансів pr отримаємо значення потужності вібраційної мийної машини:

$$N = \frac{0,0005F}{2 \cdot K_c} a^2 \cdot \omega^3 \cdot \cos(\lambda + \beta + \varepsilon). \quad (7)$$

Формула (7) справедлива для будь-якого режиму роботи мийної машини і може нести застосування для розрахунку вібраційної техніки інших технологічних процесів.

Список використаних джерел

1. Гончаревич И. Ф. Теория вибрационной техники и технологии / И. Ф. Гончаревич, К. В. Фролов. – М. : Наука, 1981. – 320 с.
2. Блехмин И. И. Метод прямого разделения движений в задачах о действии вибрации на линейные механические системы / Блехмин И. И. // Изв. АН. СССР. Механика твердого тела. – 1976. – № 6. – С. 3–27.

3. Сорокин Е. С. Внутренние и внешние сопротивления при колебаниях твердых тел / Сорокин Е. С. // Труды ЦНИИСК. – Вып. 3, 1957. – С. 23–27.

МОЖЛИВІ НАПРЯМКИ ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА СМАЖЕНИХ НАТУРАЛЬНИХ ВИРОБІВ ІЗ М'ЯСА

***В. О. Скрипник**, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава);*

***А. Г. Фарісеєв**, асистент (ПУЕТ, м. Полтава)*

Приготування м'ясних натуральних смажених виробів в закладах ресторанного господарства супроводжується використанням традиційного обладнання та технологій, які характеризуються певними недоліками: значною тривалістю процесу, малим виходом готового продукту (не більше 60...65 %), значними питомими витратами енергоносія. Крім того, для отримання готової продукції високої якості використовується або свіже м'ясо, яке має незначний термін зберігання і, через це, спричиняє необхідність постійного його завезення на підприємство, або розморожене м'ясо, що спричиняє додаткові втрати сировини в процесі розморожування і подальшого теплового оброблення.

Мінімалізація питомих витрат енергоносія і нетехнологічних втрат готових смажених натуральних виробів в процесах транспортування, розморожування і теплового оброблення можлива за рахунок повної або часткової індустріалізації процесу їх виготовлення.

З цією метою в роботі [1] автори запропонували здійснювати процеси виготовлення готових м'ясних смажених натуральних виробів з подальшим їх охолодженням до 8 °С і пакуванням у вакуумні термопакети в спеціалізованих цехах з використанням апаратів для двостороннього жарення в умовах стиснення, в т. ч. і в умовах електроосмосу. Термін зберігання готових виробів у вакуумних термопакетах при температурі 8 °С складає три доби. Розігрівання виробів до температури подачі можливе як в самих термопакетах (на водяній бані, в НВЧ-апаратах), так і без них (в сковородах, в апаратах для двостороннього жарення). При розігріванні в вакуумних термопакетах на водяній бані або в апаратах НВЧ поверхня виробу отримується обводненою. Загальні питомі витрати електроенергії на процеси жарення, охолодження, пакування у вакуумні термопакети і розігрівання

до температури подачі складають 0,375...0,410 кВт·год/кг, а загальний вихід готового продукту не перевищує 82 %.

Іншим можливим методом індустріалізації може бути виготовлення заморожених напівфабрикатів натуральних виробів з м'яса, які мають термін зберігання при температурі мінус 18 °С до 1 року, в спеціалізованих цехах з переробки м'ясної сировини і їх жарення в спеціалізованих апаратах в місцях реалізації без попереднього розморожування.

Метою роботи було встановлення можливості двостороннього жарення заморожених порційних напівфабрикатів з натурального м'яса, в т. ч. в умовах електроосмосу; дослідження виходу, якості готових виробів та енергетичних показників процесу.

Досліджувалися процеси двостороннього жарення охолодженого м'яса (контроль), замороженого м'яса без додавання солі та замороженого м'яса з додаванням солі та перцю.

Результати дослідження тривалості жарення замороженого м'яса (рис. 1) до температури в центрі 80°С свідчать про те, що тривалість процесу двостороннього жарення в умовах стиснення напівфабрикатів з попередньо замороженого м'яса в 2,83 рази довше, ніж із охолодженого (відповідно, 170 с і 60 с), та в 2,8 рази довше, ніж при жаренні в умовах електроосмосу (відповідно, 210 с і 75 с). При цьому слід відмітити, що сіль та перець істотно впливають на тривалість процесу жарення.

