

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького

Паска М.З., Ощипок І.М., Гушнянський І.М., Крипська Н.В.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Технологія м'яса і м'ясних виробів

*для студентів факультету харчових технологій за
спеціальністю 7.091707.«Ветеринарна медицина» із
спеціалізацією: «Ветсанітарія та ветсанекспертиза»*



Львів – 2010

УДК 637:043(07)
ББК 35.782(07)

Паска М.З., Ощипок І.М., Гушнянський І.М., Кринська Н.В.
навчально-методичний посібник „Технологія м'яса та м'ясних
виробів” для студентів факультету харчових технологій за
спеціальністю 7.091707.«Ветеринарна медицина» із
спеціалізацією: «Ветсанітарія та ветсанекспертиза» – Львів,
2010.– 172 с.

Рецензенти: *Букалова Н.В.* - завідувач кафедри
ветеринарно-санітарної експертизи та
патологічної анатомії Білоцерківського
національного аграрного університету
кандидат ветеринарних наук, доцент

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету харчових
технологій протокол № 1 *kg 12.03.2009*

Навчально-методичне видання

© Паска М.З. 2010
© Ощипок І.М. 2010
© Гушнянський І.М. 2010
© Кринська Н.В. 2010

ВСТУП

Максимальне збереження кількості та якості м'ясної продукції, забезпечення її доброякісності та безпеки здоров'я для людей є одним із головних завдань ветеринарно-санітарного експерта на підприємствах м'ясної промисловості.

З огляду на специфічність сировини тваринного походження і готової продукції у м'ясній промисловості найважливіше значення мають питання, що дають змогу з'ясувати, яке обладнання, які методи виробництва і технологічні процеси найбільше відповідають вимогам гігієни, на що слід орієнтуватись при вдосконаленні та створенні нової техніки і технології.

Спеціалісти повинні мати чітке уявлення, наскільки технологічний процес зв'язаний із зміною санітарних показників сировини або продуктів тваринного походження і які виробничі умови потрібно створити для запобігання погіршення цих показників.

Розв'язуючи питання якості продуктів, практичному ветеринарно-санітарному експертові обов'язково доводиться звертати увагу на харчову цінність продукту, його харчову безпечність, тобто санітарну оцінку. Знання контролю технологічного процесу обов'язкове, без цього прийняти правильне рішення не можливо.

Навчальний посібник з курсу «Технологія м'яса і м'ясних виробів» призначений для закріплення знань, одержаних при вивченні спеціальної дисципліни і набуття практичних навиків у виробництві і дослідженні продуктів із м'яса.

Посібник призначений для студентів факультету харчових технологій зі спеціальності "Ветеринарна медицина", спеціалізація "Ветсанітарія і ветсанекспертиза". Навчальний посібник складений на основі літератури, рекомендованої програмою курсу і написаний відповідно до програми.

Перед ветеринарними спеціалістами у галузі гігієни і ветеринарно – санітарної експертизи м'яса, м'ясних продуктів стоять такі завдання:

- забезпечити високу санітарну якість продуктів і сировину тваринного походження у процесі їх первинної обробки, зберігання і транспортування.
- Оберігати людей від хворіб, які можуть передаватися людині через м'ясні продукти і тваринну сировину
- Не допускати поширення через продукти тваринного походження інфекційних та інвазійних хворіб тварин.

У курсі технології м'яса, м'ясних виробів з основам ветеринарно – санітарної експертизи розглядається питання харчової властивості м'яса, функціонально – технологічн властивості м'язової тканини , сполучної , порядок і методик після забійної ветеринарно – санітарної експертизи продуктів забою тварин, вплив способів розморожування на якість м'яса вплив технологічних факторів на відозв'язуючу здатність м'яса, технологію ковбасних виробів, напівфабрикатів консервів, тваринних жирів.

