**Міністерство освіти і науки України**

**Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького**

Кафедра технології м’яса,
м’ясних та олійно-жирових виробів

**Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни**

**«ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

**для студентів факультету харчових технологій та біотехнології
за спеціальністю 181 «Харчові технології»**

**Львів 2020**

**ЗМІСТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Вступ……………………………………………………………… | 4 |
|  | Загальні правила безпеки під час роботи у лабораторії та надання першої допомоги……………………………………… | 6 |
| Тема 1 | Принципи розробки технології оздоровчих харчових продуктів………………………………………………………… | 9 |
| Тема 2 | Використання вітамінів у технології оздоровчих продуктів….. | 13 |
| Тема 3 | Способи збагачення м'ясопродуктів мінеральними речовинами | 15 |
| Тема 4 | Способи збагачення м'ясопродуктів харчовими волокнами…. | 21 |
| Тема 5 | Дослідження харчових барвників. способи їх отримання із природної сировини……………………………………………. | 24 |
| Тема 6 | Біологічно активні добавки з апіпродуктів. вміст в них біологічно активних речовин імуномоделюючої та радіозахисної дії………………………………………………… | 29 |
| Тема 7 | Дослідження пряно-ароматичної та лікарської сировини з антиоксидантними властивостями для виробництва оздоровчих напоїв………………………………………………… | 32 |
| Тема 8 | Оздоровчі кондитерські вироби на основі інуліновмісної сировини замінниками цукру…………………………………… | 35 |
|  | Додатки ………………………………………………………….. | 39 |
|  | Література………………………………………………………… | 43 |

**ВСТУП**

Аналіз напрямів розвитку харчової індустрії показує, що існує широкий спектр проблемних питань в області підвищення якості і розширення асортименту продукції, ефективності технологічних процесів виробництва, освоєнні нетрадиційних джерел сировини, функціональних і біологічно активних добавок, підвищенні соціально-економічної ефективності виробництва.

Лабораторні роботи з навчальної дисципліни «Основи виробництва продуктів оздоровчого призначення» призначені для студентів, які навчаються за спеціальністю 181 «Харчові технології», денної та заочної форм навчання. Вони сприяють розумінню теоретичних положень, розвитку творчих здібностей і дослідницьких умінь та підготовці висококваліфікованих фахівців.

Виконання завдань лабораторних робіт спрямований на розвиток у майбутніх фахівців нахилів до розв’язання інженерно-виробничих завдань на підприємствах галузі, а також формування умінь і навичок застосування дослідницьких методів у різноманітній науковій тематиці.

Цей вид навчального навантаження дозволить впровадити:

– послідовне втілення в навчальний процес найбільш досконалих способів і засобів навчання, які відповідають сучасним технічним та технологічним можливостям, що підвищить якість і ефективність засвоєння знань;

– перехід навчання на вищу сходинку інтелектуального і творчого розвитку студентів, виходячи з сучасних вимог безперервного процесу навчання;

– відображення у навчальному процесі зростаючої ролі науки у розвитку суспільства і матеріального виробництва, з урахуванням масового характеру наукової підготовки фахівців;

– розробку і застосування раціональних шляхів контролю за якістю засвоєння знань;

– індивідуалізацію, диференціацію професіональної і наукової підготовки спеціалістів.

Концепція здорового харчування потребує виробництва та споживання продуктів оздоровчого призначення, які містять функціональні компоненти, що підвищують стійкість організму людини до будь-яких захворювань, дозволяють тривалий час зберігати активну життєдіяльність. Оздоровчі продукти містять такі компоненти, як харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини (особливо Са та Fe), поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти, олігосахариди як субстрат для корисних бактерій.

Сьогодні виробництво продуктів харчування виходить на якісно новий рівень, спрямований на забезпечення високої якості продукції й одержання прибутку, що характеризується переходом до моделювання і проектування рецептур, технологічних процесів.

**ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ У ЛАБОРАТОРІЇ ТА НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ**

**Правила поведінки студентів у лабораторії**

Робота у лабораторії пов’язана з деякою небезпекою, оскільки більшість речовин, до певної міри, отруйні, вогне – та вибухонебезпечні.

Щоб запобігти нещасним випадкам, необхідно дотримуватися загальних правил, незалежно від того, який експеримент проводиться:

1. Працювати одному у лабораторії категорично забороняється, оскільки у разі нещасного випадку нікому буде надати допомогу потерпілому і ліквідувати наслідки аварії.

2. Заходити до лабораторії тільки з дозволу викладача.

3. Поводитися у лабораторії спокійно, щоб випадково не перекинути хімічний посуд, склянки з реактивами або прилади.

4. Підтримувати чистоту й порядок на своєму робочому місці, н тримати на столі нічого зайвого крім письмового приладдя та засобів необхідних для виконання лабораторних дослідів. Забороняється тримати на лабораторних столах сумки та портфелі.

6. Не можна приступати до роботи, не засвоївши усієї техніки її виконання.

7. Досліди проводяться лише у чистому, підготовленому для експерименту посуді. Після закінчення експерименту посуд знову вимивають.

8. Під час роботи дотримуватися тиші, виконувати досліди швидко, але без зайвої квапливості.

9. Перевірити наявність усього необхідного для проведення дослідів, та виконувати їх у визначеній послідовності.

10. У робочому журналі записувати хід виконання дослідів, спостереження та висновки.

11. Необхідно дотримуватися обережності при роботі з хімічними реактивами, не допускати їх потрапляння на шкіру обличчя та рук, оскільки більшість з них викликають подразнення шкіри та слизових оболонок.

12. Кожний працюючий повинен знати, де у лабораторії знаходяться засоби пожежного захисту та аптечка з повним комплектом засобів для надання першої допомоги.

13. Категорично заборонено у лабораторії палити, вживати їжу, пити воду.

14. Категорично заборонено розпізнавати реактиви за смаком. Запах речовин, при необхідності, встановлюють направляючи на себе пари чи гази легкими рухами руки, а не вдихаючи їх повними грудьми.

15. На посуді, де зберігаються реактиви, повинні бути етикетки з назвою речовини.

16. Під час нагрівання рідких та твердих речовин у пробірках та колбах необхідно направляти їх отвори від себе. Зазирати зверху у відкриту посудину, яку нагрівають, заборонено***,*** щоб запобігти травмуванню при викиді гарячої маси.

17. Категорично заборонено виливати у раковину концентровані кислоти та луги, а також різні органічні речовини, з різким запахом та вогненебезпечні. Усі ці відходи необхідно зливати у спеціальний посуд.

18. Битий скляний посуд, фільтрувальний папір або використану індикаторний папір та інше сміття викидати тільки у спеціально встановлені урни.

19. Слід бережливо відноситися до посуду, приладам та предметам обладнання, розумно економити реактиви, газ, воду та електроенергію.

20. Виходячи з лабораторії після закінчення роботи необхідно прибрати своє робоче місце, перевірити крани води, вимкнути електроприлади та ретельно вимити руки.