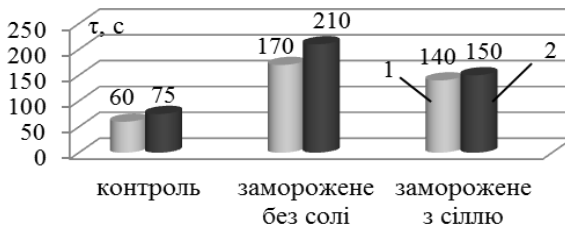


Рисунок 1 – Тривалість двостороннього жарення замороженого м'яса:
1 – в умовах стиснення; 2 – в умовах електроосмосу

Вихід готових виробів без солі складав 84...85 %, контрольних виробів (90...92 %) (рис. 2). Вихід готових виробів із сіллю та перцем складав 91,1 % та 91,4 % при жаренні в умовах стиснення та в умовах електроосмосу відповідно.

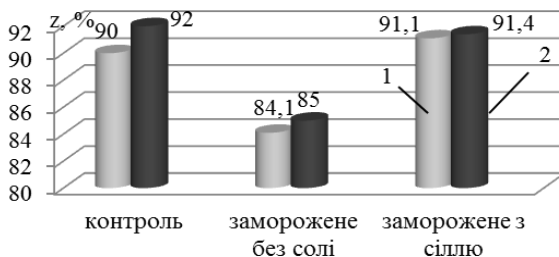


Рисунок 2 – Вихід готового продукту після двостороннього жарення: 1 – в умовах стиснення; 2 – в умовах електроосмосу

Загальні питомі витрати електроенергії на процеси заморожування і жарення склали 0,380...0,420 кВт·год/кг, з яких 0,320...0,335 кВт·год/кг складають питомі витрати на процес жарення.

Органолептична оцінка показала, що якість готових виробів із заморожених напівфабрикатів нічим не відрізняється від контрольних зразків. При цьому слід відмітити, що вироби із сіллю та перцем мали нижню консистенцію та легше розжовувались.

Результати експериментальних досліджень свідчать про те, що двостороннє жарення в умовах стиснення або електроосмосу заморожених напівфабрикатів цілком можливе і забезпечує високу якість готових виробів з мінімальною питомою витратою електроенергії.

Список використаних джерел

1. Гавриш І. М. Розробка способів подовженого зберігання готових виробів після двостороннього жарення і їх регенерації після зберігання / Гавриш І. М., Скрипник В. О. // Тези доповідей XXXV наукової конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2011 р. : зб. тез / ВНЗ Укоопспілки «Полт. ун-т економіки і торгівлі : [редкол. : О. В. Карпенко (відпов. ред.) та ін.]. – Полтава, 2012. – С. 268–272.

УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ КАВУНІВ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Г. Є. Дубова, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава);

С. О. Овчіннікова, інженер-технолог (ПУЕТ, м. Полтава)

Баштанні культури (кавуни, гарбузи і дині) належать до родини гарбузових і за морфологічними ознаками дуже подібні між собою. Їх

вирощують для одержання соковитих плодів з високими смаковими якостями. Плоди баштанних, особливо кавунів і динь, містять багато цукру (4,5...18 % в залежності від сорту плодів), вітаміни В₁, В₃, С, РР та ін. У кавунах багато солей заліза й фолієвої кислоти. В більшості випадків кавуни використовують у свіжому вигляді, але і в харчовій промисловості з них виготовляють кавуновий мед (нардек), повидло, пастилу, засолують або маринують. Компоненти кавуна (шкірка, насіння, сік) використовуються в харчовій промисловості окремо.

Шкірку кавуна використовують у виробництві цукатів, варення, низькокалорійних макаронів, для соління та маринування, для вилучення пектину та амінокислоти, яка допомагає видалити азот з крові.

Дрібне насіння деяких сортів кавуна широко використовуються в інших країнах, як джерело жиру або білка. Досліджено, що кавунове ядро є цінним доповненням до більшості джерел білка. Кавунове борошно має гарну розчинність білків і стабілізує харчові колоїдні системи.