У тематику лабораторно – практичних робіт включен визначення хімічного складу м'яса і субпродуктів, ступен свіжості м'ясв, видової належності м'ясв різних видів тварин ветеринарно – санітарне дослідження ковбасних виробів солонини та копченостей, напівфабрикатів, консерви тваринних жирів, кормового борошна.

Харчові властивості м'яса

Під словом "м'ясо" ми розуміємо сукупність всіх компонентів організму тварин, які використовують як сировину для виробництва м'ясних продуктів. М'ясні продукти відрізняються від продуктів рослинного походження повним складом амінокислот, вмістом жирів та інших компонентів, які обумовлюють їх харчову цінність. В м'ясі є всі незамінні амінокислоти, в тому числі дефіцитні — лізин, метіонін, триптофан, яких дуже мало або зовсім немає в рослинах. Це створює проблему забезпечення людини і тварин повноцінними джерелами живлення. М'ясо містить також багато вітамінів, які нагромаджуються в організмі тварин при споживанні рослинного корму.

М'ясо різних тварин відрізняється за хімічним складом. Це також залежить від віку, фізіологічного стану, умов годівлі та утримання тварин.

Харчову цінність м'яса звичайно зумовлює амінокислотний склад білків. Повноцінність білків залежить від вмісту дефіцитних амінокислот, особливо триптофану. Повноцінність м'яса знижує наявність білків сполучної тканини, яка зовсім не містить триптофану, хоча ця тканина теж є важливим компонентом м'яса. Для білків сполучної тканини характерна наявність амінокислоти оксипроліну, якої немає в інших білках. Тому про повноцінність м'яса різного походження можна судити за відношенням кількості триптофану і оксипроліну. Це відношення найбільш високе у свинині (дорівнює 7,2), порівняно низьке у баранині (біля 5,2), у яловичині та курятині ця величина коливається в межах 6,4-6,7.

Якість м'яса оцінюється насамперед за вмістом основних компонентів — білків, жирів, а також загальної кількості сухих речовин та мінеральних сполук. В табл. 1 наведено дані про вміст цих компонентів в м'ясі різного походження.

За вмістом сухих речовин взагалі (тобто за вологістю) великої різниці не спостерігається, за виключенням жирної свинини, де вологість дорівнює 47,5 %. В інших випадках ця

величина, в середньому, наближається до 70 %. Вміст білків коливається в більшості випадків у межах 16-20 %, за виключенням жирної свинини, де вміст білків знижується за рахунок великої кількості жирів. Щодо жирів, то найбільший їх вміст, у м'ясі свинини. В останньому випадку це залежить від категорії м'яса та віку тварин.

Харчова цінність продуктів будь-якого походження залежить від вмісту білків, а цінність білків зумовлює їх амінокислотний склад, а саме кількість незамінних амінокислот. Ці амінокислоти є в достатній кількості в м'ясі різних тварин, їх вміст не є постійним, але можна навести дані про середню кількість амінокислот в білках тваринного походження у відсотках до загальної кількості білка.

Таблиця. 1

Кількість амінокислот у білках

Лізин	7,8
Лейцин	7,5
Треонін	5,1
Валін	5,0
Ізолейцин	4,9
Фенілаланін	4,1
Метіонін	2,5
Триптофан	1,4

Таблиця

Хімічний склад м'яса різних тварин (середні дані)

Походження м'яса	Вміст компонентів, %				Калорійність, Ккал/100 г
	вода	білки	жири	зола	
Яловичина:					
I категорія	70,5	18,0	10,5 3,8	1,0	171
II категорія	74,5	21,0		1,1	21

Баранина					
I категорія	65,8	16,4	17,0	0,8	225
II категорія	69,4	20,8	9,0	0,8	169
Свинина					
I категорія	47,5	14,5	37,3	0,7	406
II категорія	60,9	16,5	21,5	1,1	268
Телятина жирна	72,8	19,0	7,5	0,7	147
пісна	78,2	20,0	0,5	1,3	87
М'ясо кролів	69,3	21,5	8,0	1,2	162
Курятина	65,5	19,8	13,7	1,0	200
Гусятина	48,9	18,2	38,1	0,8	369
Індичатина	60,0	19,9	19,1	1,1	250
Качатина	49,4	13,0	37,0	0,6	365

Як видно з даних, наведених в таблиці 2, навіть тваринний білок містить відповідно малу кількість дефіцитних амінокислот — метіоніну та триптофану. Причому, ця закономірність характерна для всіх білків взагалі.