**Перша допомога при опіках та отруєннях**

1. При термічних опіках негайно роблять рясну примочку спиртовим розчином таніну, етанолом або розчином калію тетраоксоманганату або маззю від опіків.

2. При опіках кислотами необхідно відразу ж промити уражене місце великою кількістю води, 3% -ним розчином натрію гідроген карбонату і потім водою.

3. При опіках їдкими лугами добре і рясно промити уражене місце проточною водою, потім розбавленим розчином оцтової кислоти, а після знову великою кількістю води.

4. Якщо велика кількість кислоти або лугу потрапила в очі, необхідно відразу ж їх промити. Для цього направляють невеликий струмінь води в одне, а потім в друге око протягом 3 – 5 хв. Потім очі необхідно негайно промити (у випадку попадання кислоти) розчином натрію гідрогенкарбонату, або розчином (у випадку лугу) боратної кислоти. Після чого негайно звернутися до лікаря!

5. При попаданні кислоти або лугу на шкіру, уражене місце слід промити великою кількістю води, а потім відповідно 3% розчином соди або 2% розчином оцтової кислоти.

6. При отруєнні кислотами необхідно дати потерпілому випити розчин води з попелом або крейдою, вапняну воду або 1% розчин натрію гідрогенкарбонату. Промивати шлунок не рекомендується.

7. При отруєнні лугами необхідно дати випити розчин оцтової або лимонної кислоти або молоко.

8. При отруєнні газами необхідно забезпечити доступ свіжого повітря та дати понюхати вату, змочену нашатирним спиртом. У разі отруєння хлором або бромом нашатирний спирт слід змішати з етиловим спиртом, також змочити вату та дати понюхати потерпілому.

9. При порізах склом слід видалити уламки скла з рани, змазати місце

3% спиртовим розчином йоду і перев’язати бинтом, щоб припинити кровотечу.

10. В усіх нещасних випадках (глибокому порізі, отруєнні, опіках тощо) необхідно негайно звернутися до лікаря. За можливості потерпілому треба надати першу допомогу.

**ТЕМА 1:
ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Мета - вивчити класифікацію функціональних інгредієнтів та принципи розробки оздоровчих продуктів харчування з їх використанням.

**Завдання 1: Вивчити класифікацію харчових продуктів**

Продукти харчування поділяють на:

1. Продукти масового споживання
2. Продукти лікувального та спеціалізованого харчування
3. Продукти оздоровчого харчування:
	1. Натуральні харчові продукти, які від природи містять велику кількість функціонального інгредієнту;
	2. Традиційні харчові продукти, в яких технологічно зменшується кількість шкідливих компонентів для здоров’я людини;
	3. Харчові продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами.

Продукти масового споживання вироблені за традиційною технологією та призначені для харчування основних груп населення.

Продукти оздоровчого харчування – продукти масового споживання, які мають вид традиційної їжі та призначені для харчування у складі звичайного раціону, але містять функціональні інгредієнти, що надають позитивну дію на окремі функції організму або організм в цілому.

Натуральні харчові продукти, які від природи містять велику кількість функціонального інгредієнта (вівсяні висівки багаті клітковиною, риб'ячий жир – поліненасиченими жирними кислотами, вітаміном С та ін.).

Традиційні харчові продукти, в яких зменшується кількість шкідливих для здоров'я компонентів (їх виробництво полягає у витяганні або руйнуванні шкідливих компонентів – витягання холестерину з яєчного білка за допомогою СО2-екстракції та ін.)

Харчові продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами за допомогою різних технологічних прийомів (хліб з висівками, фруктові пюре, збагачені кальцієм, соки з ехінацеєю).

Дієтичні продукти призначені для людей, страждаючих тими або іншими захворюваннями. Наприклад, цукровий діабет і ожиріння вимагають зниження вмісту в продуктах легкозасвоюваних цукрів.

Спеціалізовані продукти харчування характеризуються вузькою спрямованістю на корекцію яких-небудь функцій організму (їжа для спортсменів, космонавтів).

Продукти лікувально-профілактичного призначення призначені для осіб, несприятливих чинників виробничого середовища, що піддалися дії, або використовуються в терапевтичній практиці. Ці продукти містять компоненти, що заповнюють дефіцит біологічно активних речовин, нейтралізують шкідливі речовини, сприяють їх якнайшвидшому виведенню з організму.

Збагачені продукти – продукти, в яких додані або заміщені певні інгредієнти. Ця група продуктів відрізняється від функціональних тим, що кількість функціонального інгредієнта нижче за рівень фізіологічно значущих концентрацій.

**Завдання 2: Вивчити класифікацію функціональних інгредієнтів та їх фізіологічну дію на організм людини**

Основні функціональні інгредієнти:

1. Харчові волокна - позитивно впливають на процеси травлення, покращують стан кишкової флори.
2. Вітаміни (С, D, група В) - беруть участь в процесах метаболізму, зміцнюють імунну систему.
3. Антиоксиданти (β-каротин, токофероли) - захищають організм від вільних радикалів, уповільнюють процеси старіння.
4. Мінеральні речовини - беруть участь в метаболізмі клітин, сприяють нервово-м'язової діяльності, регулюють внутрішньоклітинний осмотичний тиск.
5. Поліненасичені жирні кислоти - беруть участь в регулюванні внутрішньоклітинного метаболізму.
6. Олігосахариди (пребіотики) - сприяють виборчої стимуляції росту і метаболічної активності бактерій в товстому відділі кишечника людини.
7. Корисні мікроорганізми (пробіотики) - відновлюють та підтримують нормальну мікрофлору організму, мають регулюючий та стимулюючий вплив.

Принципи розробки оздоровчих продуктів харчування базуються на:

1. Використанні інгредієнтів, дефіцит яких небезпечний для здоров'я;
2. Виборі конкретного функціонального інгредієнта з урахуванням його сумісності з компонентами харчового продукту, призначеного для збагачення, а також сумісності його з іншими функціональними інгредієнтами;
3. Додавання функціонального інгредієнта слід в продукти масового споживання, доступних для всіх груп дитячого і дорослого харчування та регулярного використовування їх в повсякденному харчуванні, з урахуванням рецептурного складу і агрегатного стану харчових систем, призначених для збагачення;
4. Введення функціонального компоненту в харчові продукти не повинне погіршувати споживчі властивості продукту;
5. В результаті введення в рецептуру добавок повинне бути досягнуте поліпшення споживчої якості продукції.

Основними критеріями при виборі продукту для збагачення функціольними інгредієнтами є:

1. Споживання – масовість, регулярність, кількість, доступність для споживача.
2. Переробка – централізоване виробництво, простота технології, висока стабільність та біодоступність додавання функціонального інгредієнта, рівномірний розподіл добавки по масі продукту, стабільність функціонального інгредієнта в процесі зберігання.
3. Маркетинг – розробка упаковки, етикетки, відповідне маркування, швидкість торгового обороту (продаж).

Функціональні інгредієнти при розробці технології оздоровчих продуктів додають:

1. Сухим змішуванням інгредієнтів;
2. Розчиненні інгредієнтів у воді або іншому рідкому носії;
3. Розчиненні інгредієнтів в жирах та оліях;
4. Нанесення спеціальних покриттів на поверхню продукту;
5. Напилення розчинів інгредієнтів на поверхні продукту;
6. Шляхом адгезії (налипання)інгредієнтів.