Найчастіше кавуновий сік використовують для купажування з іншими соками. Існує відповідна комплексна схема переробки кавунів, які після ополіскування подають в агрегат для відділення насіння, пресують на установках ВПШ-5 і ПНД-5, перекачують в протиральну машину з діаметром отворів $1,2...1,5 \cdot 10^{-3}$ м. Обробляють сік ферментною композицією пектаваморіну П10х в суміші з желатином (0,01 % від маси соку). Досліджена можливість пастеризації кавунового соку. Подальшу обробку проводять у відповідності з інструкціями освітлювання пастеризованого виноградного соку. Потім отримують концентрований сік з вмістом сухих речовин до 70 %. Сік використовують при виробництві безалкогольних та алкогольних напоїв. В безалкогольних напоях м'якоть кавуна подрібнюють, видаляють насіння, додають цукор, цедру лимона та апельсиновий або вишневий сік. Виробництво алкогольних напоїв із застосуванням кавунового соку полягає в тому, що виноградний сік першого віджиму додають в сусло-самоплин і розбавляють кавуновим соком у співвідношенні 1 : 3 (1 частина сусла і 3 частини кавунового соку). Суміш охолоджують до 1...12 °С і витримують приблизно 30 годин. Кавуновий сік разом з виноградним виноматеріалом використовують при виробництві коньяку.

Кавунова м'якоть швидко втрачає свій запах під час технологічних процесів, адже в своєму складі має велику кількість нестійких летких речовин. При термічному обробленні кавунова м'якоть повністю

змінює свої органолептичні властивості, а головне, набуває вареного тону, не притаманного кавуну. Це суттєво обмежує її використання в технології харчових виробництв і до сьогодні шляхи зміни аромату кавунової м'якоти досліджені не достатньо.

Метою роботи є визначення умов ароматизації кавунової м'якоти в стравах ресторанного господарства.

Кожний із компонентів кавуна може створювати неповторний аромат цього плоду в готових продуктах. Тому досліджують компоненти – попередники аромату, які здатні відновити запах свіжого кавуна в готовому продукті.

В закладах ресторанного господарства є декілька технологій використання кавунової м'якоти. Виготовляють десерти (свіжі та заморожені), салати, холодний суп «Гаспачо».

Для десертів та салатів використовують кавуни з ніжною м'якоттю у подрібненому або протертому вигляді. Для підсилення смакових та ароматичних якостей, використовують фрукти, соуси, компоненти-ароматизатори (імбир – 1...2 %, бальзамічний оцет – 6...7 %, сік лимона – 3...8 %, цукор – 9...10 %, м'ята – 8...14 %, ванілін – 1...4 %).

Холодні фруктові супи поповнюють організм калоріями і біологічно активними речовинами швидше за інші страви. Однак їх енергетична цінність незначна і може бути підвищена шляхом складання рецептурних композицій із різних рослинних компонентів. Енергетичну потребу раціону людини на 40...80 % забезпечують вуглеводи. Найбільш придатними енергетичними компонентами для підвищення калорійності супів є зерно бобових культур. Досліджено, що компоненти квасолі здатні частково відновлювати втрачений аромат м'якоти кавуна.

Розроблена технологія приготування холодного фруктового супу «Райська насолода». Свіжий кавун миють, відділяють від шкірки та насіння, нарізають, проварюють. Квасолю перебирають, промивають водою і настоюють 4 год, відварюють протягом 2 год при температурі 100 °С (співвідношення квасолі і води 1 : 2), охолоджують і разом з м'якоттю кавуна подрібнюють в блендері. Волоські горіхи очищують, чорнослив, виноград миють і додають до подрібненої суміші. Готовий суп популярний особливо в літню пору.

Важливою умовою використання кавунів в харчовій промисловості та в закладах ресторанного господарства є збереження або відновлення свіжого аромату за допомогою компонентів рослинного походження.

ЕФЕКТИВНЕ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД І УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЯК ЗАПОРУКА ПОКРАЩЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ПОЛТАВЩИНИ

В. М. Оберемок, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава);

М. І. Нікітенко, к. т. н., доцент (ПУЕТ, м. Полтава)

Одним з напрямків по охороні довкілля є забезпечення ефективного очищення промислових стічних вод для їх повторного використання, покращення стану водних ресурсів та утилізація відходів, які займають значні площі земель. Для Полтавського регіону в даному напрямленні актуальне значення має проблема очищення стічних вод, утилізації осадів та відходів підприємств машинобудування, нафтохімічної промисловості, інших галузей. Різноманіття стічних вод таких підприємств по об'єму, складу, концентраціям забруднень вимагають застосування універсальних, ефективних методів очищення і устаткування. Реагентні, іонообмінні, електрокоагуляційні методи очищення стічних вод від важких металів, нафтопродуктів, що застосовуються, не дозволяють в достатній мірі вирішити питання зменшення негативного впливу підприємств на довкілля. Якість очищення часто не відповідає вимогам, а значна кількість осадів і відходів, що утворюються в більшості випадків не утилізуються. В цьому напрямленні перспективним є використання безвідхідних технологій, які дозволяють осад і відходи перевести в нешкідливий продукт, а цінні компоненти утилізувати.

