МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра харчової біотехнології і хімії

ЗАГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
Розділ «Технології м’яса і м’ясних продуктів»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт

для студентів напряму підготовки 6.051701.
«Харчові технології та інженерія»
денної і заочної форм навчання

ТЕРНОПІЛЬ
2013

Автор: к.т.н. Рибак О.М., доцент кафедри харчової біотехнології і хімії.

Рецензент: к.т.н., доц., Шинкарик М.М., професор кафедри обладнання харчових виробництв.

Відповідальна за випуск: к.т.н. Рибак О.М.

Методичні вказівки розглянуті й затверджені на засіданні кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Протокол №1 від 27 серпня 2013 року.

Схвалено й рекомендовано до друку на засіданні методичної ради факультету машинобудування та харчових технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Протокол №1 від 5 вересня 2013 року.

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни «Загальні технології харчової промисловості» є отримання студентами теоретичних знань про технологічні процеси виробництва основного асортименту харчових продуктів, заданої якості; ознайомлення з закономірностями й принципами, які є спільними для виробництва різних груп харчових продуктів.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні вмінь і навичок студента у вивченні теоретичних основ технологічних процесів та основних способів переробки сировини агропромислового комплексу, методів оцінки якості і безпечності харчових продуктів, сировини й напівфабрикатів для їхнього виробництва.

У результаті вивчення розділу «Технології м'яса і м'ясних продуктів» дисципліни «Загальні технології харчової промисловості» студент повинен:

Знати:

- поняття, визначення й основні терміни м'ясної промисловості;
- закони, принципи, теорії, що використовуються у виробництві м'ясних продуктів;
- класифікацію м'ясних продуктів і вимоги нормативних документів до їх якості й безпечності;
- стадії технологічних процесів виробництва м'ясних продуктів, заходи, фізико-хімічні і біохімічні процеси, що відбуваються при виробництві, технологічні режими та способи їх регулювання;
- методи оцінки якості сировини, напівфабрикатів й готової продукції;
- шляхи використання існуючих технологій і впровадження нових обґрунтованих технологічних рішень, що забезпечують підвищення ефективності виробництва.

Вміти:

- аналізувати існуючі способи і складати технологічні схеми виробництва основних груп м'ясних продуктів;
- раціонально вибрати асортимент біологічно повноцінної продукції, яка користується підвищеним попитом та є конкурентоспроможною,
- використовувати нормативну документацію на м'ясні продукти й сировину для їх виробництва, визначати якість продукції згідно вимог чинної документації;

- аналізувати одержані відомості щодо проходження технологічних процесів виробництва й надавати рекомендації з метою їхнього удосконалення.

Лабораторні заняття з дисципліни проводять у лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії.

До кожного заняття студенти повинні обов'язково підготуватися теоретично, розібравшись у суті методів й порядку виконання роботи. Контроль підготовки здійснює викладач перед початком лабораторної роботи. До виконання робіт слід приступати тільки після інструктажу з техніки безпеки про роботу у хімічній лабораторії та протипожежної безпеки.

Кожна лабораторна робота виконується групами студентів по 3-4 людини. Вибір варіанту роботи визначається викладачем на початку заняття.

Перед виконанням лабораторної роботи студент повинен повторити теоретичний розділ курсу з досліджуваної теми, використовуючи лекційний матеріал і літературу, список якої наведено у даних методичних рекомендаціях.

Студент самостійно виконує в лабораторії роботу і оформляє її у вигляді звіту відповідно до вимог, наведених у кожній роботі. За виконання кожною з лабораторних робіт проводиться їх захист відповідно з питаннями, наведеними після кожної роботи або підготовленими викладачем. Оформлену роботу підписує викладач при захисті звіту.

Після виконання циклу лабораторних робіт і завершення теоретичного курсу навчання передбачається підсумкове заняття, що передбачає опитування або тестування.

ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Працюючи з хімічними речовинами слід уникати потрапляння їх на шкіру, не можна дотикатися руками до обличчя і очей, споживати їжу та напої під час роботи у лабораторії.
2. Суворо забороняється пробувати хімічні речовини на смак. При необхідності, рекомендується понюхати їх, обережно спрямовуючи до себе пари чи газ помахом руки.
3. Працювати рекомендується стоячи. Сидячи дозволяється виконувати роботи, які не пов'язані з небезпекою спалахування, вибуху і розбризкування рідин. Категорично забороняється працювати у лабораторії самому студентові.
4. Роботи, пов'язані з утворенням летких речовин, з випарюванням і кип'ятінням розчинів, використанням ефірів, льодяної оцтової кислоти та інших небезпечних розчинників, слід виконувати лише

у витяжній шафі.

5. Під час роботи у витяжній шафі з метою ефективної вентиляції та безпеки дверцята шафи слід підняти лише на 1/3…1/4. Після закінчення роботи їх слід щільно зачинити.

6. Концентровані чи розведені кислоти, гідроксиди лужних металів слід відбирати спеціальною піпеткою або гумовою грушею. Під час розведення концентрованої сульфітної кислоти, що супроводжується виділенням теплоти, потрібно використовувати тонкостінний хімічний посуд із скла або фарфору.