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Теоретичні засади створення, виробництва і використання оздоровчих продуктів.
2. Характеристика основних видів харчових продуктів за їх призначенням
3. Розробка і виробництво продуктів оздоровчого призначення.
4. Концепція поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування.
5. Класифікація харчових продуктів.
6. Назвати основні функціональні інгредієнти.
7. Форми внесення функціональних інгредієнтів при розробці технології оздоровчих продуктів.

**ТЕМА 2:
ВИКОРИСТАННЯ ВІТАМІНІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ**

Мета – вивчити властивості вітамінів та методи їх використання у технології м’ясних продуктів

**Завдання 1: Вивчити класифікацію вітамінів за розчинністю**

За розчинністю вітаміни можуть бути розділені на дві групи: водорозчинні і жиророзчинні. До групи вітамінів відносяться також вітаміноподібні речовини:

Жиророзчинні вітаміни - Вітамін А (ретинол), Вітамін D (кальциферол), Вітамін Е (токоферол).

Водорозчинні вітаміни - Вітамін В1 (тіамін), Вітамін В2 (рибофлавін), Вітамін РР (нікотинова кислота), Вітамін В*6* (піридоксин), Вітамін В12 (цианокобаламін), Вітамін В9 (фолієва кислота), Вітамін В5 (пантотенова кислота), Вітамін Н (біотваней), Вітамін N (ліпоєва кислота), Вітамін С (аскорбінова кислота), Вітамін Р (біофлавоноїд поліфенолу).

Вітаміноподібні речовини - Вітамін В15 (пангамова кислота), Вітамін В13 (оротова кислота), Вітамін В4 (холін), Вітамін В8 (інозит), Вітамін В11 (карнітин), Вітамін F (поліненасичені жирні кислоти), Вітамін U (S-метилметіонін), Вітамін В10 (парааміно-бензоїнова кислота.

**Завдання 2: Вивчити чинники, що призводять до руйнування вітамінів**

Таблиця 1

**Чутливість вітамінів до різник чинників**

|  |  |
| --- | --- |
| Чинники | Чутливість |
| Дуже чутливі | Слабо чутливі | Не чутливі |
| Вплив світла | А, D, В2 | Е, В1, В6, В12 | РР, Н |
| Вплив температури | В1, | А, D, Е | В2, В6, В12, РР, Н |
| Вплив вологості | - | В1, В12, | А, D, Е, В2, В6, РР, Н |
| Вплив окиснювачів | А, D, | Е | В1, В2, В6, В12, РР, Н |
| Вплив кислот | В12 | А, D, В6, Н | Е, В1, В2, РР |

**Завдання 3: Вивчити методи використання вітамінних преміксів у технології м’ясних виробів**

Найбільш ефективним способом підвищення вітамінної цінності м'ясопродуктів є використання препаратів натуральних і синтетичних вітамінів або преміксів, тобто сумішей вітамінів та мінеральних речовин. Вітамінізації піддаються головним чином м'ясні продукти, фаршів, а саме варені ковбаси, сосиски, сардельки, рубані напівфабрикати та консерви.

Вітаміни, використовувані для збагачення м'ясних продуктів, заздалегідь готуються. Для цього дозовані водорозчинні вітаміни В12, В2, РР розчиняють при інтенсивному перемішуванні в певному об'ємі води, кількість якої враховується при подальшому складанні фаршу. Важкорозчинний вітамін В2 розчиняють заздалегідь за 12–18 годин, вітамін РР – за 1,5–2,0 години з попереднім підігрівом до температури (35±5)º С. Вітаміни В1 розчиняють безпосередньо перед приготуванням фаршу. Жиророзчинні вітаміни А і Е розчиняють в рослинному маслі або розтопленому жирі та вводять на другій стадії приготування фаршу за 2–3 хв до закінчення. Час від внесення вітамінів у фарш до початку теплової обробки не повинен перевищувати 1,5 годин.

Дозування вітамінних препаратів складає: В1 – 1,2–2,0 г, В2 – 1,0 г, РР – 10,0–20,0 г, фолієва кислота – 0,03 г на 100 кг фаршу.

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Загальна характеристика вітамінів
2. Особливості збагачення традиційних харчових продуктів вітамінами
3. Чинники, що призводять до руйнування вітамінів
4. Вітамінні премікси у технології м’ясних виробів

**ТЕМА 3:
СПОСОБИ ЗБАГАЧЕННЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ**

Мета – вивчити технологію паштетів, варених ковбас, консервів з використанням заліза, йоду, кальцію; встановити їх вплив на функціонально-технологічні, органолептичні характеристики готових виробів.



**Рис. 1.** **Способи збагачення м'ясопродуктів мінеральними речовинами**

**Завдання 1: Розробити рецептури збагачення паштетів залізом з використанням крові забійних тварин, опрацювати їх технологію**

При виробництві м'ясних продуктів кров забійних тварин можна додавати у вигляді:

– цілісної, стабілізованої дефібринованої крові в сирому або вареному вигляді;

– плазми крові;

– чорного харчового альбуміну;

– білково-жирових емульсій.

Таблиця 2

**Рецептура паштетів**

|  |  |
| --- | --- |
| Сировина | кг на 100 кг |
| Основна сировина |
|  |  |
| Допоміжна сировина |
|  |  |

**Завдання 2: Розробити рецептури збагачення варених ковбас йодом, опрацювати їх технологію**

Методи збагачення харчових продуктів йодом:

1. Йодування основної сировини і допоміжних матеріалів, що вводяться в рецептуру виробів (додавання йоду у формі йодату (KJ, зміст йоду 76%) або йодиду калію (KJO3, вміст йоду 59%), використання йоду, закріпленого на різних носіях, зокрема на молочному білку – казеїні (йод-казеїн), сполучно-тканинних білках (йод-еластин) та сої (йодований концентрат та ізолят), а також поліненасичених жирних кислотах.
2. Використання йодовмісної сировини в натуральному вигляді, у вигляді напівфабрикатів або після витягання йоду з натуральної сировини (Морської капусти у вигляді знебарвленого порошку до 5%, гранули до 5%, емульсія з вмістом порошку морської капусти : рослинної олії : води (1:14:14)

Таблиця 3

**Рецептура варених ковбас**

|  |  |
| --- | --- |
| Сировина | кг на 100 кг |
| Основна сировина |
|  |  |
| Допоміжна сировина |
|  |  |

**Завдання 3: Розробити рецептури збагачення консервів кальцієвмісною сировиною, опрацювати їх технологію**

Сировина з вмістом кальцію:

- м'ясо механічної дообвалки, що одержується при сепарації або пресуванні яловичих або свинячих кісток (ММД) та м'ясо механічної обвалки птиці (ММО). Додавання ММД в кількості до 20% забезпечує фізіологічно оптимальне співвідношення в м'ясопродуктах кальцію та фосфору, а також підвищити вміст магнію, заліза, цинку та міді в 2–3 рази;

- білково-мінеральна добавка, одержану з ніг курчат-бройлерів, що піддаються тепловій обробці і сепарації на пресі для механічної обвалки (склад добавки, залежно від її виходу до маси ніг, що переробляються, представлений у Додатку 1); розроблена добавка рекомендується для виробництва лікувально-профілактичних консервів в кількості 5–10% до маси сировини;

- кальцинований наповнювач – добавка, одержана методом структуризації молочного розчину альгінату натрію лактатом кальцію; наповнювач вводиться в рецептури паштетів в кількості до 25% від загальної маси інгредієнта;

- Яєчна шкарлупа (Додаток 2).