В цьому напрямленні перспективним є використання електромагнітних апаратів вихрового шару і розроблених більш ефективних технологій. Комплексна дія в таких апаратах інтенсивного перемішування, диспергування, активації реагуючих компонентів, електромагнітної обробки дозволяють як показують промислові випробування і їх експлуатація в складі очисних споруд забезпечити якість очищення стічних вод від важких металів до норм ГДК і нижче, знизити витрати реагентів в 1,5...2 рази, об'єм осадів – на 20...30 %, експлуатаційні витрати – на 30...50 %, вартість очисних споруд – на 18...20 %, повернути в багатьох випадках очищенні води на зворотне використання. При цьому на ефективність очищення не впливає концентрація забруднень у вихідних стоках і їх оброблення в апаратах становить декілька секунд. Апарат може забезпечувати ефективне очищення до 20 м³/год, а паралельне включення декількох апаратів

дозволяє забезпечити необхідну пропускну спроможність очисних споруд.

Використання електромагнітних апаратів при очищенні стічних вод від нафтопродуктів дозволяє покращити роботу очисних споруд на стадіях змішування, відстоювання і утилізації нафтопродуктів.

Важливим направленням в сфері охорони довкілля є використання відходів різних господарських комплексів у процесах виробництва сорбентів. Так, для одержання сорбентів певні відходи деревообробки й агропромислового комплексу можуть бути змішані з відходами алкілювання вуглеводнів нафтопереробного комплексу, які містять сірчану кислоту (існує достатня сировинна база такого продукту – тільки на Кременчуцькому НПЗ на одну тонну сировини утворюється 150...170 кг відпрацьованої сірчаної кислоти). На цій стадії ефективно можуть бути використані електромагнітні апарати. Механізм взаємодії розглянутих відходів полягає в наступному: кислотний гідроліз полісахаридів і частини целюлози; взаємодія сірчаної кислоти зі смолами і жирами, що призводить до утворення сульфосмоляних кислот. Дані за поглинаючою здатністю таких сорбентів наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Поглинаюча здатність сорбентів, виготовлених на основі різних відходів рослинного походження (ВРП) і відходів нафтопереробки

Речовина, що поглинається	Вид ВРП у складі сорбенту	Кількість відходів нафтопереробки, що містять сірчану кислоту (в долях від ВРП)				
		0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
Іони нікелю	ТС	6,4	7,0	7,2	7,5	7,5
	ТО	5,9	7,1	7,8	8,2	8,3
	ЛС	7,9	8,9	10,6	11,4	11,4
Іони хрому	ТС	8,3	8,7	9,0	9,2	9,3
	ТО	8,9	9,6	10,9	10,0	9,9
	ЛС	10,4	11,6	12,0	12,9	12,9
Нафто продукти	ТС	7,3	8,4	10,5	11,4	11,5
	ТО	8,4	9,9	13,3	14,9	14,8
	ЛС	6,6	7,6	9,1	9,9	9,8

Примітка:

- 1) ТС – тирса соснова, ТО – тирса осики, ЛС – лушпиння соняшникове;
- 2) кількість поглинутої речовини для нафтопродуктів зазначена у % від маси сорбенту; для іонів нікелю і хрому – у мг-екв на 1 м² сорбенту.

Наведені дані свідчать про те, що нафтопродукти найкраще поглинаються сорбентом з використанням осикової тирси. Це пояснюється більшим ступенем утворення пор в осиковій тирсі при взаємодії з кислотою. У відношенні іонів важких металів (нікелю і хрому) кращими сорбційними якостями володіє сорбент на основі соняшникового лущиння. Слід також зазначити, що збільшення концентрації відходів, що містять відпрацьовану сірчану кислоту, до 70 мас. % супроводжується поліпшенням сорбції по всім досліджуваним забруднювачам. Це пояснюється збільшенням пористості сорбенту за рахунок інтенсивного гідролізу полісахаридів, внаслідок чого звільняється об'єм усередині гранул через видалення газоподібних продуктів реакції. Подальше збільшення концентрації не призводить до зміни поглинаючої здатності, що пов'язане з завершенням процесу перетворення органічних складових.