7. Переносячи тиглі, гарячі колби, склянки, потрібно покласти під дно азбестову сітку чи підкладку. Тиглі слід підтримувати щипцями.

8. Забороняється працювати із легкозаймистими речовинами (ацетоном, діетиловий і петролейний ефіри, бензинова суміш тощо) поблизу вогню або ввімкнених електронагрівальних приладів. Нагрівання даних речовин на відкритому вогні та плитках категорично забороняється; їх дозволено нагрівати на водяній або піщаній бані, у колбі із водяним холодильником.

9. Під час перегонки рідин потрібно постійно слідкувати за станом холодильника і подачею води до нього.

10. Відпрацьовані рідини (кислі води, гідроксиди лужних металів, кислоти та ін.) перед зливанням у каналізаційну мережу слід нейтралізувати. Для цього їх попередньо зливають у скляний посуд із відповідною етикеткою.

11. Усі електричні прилади студенти можуть вмикати і вимикати лише з дозволу викладача або лаборанта. Категорично забороняється залишати працюючі прилади без нагляду.

12. Розлиті кислоти та луги слід негайно нейтралізувати, а потім добре змити водою. Для нейтралізації лугів застосовують розчини борної або 8 %-ої оцтової кислоти, для нейтралізації кислот – 5 %-й розчин питної соди.

13. Під час роботи з сірчаною кислотою слід працювати обережно і виконувати такі правила:

- надівати окуляри під час відбирання проб сірчаної кислоти, її перемішування, розведення;
- не всмоктувати сірчану кислоту з піпетки ротом;
- вставляти в патрони жироміри, лише закриті пробками, і для збовтування загортати їх у рушник;
- не тримати при вилученні пробки жиромір отвором до себе або у бік людей;
- мати біля робочого місця посудину із 1…2 л 0,5 % -го розчину питної соди;
- відразу змити чистою водою бризки сірчаної кислоти в разі їх випадкового потрапляння на руки або обличчя, після чого промити останні слабким розчином питної соди, а потім знову чистою водою.

14. При термічних опіках (вогнем, парою, гарячими предметами) на обпечене місце слід покласти вату, змочену 96 % -м етиловим спиртом або 5 % -м розчином марганцевокислого калію. У разі глибоких опіків із руйнуванням тканини на рану накладають стерильну пов'язку і негайно викликають лікаря.

15. При хімічних опіках кислотами обпечене місце ретельно промивають водою, прикладають бинт, змочений 2…3 %-м розчином питної соди, при опіку другого ступеня – пов'язку зі стрептоцидовою або синтоміциновою емульсією. При хімічних опіках лугами або концентрованим розчином аміаку обпечене місце ретельно промивають водою протягом кількох хвилин і накладають пов'язку з 5 % -го розчину будь-якої слабкої кислоти: оцтової, соляної, лимонної тощо.

16. У всіх випадках отруєнь хімікатами необхідно негайно викликати лікаря або відправити потерпілого до медпункту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1
ВИЗНАЧЕННЯ СВІЖОСТІ М'ЯСА ТВАРИН. ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА СВІЖОСТІ М'ЯСА

Мета роботи: Ознайомитися й освоїти методи визначення свіжості м'яса відповідно до органолептичного і фізико-хімічного аналізу.

Матеріали, обладнання та реактиви: ніж, стакан, мірний циліндр місткістю 25 см^3 і з діаметром дна 20 мм, вата, марля, паперовий фільтр, мірна колба місткістю 100см^3, пробірки, круглодона колба, конічна колба, стакан з холодною водою, прилад для відгонки летких речовин за допомогою водяної пари, 5-ти % розчин сульфату міді, розчин сірчаної кислоти, 2-х % розчин гідроксиду калію (натрію) 0,1 моль/дм^3, 1-й % спиртовий розчин фенолфталеїну, 10-й % розчин алюмінієвих галунів, насичений розчин гідроксиду барію, суміш однакових об'ємів спиртових розчинів нейтрального і 0,1-го % метиленового блакитного, розчин гідроксиду натрію 0,1 моль/дм^3, формалін, змішаний індикатор [1 частина розчину тимолова синього масовою часткою 0,1% і 3 частини розчину фенолфталеїну масовою часткою 1% в розчині етанолу (50об.%)].

Короткі теоретичні відомості

Свіжість м'яса оцінюють при прийманні сировини і вирішенні питання про його переробку. У залежності від ступеня свіжості м'яса розрізняють *свіже, сумнівної свіжості і несвіже*.

Вміст аміноаміачного азоту (мг на 100 г м'яса) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{[1.4 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100(Y_1 - Y_2) \cdot 100]}{(25 \cdot 40 \cdot 20)} = 70(Y_1 - Y_2),$$

де Y_1, Y_2 – об'єм розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/дм^3, що пішли на титрування досліджуваного фільтрату і контрольного розчину, см^3.

1.4. Кількісне визначення летких жирних кислот.

Застосовується при розбіжностях у визначенні свіжості м'яса.

Метод заснований на виділенні летких жирних кислот, що накопичилися у м'ясі при його зберіганні, і визначенні їх кількості титруванням дистиляту гідроксидом калію (або гідроксидом натрію).