Таблиця 4

**Рецептура консервів**

|  |  |
| --- | --- |
| Сировина | кг на 100 кг |
| Основна сировина |
|  |  |
| Допоміжна сировина |
|  |  |

**Завдання 4. Встановити ефективність перемішування систем м’ясопродуктів**

Ефективність перемішування систем оцінюють як ступінь рівномірності розподілення добавки в усіх частинах виробу шляхом розрахунку індексу перемішування β (%) (формула 1, 2). Контроль вмісту добавки проводили за вмістом мінеральної речовини у вибірках.

$\frac{Δ С\*100 }{Со}$

де С0 − середня концентрація ДБМ при ідеальному його розподіленні;

ΔС − величина відхилення концентрації ДБМ в окремих пробах продукції

від середньої концентрації;

ΔС=$\frac{\sum\_{}^{}(Сn-Со}{n}$ (2)

де Сі − середні концентрації ДБМ в окремих пробах;

n − кількість проб.

Заповнити таблицю 5.

Таблиця 5

**Рівномірність розподілення**

|  |  |
| --- | --- |
| Кількість добавки (%до маси сировини) | β, % |
|  |  |

**Завдання 5. Визначити ВЗЗ, ВЗЗа, пластичності паштетів і варених ковбас**

**Визначення вмісту вологи:** Наважку фаршу (3-5 г) зважують на аналітичних вагах у попередньо зваженій алюмінієвій бюксі з точністю до 0,0004 г і ставлять в сушильну шафу на 1,5 години. Сушіння проводять при температурі 130 - 150 0С. Після сушіння і охолодження бюкси з наважкою в ексикаторі за різницею маси визначають відсоток вологи у фарші за формулою 3:

, (3)

де W – волога в фарші, %

mб - маса бюкси;

m1, m2 - відповідно маса бюкси з наважкою до та після висушування.

**Визначення вологозв’язуючої здатності:** Для визначення вологозв’язуючої здатності на торзійних вагах на поліетиленовій плівці зважують три наважки фаршу 300 мг і перенести на фільтр так, щоб наважка опинилася під поліетиленовою плівкою.

Зверху наважку накривають скляною пластиною і притискають пластину вантажем масою 1 кг. Підпресовування проводять протягом 10 хв. Після цього фільтр з наважкою звільняють від вантажу і простим олівцем окреслюють контури фаршу та вологої плями. За допомогою планіметра або міліметрового паперу визначають, в см2, площу плями, утвореної фаршем і площу відділеної вологи, що перейшла у фільтрувальний папір.

Розмір вологої плями вираховують як різницю загальної площі плями та площі фаршу. Емпірично встановлено, що 1 см2 площі вологої плями відповідає 8,4 мг вологи. Вміст зв’язаної вологи, у % до фаршу, знаходять за формулою 4:

, (4),

де а - загальний вміст вологи в наважці, мг;

b - площа вологого плями, см2;

m - маса наважки для пресування, мг.

 Вміст зв'язаної вологи, у % до загальної вологи, визначають за формулою 5:

****, (5)

**Визначення пластичності фаршу:** Пластичність фаршу – це здатність фаршу протидіяти статичному навантаженню масою приведеному до одиниці маси (1 кг) визначається за площею плями м'ясного фаршу, що утворюється під дією статичного навантаження вагою 1 кг протягом 10 хв. і визначається за формулою 6:

 , (6)

де Р – пластичність фаршу, см2×кг/г,

Вф – площа плями фаршу, см2, 1000, 1000 – коеф. переведення розмірностей мг, і г в кг.

Результати записати таблицю 6

Таблиця 6

**Зведені показники ВЗЗ, ВЗЗа, пластичність паштетів і варених ковбас**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва зразка | Масова частка вологи,% | ВЗЗ, % | ВЗЗа, % | Р, см2×кг/г, |
| Паштет |  |  |  |  |
| Варена ковбаса |  |  |  |  |

**Завдання 6. Провести дослідження зразків паштетів, варених ковбас, консервів за органолептичними показниками. Результати оформити у вигляді таблиці.**

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Функції мінеральних елементів.
2. Особливості збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами.
3. Шляхи збагачення харчових продуктів залізом.
4. Вибір сполу к кальцію для збагачення харчових продуктів.
5. Збагачення харчових продуктів йодом.

**ТЕМА 4:СПОСОБИ ЗБАГАЧЕННЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ**

Мета **-** вивчити технологію виробництва посічених напівфабрикатів з використанням препаратів харчових волокон, встановити вплив концентрації харчових волокон на органолептичні характеристики готових виробів.

При виробництві ковбасних виробів «Вітацель» можна вносити:

– у сухому вигляді;

– у гідратованому вигляді;

– з соєвими білковими препаратами (ізолятом або концентратом).

При викорис танні клітковини «Вітацель» в сухому виді її вносять до нежирної сировини після введення фосфатів, солі, розчину нітриту натрію і води на першу стадію куттерування. При цьому кількість води для гідратації сухого препарату складає 4–5 частин на I частину добавки. При використанні гідратованого препарату його вносять поетапно: половину до нежирної сировини, частину, що залишилася, перед додаванням жирної сировини. Кількість гідратованої клітковини «Вітацель» в рецептурах ковбасних виробів складає від 1,0 до 5,0%. Такий рівень заміни м’ясної сировини задовольняє добову потребу організму в харчових волокнах тільки на 3%, що не відповідає вимогам функціональних продуктів. Найбільш перспективним є застосування клітковини «Вітацель» у виробництві посічених напівфабрикатів (котлет, гамбургерів, біфштексів) і напівфабрикатів в тісті. В цьому випадку сухий препарат і воду для його гідратації закладають в мішалку разом з м’ясною сировиною. Максимально рекомендований рівень гідратації «Вітацель» в рецептурах напівфабрикатів слідзменшити до 1:4. Кількіс ть гідратованої «Вітацель» в рецептурах посічених напівфабрикатів може змінюватися до 12,0 кг, що відповідає 10% добової потреби організму в харчових волокнах.

Широкого поширення в технології м’ясопродуктів набули препарати клітковини, виділеної з різної рослинної сировини, зокрема лимонна, бурякова, морквяна, пшенична і інші види клітковини.