Підвищити ступінь екологічної безпеки в регіонах з розвинутою нафтопереробною промисловістю шляхом використання відходів і паралельно збільшити поглинаючу здатність вищевказаних сорбентів можна наступним чином. Сорбент необхідно піддати процесу гідрофобізації. Для цього використовують жирові відходи (виробництва рослинної олії, маргарину; кубові залишки синтетичних жирних кислот). Оптимальною є концентрація гідрофобізатора порядку 2 % від маси сорбенту. При очищенні стічних вод поглинаюча здатність гідрофобізованого сорбенту по органічних речовинах зростає на 10...12 %, водопоглинання зменшується на 4...6 %.

Подальшого збільшення поглинаючої здатності сорбенту можна досягти шляхом введення до його складу мінеральної складової. Як компонент, що володіє коагуляційними властивостями, можна використовувати відпрацьовані каталізatori процесу алкілювання, які містять 250...300 г/дм³ $AlCl_3$, а також відпрацьовані травильні розчини з нейтралізованими непрореагованими кислотами, які містять у своєму складі 150...180 г/дм³ сульфату заліза.

Для одержання сорбенту можна також використовувати лужні відходи комплексу машинобудування і металообробки (відходи очищення виливків), а також розчини, що містять некондиційні продукти виробництва гідроксидів калію і натрію, содо-поташну суміш. Такі сорбенти можуть застосовуватися для поглинання нафтопродуктів, які містяться в стічних водах. Ефективність поглинання (відношення концентрацій нафтопродуктів до і після проходження через сорбуючий

елемент, виражене у відсотках) досягає 94 %, 92 %, 68 % у випадку використання сорбентів з гідролізного лігніну, осикової тирси і соняшникового лушпиння відповідно. Нафтоємність сорбенту (маса вловлених нафтопродуктів у грамах, віднесена до 100 грам сорбенту) дорівнює 30...32. Отже, сорбент ефективний у процесах очищення стічних вод від стійких емульсій. Відпрацьований сорбент, який містить 20...25 % нафтопродуктів, може бути використаний як паливні брикети. Зольність його складає 10...16 %, а теплотворна здатність – 21...24 МДж/кг.

Таким чином, одержання сорбентів по наведених способах можна розглядати як один з елементів управління екологічною безпекою в регіоні, оскільки залучення відходів різних господарських комплексів (у першу чергу, нафтопереробного, машинобудівного і металообробки) знижує негативний вплив на довкілля, пов'язаний із зменшенням забруднення природного середовища шкідливими речовинами, що містяться в даних відходах.

ПЕРСПЕКТИВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СОУСІВ МОЛОЧНИХ СОЛОДКИХ

***Т. В. Трощій, к. т. н., доцент (ХДУХТ, м. Харків);
Н. В. Кобилінська, аспірант (ХДУХТ, м. Харків)***

На сьогоднішній день, в умовах різкого погіршення економічної ситуації, особливо гостро постає проблема раціонального використання вторинної молочної сировини, впровадження новітніх безвідхідних технологій, а також створення високоякісних продуктів харчування. Слід відзначити, що на сьогоднішній день харчова промисловість та заклади ресторанного господарства не задовольняють потреби споживачів стосовно виробництва і реалізації солодких соусів, у тому числі і молочних. Це зумовлено насамперед тим, що у даний час відсутні наукові основи використання молочної сироватки та караганів у технології соусів молочних солодких, не розроблено та не узагальнено технологічні принципи їх використання.

Дослідження провідних вітчизняних та закордонних вчених Коваленко Н. К., Григоров Ю. Г., Дейниченко Г. В., Ліпатов М. М., Кочеткова А. А., Петров А. Н., Roberfoid M., Misota T., Milner J., Yasui H. підтверджують доцільність та актуальність розробки технології соусів на основі вторинної молочної сировини.

Відомо, що серед широкого асортименту кулінарної продукції важливе місце займають соуси молочні солодкі (топінги), які характеризуються високими споживчими властивостями та засвоюваністю. Топінги в кулінарії – це оздоблювальні напівфабрикати та наповнювачі для солодких страв, кондитерських виробів, кави та молочних напоїв та ін., які мають консистенцію соусу.

Стабільність, органолептичні та фізико-хімічні показники солодких соусів багато в чому визначаються властивостями залучених для формування таких властивостей речовин, а саме молочної сировини, загусників, антикристалізаторів та кріопротекторів.