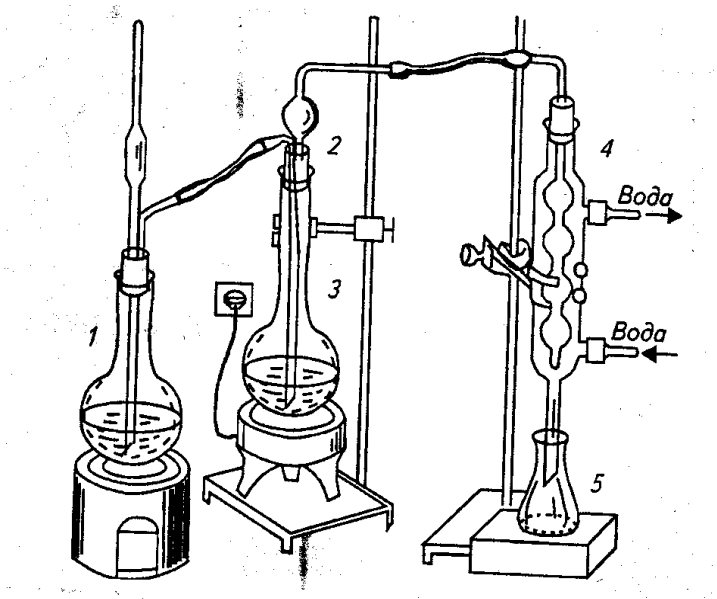

Рис 1. Прилад для відгонки летких речовин з м'яса за допомогою водяної пари: 1 – плоскодонна колба, 2- пробка, 3 – круглодонна колба, 4 – холодильник, 5- конічна колба.

Для аналізу слід використовувати прилад для відгонки летких речовин за допомогою водяної пари (рис.1). Наважку м'ясного фаршу масою (25 ± 0,01) г поміщають в круглодону колбу *3*. Туди ж доливають 150 см^3 2-х % розчину сірчаної кислоти. Вміст колби перемішують і колбу закривають пробкою *2*. Під холодильник 4 підставляють конічну колбу 5 місткістю 250 см^3, на якій відзначають об'єм 200 см^3. Дистильовану воду у плоскодонній колби 1 доводять до кипіння і парою відганяють леткі жирні кислоти доти, поки у колбі 5 не збереться 200 см^3 дистиляту. Під час відгону колбу 3 з наважкою підігрівають. Весь об'єм дистиляту титрують у колбі 5 розчином гідроксиду калію (натрію) 0,1 моль/дм^3 з індикатором (фенолфталеїном) до появи постійного малинового забарвлення.

Паралельно за тих самих умов проводять контрольний дослід для визначення витрат лугу, що необхідно для титрування дистиляту з реактивом без м'яса.

Вміст летких жирних кислот (мг КОН на 100 г м'яса) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{[(Y - Y_0)K \cdot 5.61 \cdot 100]}{m},$$

де *Y* – об'єм розчину гідроксиду калію (натрію) 0,1 моль/дм^3, витраченого на титрування 200 см^3 дистиляту з м'яса, см^3;
Y_0 – об'єм розчину гідроксиду калію (натрію) 0,1 моль/дм^3, витраченого на титрування 200 см^3 дистиляту контролю, см^3;
K – поправка до титру розчину гідроксиду калію (натрію) 0,1 моль/дм^3;
5,61 – маса гідроксиду калію, що міститься в 1 см^3 розчину 0,1 моль/дм^3, мг;
m – маса наважки проби, г.

За результат дослідження приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень. Обчислення проводять із точністю не більше 0,01 мг КОН.

Дані фізико-хімічних аналізів звести в таблицю (табл. 1.4), дати характеристику свіжості м'яса.

Таблиця 1.4

Зразок	***Вміст летких жирних кислот***	***Вміст аміноаміачного азоту***	***Результати реакції з сірчанокислої міддю***

За результатами органолептичної оцінки та фізико-хімічних досліджень зробити загальний висновок про свіжість досліджуваних зразків м'ясної сировини.

Питання для самоконтролю:

1. Вкажіть види псування м'яса.
2. Охарактеризуйте властивості свіжого, сумнівної свіжості, несвіжого різних видів тварин.
3. Вкажіть зміни органолептичних властивостей м'яса у процесі зберігання.
4. Назвіть методи органолептичної оцінки свіжості м'яса.
5. Охарактеризуйте сутність методів фізико-хімічної оцінки свіжості м'яса.
6. Як характеризується бульйон із м'яса різного ступеню свіжості?
7. У яких випадках слід застосовувати фізико-хімічні методи визначення ступеню свіжості м'яса?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯСА ЗАБІЙНИХ ТВАРИН І ПТИЦІ

Мета роботи: ознайомитися й засвоїти методи визначення pH, вологозв'язуючої і вологоутримуючої здатності м'яса забійних тварин і птиці.

Матеріали, обладнання та реактиви: стакан хімічний; лабораторні та торсіонні ваги; фільтр паперовий (складчастий); ніж (м'ясорубка); скляна паличка; годинник; лабораторний pH-метр, жиромір; папір лакмусовий (універсальний індикатор); кружальця поліетиленові; пластини скляні; гиря, масою 1 кг; папір міліметровий; пробірки з перфорованим вкладками; центрифуга, водяна баня; сушильна шафа; алюмінієві бюкси; вода дистильована (бідистильована).