**Завдання 1. На основі даних Додатку 3 розробити рецептуру котлет для збагачення яких використовуються препарати харчових волокон – пшенична клітковина «Вітацель» або морквяна клітковина / або запропонувати інші варіанти харчових волокон.**

Таблиця 7

**Рецептура котлет**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сировина | Контроль (кількість сировини кг на 100 кг) | Дослідні зразки (кількість сировини кг на 100 кг) |
| З пшеничною клітковиною | З клітковиною моркви |
|  |  |  |  |

У дослідних зразках м’ясна сировина замінена на клітковину, кількість якої складає 10–50% від добової потреби в харчових волокнах.

**Завдання 2. Розрахувати вихід продукту після термічної обробки. Результати записати в таблицю.**

Таблиця 8

**Вихід продукту після термічної обробки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва зразка | Маса, г | Вихід |
| До термічної обробки | Після термічної обробки |
| Контроль |  |  |  |
| З пшеничною клітковиною |  |  |  |
| З клітковиною моркви |  |  |  |

**Завдання 3. Провести органолептичну балову оцінку. Результати записати в таблицю.**

Таблиця 9

**Органолептична балова оцінка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва показника | Контроль | З пшеничною клітковиною | З клітковиною моркви |
|  |  |  |  |
| Узагальнений показник якості |  |  |  |

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Загальне поняття про харчові волокона.

2. Класифікація харчових волокон.

3. Перелік основних груп джерел харчових волокон, їх переваги і недоліки.

4. Способи збагачення м’ясопродуктів харчовими волокнами.

**ТЕМА 5:**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ** **БАРВНИКІВ. СПОСОБИ ЇХ ОТРИМАННЯ ІЗ ПРИРОДНОЇ** **СИРОВИНИ**

Мета – Вивчити технологію отримання харчового барвника з бузини. Провести дослідження впливу фізико**-**хімічних факторів на індикаторні властивості та колориметричні показники натуральних харчових барвників

**Завдання 1: Вивчити технологічний процес одержання порошкоподібного та концентрованого барвників з бузини.**

Загальна технологічна схема одержання порошкоподібного й концентрованого бузинового барвника наведена у додатку 4.

На основі цієї технологічної схеми можливе одержання трьох, вилів антоціанових барвників - порошкоподібного й концентрованих до масової частки сухих речовин 27...29% і 62...63% барвників з ягід бузини.

Сировину, яка надійшла на виробництво, зберігають на сировинному майданчику під навісом не більше 1 години. У холодильнику при температурі ±1°С допускається зберігання бузини протягом 3...5 доби.

Миття сировини відбувається під душем або стрічковій мийній машині.

Вимиту сировину в машині вивантажують на стрічковий сортувальний конвеєр, де проводять її інспекцію за якістю. Підготовлена сировина елеватором надходить на дробарки-кетяговідділювачі, оскільки кетяги не містять антоціанів.

Подрібнену масу збирають в ємності з підігрівом, де проводять обробку й ферментним препаратом у концентраті 0,02...0.04% при t=40...45°С протягом 1,5 години для руйнування пектинових речовин. Це дозволяє збільшити вихід соку й антоціанових пігментів на 16,9%, 19...24% відповідно й прискорити підвищення концентраті сухих речовин маси при вакуум-випарюванні й мембранному концентруванні.

Підготовлена маса самопливом надходить в бункер шнекового преса безперервної дії, де проводиться вичавлення соку. Отриманий сік за допомогою відцентрового насоса перекачують в накопичувальну ємність, де він міг використатися самостійно або в суміші з екстрактом.

Вичавки направляють в екстрактор, розташований на естакаді, заливають водою, підкисленою лимонною кислотою в співвідношенні 1:1. У випадку використання екстракту для одержання барвника можливо використання хлористо-водневоі кислоти. Екстрагування вичавок доцільно проводити протягом 10... 14 при t= 30...40°С у 5- 6 кратних повторах зі швидкістю обертання вала мішалки 75 об/хв.

Суміш соку й екстракту з вичавок бузини змішують, пропускають через теплообмінний апарат для миттєвого підігріву й охолодження й направляють в ємність на естакаді, звідки подають на фільтруючу центрифуг. Для видалення суспензій, і на фільтр-прес.

Отриманий екстракт після очищування можна використовувати для одержання порошкоподібного барвника за сидементаційно регенераційною технологією або змішування його із соком з ягід бузини з подальшим концентруванням методом зворотного осмосу або вакуум-випарюванням.

Для отримання порошкоподібного барвника за сидементаційно регенераційною технологією екстракт із вичавок ягід бузини накопичують в ємкості з конічним дном і мішалкою на естакаді. У ємність для осаджування антоціанів додають 10…20% розчин NaOH до досягнення необхідного оптимального значення рН і додають 10% розчин MgO12 до появи іонів магнію в розчині, наявність яких встановлюють хімічним методом.

Проводять перемішування й відстоювання суміші до появи чіткої границі осад-розчин. Отриманий осад відокремлюють від рідкої фази зливанням через вентиль, і піддають регенерації розчинником (10% спиртовий розчин лимонної кислоти) у мінімальній для розчинення кількості (1:2... 1:4 до маси осаду - 1-а регенерація, 1:2 ‒ 2-а регенерація. 5-у регенерацію при співвідношенні 1:1 у зв'язку з незначною кількістю пігментів, що залишилися з осаді, можна не проводити).

Отриманий концентрат збирають в накопичувальній ємності. Далі його можна використати безпосередньо або наносити на основу. Як носій можна застосовувати цукор, пектин, крохмаль. У випадку використання харчового барвника з бузини для підфарбовування продуктів для діабетиків як носій доцільно використовувати ксиліт або сорбіт. Носій засипають з ємність із обігрівом і вакуумом. Дозують та концентрований барвник у розрахунковій кількості до масової частки сухих речовин не менше 82% і концентрації барвника не менше 11%. ретельно перемішують, видаляють екстрагент під дією вакууму при температурі не вшиє 40...45°С і водночас розмішують для подрібнювання можливих грудочок Отриманий порошок вивантажують й розфасовують в герметичну, захищену від прямих сонячних променів тару.

**Завдання 2: Експериментально визначити органолептичним методом вплив рН середовища на досліджувані зразки натуральних харчових барвників. Встановити наявність змін забарвлення під впливом рН.**

У пробірку помістити 2…3 мл підготовленого 0,5% - ного розчину натурального барвника;

- універсальним індикатором встановити показник рН;

- інформацію занести до таблиці 10

Таблиця10

**Показник рН барвників**

|  |  |
| --- | --- |
| Назва зразка | показник рН |
|  |  |

**Завдання 3: Дослідити вплив рН середовища на зміну забарвлення нативного пігменту харчового барвника.**

У три пробірки помістити по 5… 6 мл вихідного розчину барвнику;

- до першої пробірки додати 2…3 краплі 2 н розчину HCl, перемішати, універсальним індикатором визначити рН розчину, спостерігати зміну забарвлення;

- до другої пробірки додати 2…3 краплі 2 н розчину NaOH, перемішати, універсальним індикатором визначити рН розчину, спостерігати зміну забарвлення;

- третя пробірка – контрольний розчин порівняння;

- порівнюючи з контрольним розчином, зробити висновок про зміну забарвлення та рН у досліджуваних зразках;

Необхідно знати*,* що зміна забарвлення досліджуваних розчинів відносно контрольного зразку свідчить про руйнацію основної барвної речовини натурального харчового барвника та утворення нових сполук*.*

- зробити висновки про вплив рН середовища на барвні сполуки досліджуваних зразків.