Проведені аналітичні дослідження та технологічні відпрацювання вказують на можливість ефективного комбінування різних продуктів і соусів молочних солодких для розширення асортименту кулінарної продукції, регулювання харчової і біологічної цінності, калорійності, собівартості продукції.

Особливе місце серед рецептурних компонентів соусів приділяється речовинам, які сприяють загущуванню та стабілізації структури. Наявність загущувачів дозволяє отримувати соуси з заданими структурно-механічними та органолептичними показниками.

Харчові загущувачі, які використовуються у виробництві соусів розділяють на дві основні групи: синтетичні та натуральні. Нами запропоновано використання загусників полісахаридної природи, а саме карагінанів, що дозволить отримати продукцію з регульованими органолептичними та структурно-механічними показниками.

Слід ззначити, що під час розробки соусів молочних солодких доцільно використовувати вторинну молочну сировину. Сироватка являє собою продукт, що включає практично всі складові частини молока і в порівнянні з іншими продуктами, має нейтральні органолептичні показники, що дозволяє розробляти на її основі широкий асортимент доступних за ціною соусів молочних солодких.

Перспективним та ефективним на наш погляд, шляхом вдосконалення технології соусів молочних солодких з пролонгованим терміном зберігання, є розробка технології соусів молочних солодких з використанням загущувачів полісахаридної природи.

Проведені попередні теоретичні та експериментальні дослідження підтвердили можливість розробки соусів молочних солодких з використанням загущувачів полісахаридної природи, а саме карагінану. Топінги, на основі молочної сировини з використанням карагінану,

характеризуватимуться високими органолептичними показниками та заданими структурно-механічними властивостями.

Підсумовуючи вище викладене необхідно зазначити, що враховуючи реологічні показники соусу молочного солодкого, можна передбачити його ефективне використання в якості багатофункціональних напівфабрикатів, а саме оздоблювальних напівфабрикатів, наповнювачів та фаршів для солодких страв, кондитерських виробів та напоїв.

Використання соусів молочних солодких в підприємствах ресторанного господарства дозволить розширити асортимент кулінарної та кондитерської продукції, підвищити її якість, скорегувати її харчову та біологічну цінність, залучити до харчових раціонів продукти переробки молочної сировини та загущувачі полісахаридної природи.

ЗМІСТ

Програма семінару	3
<i>Дубова Г. Є.</i> Реакції утворення аромату фруктових приправ	4
<i>Мельник О. І.</i> Адсорбція ароматичних компонентів у мікрохвильовому полі.....	6
<i>Бородай А. Б., Голіздра Н. О.</i> Дослідження фізико-хімічних та гістологічних показників тендеризованого м'яса.....	8
<i>Дубова Г. Є., Левченко Ю. В.</i> Удосконалення аромату напівфабрикатів за рахунок використання ферментів рослинного походження	10
<i>Некоз О. І., Ястреба С. П., Шуляк С. О.</i> Дослідження роботи вихідного вузла олійного пресу	12
<i>Бородай А. Б., Суткович Т. Ю.</i> Динаміка інактивації мікроорганізмів під впливом вакууму та ультразвуку.....	15
<i>Ястреба Ю. А., Юрчішина Л. М.</i> Перспективи використання журавлини в технології м'ясопродуктів	17
<i>Антропова Л. М., Гладка А. Д., Датьков В. П.</i> Визначення потужності вібраційної мийної машини	20
<i>Скрипник В. О., Фарісеєв А. Г.</i> Можливі напрямки індустріалізації виробництва смажених натуральних виробів із м'яса.....	23
<i>Дубова Г. Є., Овчіннікова С. О.</i> Умови використання кавунів в харчовій промисловості.....	25
<i>Оберемок В. М., Нікітенко М. І.</i> Ефективне очищення промислових стічних вод і утилізація відходів як запорука покращення довкілля Полтавщини.....	28
<i>Трощій Т. В., Кобилінська Н. В.</i> Перспективи вдосконалення соусів молочних солодких.....	31

Наукове видання

**НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І
ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ**

**Матеріали
міжвузівського науково-практичного семінару**

м. Полтава, 23 травня 2013 року

Головний редактор **М. П. Гречук**
Комп'ютерна верстка **О. С. Корніліч**

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 2,1.
Тираж 29 прим. Зам. № 183/328.

Видавець і виготовлювач
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,
кімн. 115, вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36014; ☎ (0532) 50-24-81

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 3827 від 08.07.2010 р.