Короткі теоретичні відомості

Величина pH м'яса – важливий показник якості м'яса з позицій технологій його переробки і зберігання. Від концентрації іонів водню у м'язовій тканині залежить вологозв'язуюча здатність м'яса (ВЗЗ), що впливає на вихід продукту, втрату маси при зберіганні, а також стійкість продукту у відношенні розвитку гнильної мікрофлори.

У зв'язку з особливостями технології вирощування, відгодівлі тварин, їх генетичними показниками спостерігаються відмінності у м'яса різних груп тварин, які надходять на переробку. У відповідності з цим запропонована класифікація яловичини і свинини по групах якості з виділенням *нормального м'яса та м'яса з ознаками PSE і DFD*.

М'ясо з ознаками PSE (*pale, soft, exudative* – бліде, м'яке, водянисте) характеризується світлим забарвленням, низькою ВЗЗ, виділенням м'ясного соку, кислим присмаком і швидким окисленням жиру. Через швидкий розпад глікогену і накопичення молочної кислоти, pH такого м'яса протягом 60 хв після забою знижується до значення нижче 5,5. Ці показники найчастіше фіксуються у свинини.

М'ясо з ознаками DFD (*dark, firm, dry* – темне, жостке, сухе) має темне забарвлення, високу ВЗЗ, підвищену липкість, швидко піддається мікробіологічному псування. Воно має високе значення pH. Через 24 години після забою значення pH м'яса з ознаками DFD перевищує 6,2. М'ясо з ознаками DFD найчастіше виявляють при забої молодняку великої рогатої худоби.

Для підвищення якості продукції, що випускається рекомендується диференціювати сировину з виділенням м'яса з нормальними показниками якості та м'яса з ознаками PSE І DFD.

Після закінчення часу фільтр з наважкою звільняють від вантажу і пластин, а потім олівцем окреслюють контур плями навколо спресованого м'яса.

Зовнішній контур вимальовується при висиханні фільтрувального паперу на повітрі. Площі плям, утворених спресованим м'ясом і адсорбованою вологою, вимірюють за допомогою міліметрового паперу.

Розмір вологої плями (зовнішньої) обчислюють як різницю між загальною площею плями і площею плями, утвореною м'ясом.

Експериментально встановлено, що 1 см^2 площі вологої плями фільтра відповідає 8,4 мг вологи.

Масову частку зв'язаної вологи у зразку обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{(B - 8,4 \cdot S) \cdot 100}{m}$$

$$X_2 = \frac{(B - 8,4 \cdot S) \cdot 100}{B}$$

де X_1 – масова частка зв'язаної вологи в м'ясному фарші, % до маси м'яса;
X_2 – масова частка зв'язаної вологи в м'ясному фарші, % у загальній волозі;
B – загальна маса вологи в наважці, мг;
S – площа вологої плями, мм^2;
m – маса наважки зразка, мг.

Для визначення загальної маси вологи у наважці слід провести висушування подрібненого зразка у попередньо зваженій бюксі у сушильній шафі при температурі 105 °С до постійної маси. Температуру сушіння можна збільшити до 150 °С.

Зразок продукту масою близько 3 г, зважений з точністю до 0,002 г, розміщують у попередньо висушену до постійної маси бюксу зі скляною паличкою і піском, зважують з точністю до 0,0002 і поміщають у сушильну шафу при 150 °С. Перше зважування проводять через 30 хв (1 год) висушування, а наступні через 30 хв до тих пір, поки результати двох послідовних зважувань не будуть відрізнятися більш ніж на 0,1%. Перед кожним зважуванням бюксу охолоджують в ексикаторі протягом 20 хв.

Для визначення загальної маси вологи у зразку можна також використати прибор Чижової. Для цього наважку продукту масою 2 г, зважений з точністю до 0,01 г, розміщують у підготовлені паперові конверти (10×7 см) із вкладками з фільтрувального паперу. Далі пакети із наважками висушують у приборі Чижової, нагрітому до 160 ±2 °С, протягом 3…5 хв. Пакети охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують з з точністю до 0,01 г.

Масу вологи (у мг) розраховують за формулою:

$$ВВЗ = \frac{a \cdot n}{m} \cdot 100$$

де *а* – ціна поділки жироміра (а = 0,01 см^3);
n – число поділок;
m – маса наважки, г.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке pH і ВЗЗ м'яса і м'ясних продуктів?
2. Дайте характеристику методів визначення величини pH у м'ясній сировині.
3. Сутність потенціометричного методу визначення величини pH м'яса.
4. Які особливості підготовки проб для визначення pH м'ясної сировини?
5. Дайте характеристику методів визначення ВЗЗ м'яса.
6. У чому сутність методу центрифугування при визначенні ВЗЗ м'яса.
7. Опишіть метод пресування і приведіть формули розрахунку ВЗЗ?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3
ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ ВОЛОГИ, БІЛКА, ЖИРУ В М'ЯСІ ЗАБІЙНИХ ТВАРИН

Мета роботи: ознайомитися і засвоїти методи визначення масової частки вологи, білка та жиру у м'ясній сировині, провести аналіз дослідних зразків м'яса забійних тварин.