- результати спостереження занести до таблиці 11.

Таблиця11

**Вплив рН середовища на зміну забарвлення харчового барвника**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №зразка | №пробірки | рН | Забарвлення розчинупри зміні рН |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Завдання 4: Дослідити вплив термообробки на стабільність пігменту**

**натуральних харчових барвників**.

- зразки, які досліджувалися на індикаторні властивості помістити на водяну баню та прогріти протягом 12…15 хв з моменту закипання води у водяній бані;

- охолодити зразки до t 20±1ºC та порівняти забарвлення розчинів з вихідним розчином;

- зробити висновки про вплив термообробки при заданих показниках рН на барвні сполуки досліджуваних зразків. Результати занести до таблиці 12:

Таблиця12

**Вплив рН середовища на зміну забарвлення харчового барвника після термічної обробки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №зразка | №пробірки | рН | Забарвлення розчинуПісля термічної обробки |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Класифікація натуральних харчових барвників за хімічною природою, за видом сировини та за походженням.
2. Основні поняття: колорант; речовина, що забарвлює; барвник; пігмент та інші.
3. Каротиноїди. Загальна характеристика, хімічна будова та фізико-хімічні властивості каратиноїдних пігментів.
	1. Механізм перетворень каратиноїдів під впливом різних чинників способи стабілізації кольору. Фізико-хімічні методи визначення.
4. Хлорофіли. Загальна характеристика, хімічна будова та фізико-хімічні властивості хлорофілів.
5. Антоціанові барвники. Способи та методи виділення. Хімічна будова та фізико-хімічні властивості антоціанових барвників.
6. Механізм перетворень антоціанових пігментів під впливом різнихчинників, способи стабілізації кольору антоціанів.
7. Технологічне призначення антоціанових барвників, товарознавчі аспекти використання. Фізико-хімічні методи визначення. Методи виділення та ідентифікації.
8. Синтетичні (органічні й мінеральні) барвники. Загальна характеристика.

**ТЕМА 6:
 БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ДОБАВКИ З АПІПРОДУКТІВ. ВМІСТ В НИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІМУНОМОДЕЛЮЮЧОЇ ТА РАДІОЗАХИСНОЇ ДІЇ**

Мета – визначити морфологічні ознаки квіткового пилку, провести органолептичну оцінку якості БАД із квіткового пилку та визначити вміст дубильних речовин в порошкоподібних БАД із квіткового пилку

**Завдання 1: Визначити морфологічні ознаки квіткового пилку (бджолиного обніжжя) мікроскопічним методом**

Для виконання завдання використати зразки різних видів квіткового пилку, приготувати препарати, розглянути під мікроскопом будову. Заповнити таблицю 13.

Таблиця13

**Морфологічні ознаки квіткового пилку**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Квітковий пилок | Форма клітин | Розмір клітин |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Завдання 2: Провести органолептичну оцінку якості БАД із квіткового пилку**

Провести органолептичну оцінку якості БАД із квіткового пилку (бджолиного обніжжя) згідно ГОСТ 3127 «Обніжжя бджолине (пилок квітковий та його суміші)». Результати записати в таблицю 14.

Таблиця14

**Органолептична оцінка якості БАД із квіткового пилку**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| БАД із квіткового пилку  | Найменування показника  | Вимоги до стандарту  | Результати |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Завдання 3: Визначити вміст дубильних речовин в порошкоподібних**

**БАД із квіткового пилку**

Дубильні речовини визначають титрометричним методом за ГОСТ 24027.2.

Метод заснований на окислювальних властивостях дубильних речовин, що проявляються в кислому середовищі при взаємодії з марганцевокислим калієм.

Наважку зразка у кількості 2 г переносять у конічну колбу місткістю 50 мл, заливають 250 мл нагрітою до кипіння води та підігрівають зі зворотним холодильником на киплячій водяній бані протягом 30 хвилин при періодичному перемішуванні. Рідину відстоюють, охолоджуючи до кімнатної температури, декантують близько 100 мл у конічну колбу місткістю 200-250 мл крізь бавовну, щоб часточки зразка не потрапили у колбу. Потім відбирають піпеткою 25 мл отриманої рідини в іншу конічну колбу місткістю 750 мл, додають 500 мл води, 25 мл розчину індігосульфокислоти та титрують при постійному перемішуванні 0,1 н розчином марганцевокислого калію до золотисто-жовтого забарвлення порівнюючи з забарвленням розчина контрольного випробування.

Для проведення контрольного випробування у конічну колбу місткістю 750 мл наливають 525 мл дистильованої води, додають 25 мл розчину індігосульфокислоти та титрують при постійному перемішуванні 0,1 н розчином марганцевокислого калію до золотисто-жовтого забарвлення.

Вміст дубильних речовин (Х) у % розраховують за формулою (7):

$X=\frac{\left(V-V1\right)\*0,004157\*250\*100\*100}{m\*25\*(100-W)}$ (7),

де Х - вміст дубильних речовин, мг в 100 г;

m – маса наважки, г;

V – Об’єм 0,1 н розчину КмnО4, витраченого на титрування зразка, см3;

V1 – Об’єм 0,1 н розчину КмnО4, витраченого на титрування в контрольному аналізі, см3

0,004157 — кількість дубильних речовин, що відповідають 1 см3 точно 0.1 н. розчину КмnО4 (в перерахунку на танін),г;

W – втрати в масі під час висушування сировини, %

250 – місткість мірної колби, см3

 25 – об’єм дослідної рідини, взятої для титрування, см3.

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Особливості морфологічної будови квіткового пилку.

2. Вміст основних БАР в квітковому пилку.

3. Які особливості хімічного складу квіткового пилку?

4. Який вплив на організм людини мають БАР квіткового пилку?

5. Яка лікувально-профілактична дія квіткового пилку?

6. Які труднощі виникають при переробці квіткового пилку?

7. Які існують традиційні технології переробки квіткового пилку?

8. В чому полягає кріогенна технологія подрібнення квіткового пилку?

**ТЕМА 7:
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ ТА ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОЗДОРОВЧИХ НАПОЇВ**

Мета – провести дослідження екстрактів та фіто чаїв, як сировини для виробництва оздоровчих напоїв.

**Завдання 1:** **Провести оцінку органолептичних показників якості екстрактів та фіточаїв з пряно-ароматичної та лікарської сировини**

Аромат та смак екстрактів визначають сенсорним аналізом дослідного зразку. Для цього пробу в кількості 50 см3 наливають до скляного бокалу і після перемішу-вання за допомогою обертання досліджують екстракт на смак та запах. Аромат та смак фіточаїв визначають у розчині після відповідного заварювання.

Результати досліджень представити у вигляді таблиці 15.