Матеріали, обладнання та реактиви: фільтрувальний папір, пісок, алюмінієві бюкси, скляні палички, сушильна шафа, ваги, ексикатор, фарфорова ступка, водяна баня, термометр, рефрактометр, етиловий спирт, монобромнафталін.

Короткі теоретичні відомості

Кількісне співвідношення вмісту вологи, білка та жиру впливає на показники харчової цінності м'яса. До складу м'яса також входять вуглеводи, екстрактивні й мінеральні речовини, вітаміни, ферменти. Білки м'яса містять у своєму складі незамінні амінокислоти, жири – ненасичені жирні кислоти і значно впливають на його енергетичну цінність.

Якість м'яса характеризують за співвідношенням вода-білок-жир. Між вмістом вологи і жиру існує зворотна кореляційна залежність (табл. 3.1.).

де *c* – вміст жиру у екстракті, %;
Δn – різниця між показниками заломлення монобромнафталіну та екстракту.

$$c = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_0},$$

де m_1 – маса фільтрувального паперу з екстрактом до висушування, г,
m_2 – маса фільтрувального паперу з екстрактом після висушування, г,
m_0 – маса екстракту, нанесеного на фільтрувальний папір, г.

3.3. Визначення масової частки білка у м'ясній сировині

Методом Кендаля масову частку білка обчислюють за масовою часткою азоту шляхом множення її на перерахункових коефіцієнт 6,25.

Метод ґрунтується на мінералізації дослідного зразка з наступним визначенням масової частки азоту за кількістю утвореного аміаку. Мінералізацію органічних речовин проводять при нагріванні з концентрованою сірчаною кислотою у присутності каталізатора. Потім додають розчин лугу і проводять відгонку утвореного аміаку паром. Аміак, що виділяється поглинається розчином борної кислоти. Кількість аміаку, зв'язаного борною кислотою, визначають титруванням соляною кислотою.

Масова частка загального азоту (%):

$$A = \frac{0,0014 \cdot V \cdot K \cdot 100}{m_0},$$

де *0,0014* – кількість азоту, еквівалентне 1мл 0,1 н розчину соляної кислоти, мл;
V – об'єм 0,1 н розчину соляної кислоти, який пішов на титрування вмісту в приймальні колбі, мл;
K – коефіцієнт перерахунку на точно 0,1 н розчину соляної кислоти;
m_0 – маса зразка, г.

За результатами досліджень зробити висновок про масову частку вологи, жиру та білку у досліджуваних зразків м'ясної сировини.

Питання для самоконтролю:

1. Вкажіть які можливі методи для визначення вмісту жиру у м'ясі існують?
2. Охарактеризуйте арбітражний метод визначення масової частки вологи у м'ясі.

3. Назвіть особливості прискореного методу визначення вмісту вологи у м'ясній сировині.
4. Дайте характеристику хімічного складу м'яса ВРХ у залежності від категорії вгодованості худоби.
5. Вкажіть чинники, які впливають на енергетичну цінність м'яса.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4
ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Мета роботи: ознайомитися й засвоїти методи оцінки органолептичних і фізико-хімічних показників якості ковбасних виробів, визначити відповідність показників якості досліджуваних зразків ковбасних виробів вимогам чинних ДСТУ.

Матеріали, обладнання та реактиви: хімічний стакан, ватний і паперовий фільтр, конічна колба, мірна колба, бюретка, бюкси з піском, скляні палички, технічні ваги, аналітичні ваги, сушильна шафа, ексикатор, розчин Люголя, розчин нітриту срібла, розчин хромату калію, розчин гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм^3, розчин сульфату цинку з концентрацією 4,5 г/дм^3, розчин аміаку, розчин соляної кислоти, зразковий розчин натрію, 1 мкг в 1 см^3, реактив Грісса (кислота сульфанілова безводна, нафтиламін).

Короткі теоретичні відомості

Якість ковбасних виробів визначають шляхом характеристики основних показників:

- *органолептичних* (зовнішній вид, консистенція, вид фаршу на розрізі, запах і смак; форма, розмір і в'язка батонів) (дод. 1);
- *фізико-хімічних* (масова частка вологи, кухонної солі, натрію нітриту, крохмалю, залишкова активність кислої фосфатази) (дод. 2);
- *екологічної безпеки* (масова частка важких металів: свинцю, кадмію, міді, цинку, ртуті, арсену) (дод. 4);
- *мікробіологічних* (загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО, наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП); патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду Сальмонела; сульфітредукуючі клостридії; бактерії роду Протея; коагулазопозитивні стафілококи) (дод. 3);
- *радіологічних* (визначення рівнів вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr).

Для проведення досліджень проби відбирають з кожної партії відповідно до вимог чинної нормативної документації. ***Партія*** – це будь-яка кількість ковбасних виробів одного виду, сорту, найменування,

бактеріологічним дослідженням, за результатом якого може бути три варіанти санітарної оцінки продукту:

1. Якщо повторним дослідженням не виявлено вищезгаданих мікроорганізмів, то за наявності нормальних органолептичних показників ковбаси випускають у реалізацію без обмеження.

2. Якщо дослідження підтвердили наявність гнильних мікроорганізмів, органолептичні показники в межах норми, то ковбаси підлягають переробці на нижчі сорти.

3. Якщо повторне дослідження підтвердило наявність гнильної мікрофлори та виявлені змінені органолептичні показники, то ковбаси направляють на утилізацію.

У всіх випадках складають акт за участю ветеринарного лікаря державної служби ветеринарної медицини.

Технологічний контроль включає визначення *вмісту вологи, натрію хлориду (кухонної солі), натрію нітриту, крохмалю і залишкової активності кислої фосфатази.*

У окремих стандартах на ковбасні вироби та м'ясні продукти можуть бути вказані і деякі інші показники технохімічного аналізу, наприклад, вміст загального фосфору і масову частку рису.

Методи дослідження

4.1. Органолептичний аналіз ковбасних виробів

Органолептичні показники якості ковбасних виробів визначають спочатку у цілому (нерозрізаному) продукті, а потім у розрізаному. Органолептичну оцінку цілого продукту проводять на одній одиниці продукції у такій послідовності:

1) зовнішній вигляд, колір і стан поверхні – візуально шляхом зовнішнього огляду;

2) запах – на поверхні продукту. За необхідності оцінку запаху в товщі продукту надають за запахом щойно вийнятої із товщі продукту спеціальної дерев'яної або металевої шпиці чи голки;

3) консистенцію – надавлюванням шпателем або пальцями.

Показники якості розрізаного продукту визначають у такій послідовності:

1) звільнення продукту від оболонки, шпагату (кліпсів) і нарізання його тоненькими шматочками так, щоб забезпечити характерний для даного виду ковбасних виробів вигляд і рисунок на розрізі;

2) колір, вигляд і рисунок на розрізі, структуру і розподіл інгредієнтів – візуально на свіжозробленому поперечному або поздовжньому розрізі продукту;

3) запах, аромат, смак і соковитість – куштуванням ковбасних виробів, нарізаних на шматочки. Одночасно визначають запах, аромат і смак;

краплями) до повного зникнення синього забарвлення розчину. Так само проводять титрування контрольного розчину.

Нейтралізацію гідролізату 10 %-м розчином лугу зручно проводити із бюретки з затискачем Мора, що обладнаний на кінці довгою, відтягнутою в капіляр трубкою.

Якщо розчин калію йодистого має жовтуватий колір, його необхідно знебарвити додаванням краплями 0,1 моль/дм^3 розчину натрію тіосульфіту.

Титрування 0,1 моль/дм^3 розчином натрію тіосульфіту рекомендується проводити з мікробюретки.

Масову частку крохмалю (X) у відсотках вираховують за формулою:

$$X = \frac{(250-2)\cdot 50\cdot 100\cdot a}{20\cdot 25\cdot 10} = (250-2)\cdot a\ ,$$

де *(250-2)* – об'єм гідролізату з поправкою на об'єм осаду, см^3;
50 – розбавлення фільтрату після нейтралізації і осадження білків, см^3;
20 – наважка зразка, г;
25 – об'єм фільтрату, взятий для нейтралізації і осадження білків, см^3;
10 – об'єм гідролізату, взятий для кип'ятіння, см^3;
100 – переведення у проценти;
a – кількість крохмалю, яка відповідає об'єму 0,1 моль/дм^3 розчину натрію тіосульфіту (г), і знаходять її за таблицею 4.4:

Таблиця 4.4

Об'єм 0,1 моль/дм^3 розчину натрію тіосульфіту, см^3, (V)	***Вміст крохмалю, мг,*** (a)	***Об'єм 0,1 моль/дм^3 розчину натрію тіосульфіту, см^3,*** (V)	***Вміст крохмалю, мг,*** (a)
1	2,8	11	32,2
2	5,6	12	35,4
3	8,4	13	38,6
4	11,3	14	41,8
5	14,2	15	45,0
6	17,1	16	48,3
7	20,1	17	51,0
8	23,1	18	54,9
9	26,1	19	58,2
10	29,2	20	61,6

Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,1%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

За результатами досліджень зробити висновок про показники якості досліджуваних зразків ковбасних виробів та їх відповідність вимогам чинних нормативних документів.

Питання для самоконтролю:

1. За якими показниками контролюють якість ковбасних виробів?
2. Охарактеризуйте органолептичні показники напівкопчених ковбасних виробів відповідно до вимог чинних нормативних документів.
3. У якій послідовності слід проводити органолептичний аналіз ковбасних виробів?
4. Опишіть методику визначення масової частки вологи у ковбасних виробах.
5. Вкажіть вимоги чинних нормативних документів до фізико-хімічних показників варених ковбасних виробів, сосисок та сардельок.
6. Дайте характеристику методу визначення хлориду натрію у ковбасних виробах.