Таблиця 15

**Органолептичні показники якості екстрактів та фіто чаїв**

|  |  |
| --- | --- |
| Зразок № | Показники |
| Зовнішній вигляд | Колір | Запах | Смак |
|  |  |  |  |  |

**Завдання 2: Визначити масову частку спирту у екстрактах з пряно-ароматичної та лікарської сировини**

Масову частку спирту у екстрактах визначають методом вимірювання концентрації водно-спиртового розчину, який отримують після попередньої відгонки.

Екстракт наливають до позначки у мірну колбу ємністю 250...500 см3 при температурі 20 оС, а потім переносять з мірної колби до перегінної колби ємністю 500...1000 см3. Залишок з колби змивають невеликою кількістю дистильованої води у перегінну колбу, таким чином щоб об’єм дистильованої води не був більш за 100...200 см3. Далі проводять перегонку.

Дистилят приймають у ту ж мірну колбу, якою відміряли екстракт. В мірну колбу попередньо до перегонки наливають 10...15 см3 дистильованої води і колбу поміщують до бані з холодною водою.

Після того, як приймальна колба наповнюється відгоном на 3/4 об’єму перегонку припиняють. Колбу з дистилятом, який вміщує водно-спиртовий розчин, доповнюють дистильованою водою нижче за позначку на колбі та витримують 20...30 хв при температурі 20 оС у водяній бані.

Потім вміст приймальної колби доводять до позначки дистильованою водою, ретельно перемішують, зливають до сухого циліндру для ареометру і визначають концентрацію спирту ареометром або металевим спиртометром.

Проводять декілька вимірювань.

Отримані результати досліджень представляють у вигляді таблиці 16.

Таблиця 16

**Масову частку спирту у екстрактах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва | Норма | Результат досліджень |
|  |  |  |

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Що таке фіточай ? Який асортимент фіточаїв Вам відомо?

2. Що таке екстракт і які бувають види екстрактів? Особливості їх хімскладу.

3. Яку сировину застосовують для виготовлення екстрактів?

4. Які існують методи виготовлення екстрактів та чим вони відрізняють?

5. Що розуміють під сухими речовинами екстрактів і які методи їх дослідження?

7. Які розчини спирту використовують для виготовлення екстрактів і як вони впливають на якість екстрактів?

8. Чим обумовлені антиоксидантні властивості екстрактів?

9. Де застосовують екстракти у харчової промисловості?

10. Як впливають екстракти на якість харчових продуктів?

11. Чи є обмеження для застосування екстрактів у харчових продуктах?

**ТЕМА 8:
ОЗДОРОВЧІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ НА ОСНОВІ ІНУЛІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ ЗАМІННИКАМИ ЦУКРУ**

Мета – розробити рецептуру, опрацювати технології та дослідити цукрове печиво з використанням інуліновмісної сировини.

**Завдання 1: На основі наукової-літератури вибрати інуліновмісну сировини, замінники цукру та визначити умови її використання у технології цукрового печива. Виготовити цукрове печиво згідно рецептури**

Для приготування цукрового печива розрахувати рецептуру на 200 г пшеничного борошна зі стандартною вологістю (додаток 5).

Кількість води, Х, см3 , необхідної для замішування тіста розрахувати за формулою 8:

$X=\frac{100\*С}{100-Wm}-В$*,* (8)

де $Wm$ – бажана масова частка вологи тіста, %,

В – маса сировини в натурі на один заміс, г,

С – маса сухих речовин цієї сировини, г.

Виготовляють печиво згідно схеми:

1. Підготовка добавок;
2. Приготування емульсії;
3. Приготування тіста;
4. Формування виробів;
5. Термічна обробка (випікання за температури 220 ̊С протягом 3 хв).

**Завдання 2: Провести органолептичні дослідження печива. Результати оформити у вигляді таблиці**.

**Таблиця 17**

**Органолептичні показники печива**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва показника | Згідно ДСТУ 3781-98 | Зразок 1 | Зразок 2 |
| Форма |  |  |  |
| Стан поверхні |  |  |  |
| Колір |  |  |  |
| Смак і запах |  |  |  |
| Вид в розломі |  |  |  |

**Завдання 3: Визначити масову частку вологи, лужність, намочуваність печива. Результати оформити у вигляді таблиці**.

**Визначення масової частки вологи:** Прискорений метод висушування здійснюється висушуванням наважки продукту в сушильних шафах при температурі до 130...135 °С. Бюкси з наважками досліджуваного зразка, мосою 5 г поміщають у сушильну шафу, нагріту до температури (130 ±2) °С на 30 хв.

Після закінчення висушування бюкси з наважками нещільно закривають кришками, поміщають у ексикатор на 30 хв, потім кришку щільно закривають і зважують з точністю до 0,001 г. Проводять не менше двох паралельних визна­чень на дослідних зразках, взятих для дослідження.

Масову частку вологи Х, %, визначають за формулою (9):

$X=\frac{m1-m2}{m0}\*100\%$ (9),

де m1 – маса наважки до висушування, г;

m2 - маса наважки після висушування, г;

m 0 – маса наважки, г.

**Визначення лужності печива**: Для визначення лужності борошняних кондитерських виробів 25 г тонкоподрібненого виробу поміщають у конічну колбу місткістю 500 см3, долинають з мірної колби місткістю 250 см3 дистильовану воду, енергійно збовтують, закривають колбу пробкою і залишають на 30 хв, збовтуючи кожні 10 хв. Потім вміст колби фільтрують крізь вату в суху колбу. Фільтрат у кількості 50 см3 наливають у конічну колбу місткістю 200‒250 см3, додають 2‒3 краплі індикатора бромтимолового синього і титрують 0, 1 моль/дм3 розчином сульфатної або хлоридної кислоти до появи жовтого забарвлення.

Лужність печива, град, обчислюють за формулою (10) :

$X=\frac{V\*V2\*K\*100}{V1\*G\*10}$ (10),

де V‒ кількість 0,1 моль/дм3 розчину H2SO4 або НСІ, яку витрачено на титрування, см3;

V2 ‒ об'єм води, взятої для приготування витяжки, см3;

К ‒ поправковий коефіцієнт до титру кислоти;

100 ‒ перерахунок на 100 г продукту;

V 1 ‒ об'єм водної витяжки, взятий для титрування, см3;

G ‒ маса наважки досліджуваного продукту, г;

10 ‒ переведення 0,1 моль/дм3 розчину кислоти до 1 моль/дм3.

Відхилення між двома паралельними визначеннями не має перевищувати 0,2 град.

**Визначення намочуваності печива**: Намочуваністю називається виражене у відсотках відношення маси виробу, який намок за певний відрізок часу до маси сухого виробу

Визначення намочуваності здійснюють за допомогою спеціального при­ладу, який складається з трьохсекційної камери із спільними для всіх трьох се­кцій дверцятами та ємкістю для води. Камера ‒ де сітчаста конструкція з роз­мірами 93х 80х 60 мм та площею отворів не більше ніж 2 мм2, виготовлена з не­ржавіючого дроту діаметром 0,5 мм. Ємкість для води зроблена з нержавіючої сталі висотою 150 і діаметром 140 мм.