Додаток 1

Таблиця 1. Органолептичні характеристики напівкопчених ковбас згідно ДСТУ 4435:2005

Назва показника	***Характеристика і норма***
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого або баранячого, баків (щоковини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Батони прямі або злегка зігнуті довжиною від 15 см до 50 см, в черевах – відкручені батончики довжиною від 15 см до 35 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 5 см до 25 см
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Таблиця 2. Органолептичні характеристики сирокопчених і сиров'ялених ковбас згідно ДСТУ 4427:2005

Назва показника	***Характеристика і норма для ковбас***	
	сирокопчених	***сиров'ялених***
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, напливів фаршу, пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів (крупноподрібнених спецій) на поверхні батона. Може бути білий наліт солі на поверхні оболонки.	
Консистен-ція	Тверда	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, жиру-сирцю, грудинки, тощо. Може бути відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю; наявність ущільненого зовнішнього шару (закалу) не більше 3 мм.	
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, солонуватий, з вираженим ароматом прянощів і копчення, без сторонніх присмаку і запаху.	Смак приємний, пряний, (дозволено злегка кислуватий), з вираженим ароматом прянощів і в'ялення, без сторонніх присмаку і запаху.
Форма та розмір батонів	Овальна, прямокутна, трапецієподібна або фігурна на розрізі, тощо; батони прямі довжиною від 15 см до 50 см, в черевах – відкручені батончики довжиною від 12 см до 25 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 8 см до 20 см.	

Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Таблиця 3. Органолептичні характеристики варених ковбас, сосисок, сардельок, м'ясних хлібів згідно ДСТУ 4436:2005

Назва показника	***Характеристика і норма***
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. М'ясні хліби з рівномірно обсмаженою поверхнею.
Консистенція	Пружна для ковбас і хлібів: ніжна, соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок та сардельок визначають у гарячому стані.
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям, у виробах з печінкою – світло-сірого або сірого кольору. У варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часток сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини, яловичини тощо. На розрізі ковбас першого, другого та третього сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів першого та другого сортів дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості.
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Форма, розмір та товарна відмітка	Для варених ковбас – прямі або зіпнуті батони довжиною від 15 см до 60 см, у черевах – відкручені півкільця чи кільця з діаметром не більше ні 25 мм Для сосисок – батончики довжиною до 14 см, діаметром від 14 мм до 32 мм, для сардельок – батончики довжиною до 11 см, діаметром від 32 мм до 44 мм. Для м'ясних хлібів – прямокутна, у вигляді трапеції або іншої форми вагою не більше ніж 3 кг. Варені ковбаси, м'ясні хліби кожної назви мають особисту товарну відмітку. Для варених ковбас в натуральній та штучній немаркованій оболонці – з поперечними перев'язками на кінцях, посередині батона; у синюгах – по всій довжині через 5…10 см: у міхурах – овальної форми, перев'язані хрестоподібно: для м'ясних хлібів товарну відмітку визначають на поверхні великою літерою назви хліба.

Таблиця 4. Органолептичні характеристики смажених ковбас згідно ДСТУ 4433:2005

Назва показника	***Характеристика і норма***
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, зламів, пошкоджень оболонки
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від світло-сірого до блідо-рожевого кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки свинини, печінки тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків у зрізі батона за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, з вираженим ароматом прянощів і смаження, запахом часнику, цибулі або без них, без сторонніх присмаку і запаху
Форма батонів	Батони скручені спіраллю в 2…4 кільця або у вигляді кілець чи півкілець діаметром від 12 см до 25 см
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Додаток 2

Таблиця 1 Фізико-хімічні показники напівкопчених, сирокопчених і сиров'ялених ковбасних виробів відповідно до вимог ДСТУ 4435:2005 і ДСТУ 4427:2005

Назва показника	***Норма для***		
	напівкопчених	***сирокопчених***	***сиров'ялених***
Масова частка вологи для ковбас, %, не більше ніж – вищого сорту – першого сорту – другого сорту	 48 52 55	від 25до 35	від 28 до 38
Масова частка білка, %, не менше ніж	13	12	12
Масова частка жиру, %, не більше ніж	45	65	65
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4,5	6,0	6,0
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005	0,003	0,003
Масова частка крохмалю. %. не більше ніж	4,5	-	-
Температура в товщі батона під час випуску у реалізацію, °С	від 0 до 12		

Примітка 1. Масова частка вологи під час виробляння ковбас, %. не більше: «Дрогобицької» – 60, «Прими» – 55, «Міської» – 55.
Примітка 2. Масова частка глутамату натрію (за умови його використання) повинна бути не більша ніж 10000 мг/кг.

Таблиця 2 Фізико-хімічні показники варених ковбасних виробів, сосисок, сардельок відповідно до вимог ДСТУ 4434:2005

Назва показника	***Норма для***		
	варених ковбас	***Сосисок***	***сардельок***
Масова частка вологи для ковбас, %, не більше ніж – вищого сорту – першого сорту – другого сорту – третього сорту	 70,0 72,0 72,0 75,0	75,0	75,0
Масова частка білка, %, не менше ніж – вищого сорту – першого сорту – другого сорту – третього сорту	 12,0 10,0 10,0 10,0	10,0	10,0
Масова частка жиру, %, не більше ніж – вищого сорту – першого сорту – другого сорту – третього сорту	 30,0 32,0 32,0 35,0	30,0	32,0
Масова частка крохмалю, %, не		3,0	3,0

більше ніж – вищого сорту – першого сорту – другого сорту – третього сорту	 - 3,0 4,0 5,0		
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005		
Масова частка кухонної солі %. не більше ніж	2,5		
Залишкова активність кислої фосфатази, % не більше ніж	0,006		
Температура в товщі батона під час випуску у реалізацію, °С	від 0 до 15		

Примітка 1. Для варених ковбас, сосисок, сардельок, рекомендованих для дитячого та дієтичного харчування, масова частка кухонної солі не повинна перевищувати 2 %, нітриту натрію – 0,003 %.

Примітка 2. В теплий період року (травень – вересень) дозволено збільшувати масову частку солі у варених ковбасах на 0,5 %, у сосисках та сардельках – на 0,2 % (крім дитячого та дієтичного харчування).

Примітка 3. Масова частка внесеного фосфору у перерахунку на P_2O_5 (за умови використання харчових фосфатів) не повинна перевищувати 0,4 % до готового продукту і її розраховують без вираховування природного вмісту фосфору у перерахунку на P_2O_5 в м'ясній сировині, масова частка якого становить не більше ніж 0,6 %.

Примітка 4. Масова частка глутамату натрію (за умови його використання) повинна бути не більше ніж 10000 мг/кг.

Таблиця 3 Фізико-хімічні показники смажених ковбасних виробів відповідно до вимог ДСТУ 4433:2005

Назва показника	***Норма***
Масова частка білка, %, не менше ніж	10
Масова частка жиру, %, не більше ніж	40
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4,0
Температура в товщі батона під час випуску у реалізацію, °С	від 0 до 8

Примітка. Масова частка внесеного фосфору в перерахунку на P_2O_5 (за умови використовування харчових фосфатів) не повинна перевищувати 0,4 % до готового продукту і ЇЇ розраховують без врахування природного вмісту фосфору в перерахунку на P_2O_5 в м'ясній сировині, масова частка якого становить не більше ніж 0,6 %.

Додаток 3

Таблиця 1. Мікробіологічні показники напівкопчених, сирокопчених і сиров'ялених ковбасних виробів відповідно до вимог ДСТУ 4435:2005 і ДСТУ 4427:2005

Назва показника	***Норма***
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітредукувальні клостридії: – в 0,01 г продукту – для ковбас у вакуумному пакованні в 0,1 г продукту	 Не дозволено Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 г продукту	Не дозволено
L Monocytogenes, в 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella,* в 25 г продукту	Не дозволено

Таблиця 2. Мікробіологічні показники варених і смажених ковбас, сосисок, сардельок відповідно до вимог ДСТУ 4436:2005 і ДСТУ 4433:2005

Назва показника	***Норма***
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО в 1 г продукту, не більше ніж: – варені ковбаси вищого, першого і другого сортів, сосиски,сардельки – варені ковбаси другого сорту із використанням круп, м'ясної маси, субпродуктів – варені ковбаси третього сорту – смажені ковбаси	 $1 \cdot 10^3$ $2{,}5 \cdot 10^3$ $5 \cdot 10^3$ $5 \cdot 10^2$
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітредукувальні клостридії: – в 0,01 г продукту – для ковбас у вакуумному пакованні в 0,1 г продукту	 Не дозволено Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 г продукту	Не дозволено
L Monocytogenes, в 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella,* в 25 г продукту	Не дозволено

Додаток 4

Таблиця 1. Гранично допустимі рівні токсичних елементів у ковбасних виробах згідно із ДСТУ 4427:2005, ДСТУ 4433:2005, ДСТУ 4435:2005 та ДСТУ 4436:2005

Назва токсичного елемента	***Гранично допустимі рівні, мг/кг не більше ніж***
Свинець	0,50 (0,30)
Кадмій	0,05 (0,03)
Ртуть	0,03 (0,02)
Мідь	5,00
Цинк	70,00 (50,00)
Миш'як	0,10

Примітка. У дужках наведено гранично допустимі рівні для варених ковбас, сосисок, сардельок, які є рекомендовані для дитячого харчування

Вміст радіонуклідів в ковбасах не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених ДР [5]: ^{137}Cs — 200 Бк/кг; ^{90}Sr— 20 Бк/кг.

Список рекомендованої літератури:

1. *Віннікова Л.Г.* Теорія і практика переробки м'яса. – Одеса: СМИЛ, 2000. – 176 с.
2. *Власенко В.В.,* Береза І.Г., Машкін М.І. Технологія продуктів забою тварин. – Вінниця: Віноблдрукарня, 1999. – 448 с
3. *Власенко В.В.,* Середа Л.П., Бандура В.М. Технологія переробки птиці. – Вінниця, 1997. – 210 с.
4. *Власенко В.В.,* Крамаренко В.В., Гирич С.В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. – Вінниця: Гіпаніс, 2001. – 276 с.
5. *Кишенько І.І.,* Старчова В.М., Гончаров Г.І. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум: Навч.посіб. – К.:НУХТ, 2010. – 367 с.
6. *Рогов И.А.,* Забашта А.Г., Гутник Б.Е. Справочник технолога колбасного производства. – М.: Колос, 1993. – 431 с.
7. *Рогов И.А.,* Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – 331с.
8. *Технологія* м'яса та м'ясних продуктів: Підручник /М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
9. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы / Под ред. Флауменбаума Б.Л. – М.: Колос, 1993. – 320 с.
10. *Тимощук І.І.,* Черниш М.Ю., Яворський В.В. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. – К.: Урожай, 1992. – 156 с.
11. *Янчева М.О.,* Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Фізико-хімічні та біологічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: Навч.пос. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 304 с.