У кожну секцію сухої камери розміщають одне печиво (вироби прямоку­тної форми ріжуть по діагоналі, а кульові ‒ по діаметру). Камеру з виробами зважують з точністю до 0,01 г, потім розміщають у посудину, наповнену водою температурою 20 °С і витримують 2 хв. Після цього камеру виймають з води, витримують приблизно 30‒40 с в нахиленому положенні для видалення зали­шку води, потім ретельно витирають із зовнішнього боку фільтрувальним папе­ром і зважують.

Намочуваність D, %, виробу обчислюють за формулою (11):

$D=\frac{(m-m1)}{(m2-m1)}\*100$ (11),

де m ‒ маса камери, з намоченим виробом, г;

m1 ‒ маса порожньої камери (після занурення її у воду та обтирання, із зовнішнього боку), г;

т2‒ маса камери з сухим виробом, г;

100 ‒ коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Результати досліджень оформити у вигляді таблиці 18.

Таблиця 18

**Фізико-хімічні показники печива**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва показника | Згідно ДСТУ 3781-98 | Зразок 1 | Зразок 2 |
| Масова частка вологи, % |  |  |  |
| Лужність, ̊ |  |  |  |
| Намочуваність, % |  |  |  |

**Висновки.**

**Контрольні запитання:**

1. Пектини як один з видів сировини для створення кондитерських виробів оздоровчого призначення
2. Цукристі кондитерські вироби оздоровчого призначення
3. Борошняні кондитерські вироби оздоровчого призначення
4. Охарактеризувати інуліновмісну сировину.
5. Які існують замінники цукру?

**ДОДАТКИ**

**Додаток 1**

**Мінеральний склад білково-мінеральної добавки**

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент  | Вміст, мг/100 г  |
|  | 30% до маси сировини | 45% до маси сировини  | 52% до маси сировини  |
| Мідь  | 0,016  | 0,024  | 0,024  |
| Цинк  | 1,05  | 1,26  | 1,17  |
| Залізо  | 1,55  | 1,49  | 1,54  |
| Кальцій  | 414,6  | 1282,1  | 1254,0  |
| Фосфор  | 210,7  | 326,7  | 326,4  |
| Калій  | 62,4  | 76,22  | 77,8  |
| Натрій  | 89,5  | 287,0  | 289,7  |
| Магній  | 12,2  | 17,9  | 16,6  |
| Відношення Ca:P  | 1,97  | 3,92  | 3,84  |

**Додаток 2**

**Мінеральний склад яєчної шкаралупи**

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування | Масова частка, мг/100 г |
| Калій | 83–93,1 |
| Натрій | 81,7–130,8 |
| Кальцій | 33400–37300 |
| Магній | 406–412,9 |
| Сірка | 674–1260 |
| Фосфор | 124–166 |
| Залізо | 2,8–41,3 |
| Йод | 0,034–0,050 |
| Кобальт | 0,07–0,08 |
| Марганець | 0,04–0,11 |
| Мідь | 0,092–0,15 |
| Молібден | 0,028–0,036 |
| Фтор | 0,123–0,157 |
| Хром | 0,13–0,18 |
| Цинк | 0,40–0,67 |

**Додаток 3**

**Види і способи використання клітковини**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид м’ясопродукту | Клітковина |
| З лимону | Моркви | Буряка | Пшениці |
| Варені ковбаси | 1,0%1:10-19 | 1,0%1:10-15 | - | - |
| Сосиски, сардельки | 1,0%1:15-19 | 1,0%1:10-15 | - | - |
| Шинки | 1,0%1:10-15 | 1,0%1:10-12 | - | - |
| Напівклопчені, варено-копчені ковбаси | 1,0%1:10-15 | 1,0%1:8-10 | 2,0%1:5-7 | 2,0%1:4-5 |
| Сирокопчені ковбаси | 1,0% | 1,0% | - | - |
| Ліверні, кров’яні ковбаси, паштети | 2,0%1:10-19 | 2,0%1:10-15 | 2,0%1:5-7 | 2,0%1:4-5 |
| Напівфабрикати посічені м’ясні і в тісті | 0,5-2,0%1:8-15 | 0,5-2,0%1:8-15 | 2,0%1:5-7 | 2,0%1:4-5 |
| Консерви | 1,0%1:10-19 | 1,0%1:10-15 | 2,0%1:5-7 | 2,0%1:4-5 |

**Додаток 4**

****

**Рис. 1. Технологічна схема отримання порошкоподібного та концентрованих барвників з ягід бузини**

**Додаток 5**

****

**Література**

1. Технологія м’ясних продуктів функціонального призначення [Електронний ресурс] : опорний конспект лекцій / укладачі Н. В. Камсуліна, Т. С. Желєва. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

2. Серік М. Л**.** Удосконалення технології та якості м’ясних емульсійнихвиробів, збагачених кальцієм [Електронний ресурс] : монографія/ М. Л. Серік, І. В. Шурдук. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2018.– 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.ISBN 978-966-405-457-4

3. Технологія м’ясних продуктів функціонального призначення [Електронний ресурс]: методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» (спеціалізація «Технології харчових продуктів тваринного походження») / укладачі Н. В. Камсуліна, Т. С. Желєва. – Електрон. дані. – Х. : иХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

4. Технологія оздоровчих харчових продуктів : методичні вказівки до виконан-ня лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціа-лізації «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств хар-чового бізнесу»/ укладачі Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Максимова Н.П., Какадій Ю.П., Котюк Т.В. –Х. : ХДУХТ, 2017. – 39 с.

5. Гуріновіч Г. В. Біотехнологічні способи виробництва продуктів підвищеної харчової цінності : підручник / Г. В. Гуріновіч. – Кемерово : ЛМТ КЕМТИПП, 2002. – 130 с.

6. Сучасна теорія позитивного і функціонального харчування /А. А. Кочеткова, А. Ю. Колеснов, В. І. Тужілкин [та ін.] // Харчова промисловість. – 1999. – № 4. – С. 4–10.

7. Кочеткова А. А. Функціональні продукти / А. А. Кочеткова // Харчова промисловість. – 1999. – № 3. – С. 4–5.

8. Пілат Т. Л. Біологічно активні добавки до їжі (теорія, виробництво, практика) / Т. Л. Пілат, А. А. Іванов. – М. : Авваллон, 2002. – 710 с.

9. Спірічев В. Б. Збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами :наукові підходи і практичні рішення / В. Б. Спірічев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковській // Харчова промисловість. – 2003. – № 3. – С. 10–165.

10. Шатнюк Л. Н. Харчові інгредієнти в с творенні продуктів здорового харчування / Л. Н. Шатнюк // Харчові інгредієнти. Сировина і добавки. – 2005. – № 2. – С. 18–22.

11. Шендеров Б. А. Медична мікробна екологія і функціональне харчування. Ч. ІІІ: Пробіотики і функціональне харчування / Б. А. Шендеров. – М. : Грант, 2001. – 288 с.