У складі всіх білків найменший вміст амінокислот — метіоніну та триптофану. Це можна було б пояснити тим, що ці амінокислоти мають найменшу кількість кодів в генетичному апараті всіх істот, але цьому не відповідає лізин, який теж має всього два коди, проте найбільшу кількість з усіх незамінних амінокислот.

Практично всі компоненти організму тварин використовують як сировину для виробництва м'яса. До складу м'ясних продуктів відносяться також і ті речовини, що утворилися в процесі переробки м'ясної сировини і мають значення для формування якості м'яса.

Складові частини тварин, які використовують в м'ясному виробництві, звичайно мають назву тваринних тканин, а саме: м'язова тканина, сполучна тканина, кісткова тканина, жирова тканина, покривна тканина, кров. Відносна кількість тканин у м'ясі приблизно становить (в %):

М'язова тканина	60-70
Жирова тканина	3-20
Кісткова тканина	15-22
Сполучна тканина	9-14

Кожна тканина виконує особливу функцію і життєдіяльності тварин. В певній мірі це пов'язано з технологічним значенням тваринних тканин. Наприклад, робота м'язів супроводжується зміною складу речовин — вмістом глікогену, АТФ, співвідношенням білків міофібрил нагромадженням молочної кислоти тощо. Для уявлення про це необхідне знання механізму скорочення м'язів.

Різноманітну роль в життєдіяльності тварин відіграє сполучна тканина. Хімічний склад, фізіологічний стан і фізична структура цієї тканини пов'язані з її функцією. В той же час, це має значення і для технології. Вихід м'яса та якість м'ясних продуктів залежать від кількості і форми сполучної тканини, а це, в свою чергу, від фізіологічного стану тварини.

Щодо покривної тканини, то всі проблеми використання її як сировини для харчових продуктів пов'язані з особливостями хімічної структури, тобто міцністю цієї тканини. Саме це особливість обумовлює фізіологічну (життєву) функцію покривної тканини, тобто шкіри та її дериватів — волосся, роги і копит.

Функції крові в організмі, властивості її формених елементів, їх складових частин і речовин, що обумовлюють згортання крові, майже повністю співпадають з їх значенням в технології. Тому технологу необхідні знання речовин і процесів що відбуваються в крові, та методик визначення її компонентів.

Жирова тканина в організмі тварин виконує, головним чином, роль резервного енергетичного матеріалу, а також сировини для синтезу біологічно активних речовин. В технології має значення хімічний склад цієї тканини і особливо хімічні зміни в жирах при зберіганні. Отже, в технології необхідні відповідні методи дослідження.

Головну роль в технології виробництва м'ясних продуктів, безумовно, виконують білкові речовини тваринних

тканин, Це стосується м'язової, сполучної, покривної тканин і навіть крові. Тому м'ясні продукти і є джерелом тваринного білка для людини. Жирова тканина містить ліпіди, головним чином жири (тригліцериди) і невелику кількість білків, проте для підвищення якості м'ясних продуктів необхідна певна кількість жирів.

В технології м'яса велике значення мають і небілкові речовини. В першу чергу, це біологічно активні речовини, які знаходяться в м'язах у розчиненому вигляді. В технології їх називають екстрактивними речовинами м'язів. Кількість їх порівняно мала, тому що вони не є конструктивними речовинами організму. Роль цих речовин в фізіології і технології зовсім не співпадає: в організмі вони регулюють процеси обміну речовин, в технології — це найважливіші компоненти смаку продуктів. Тому в технології, безумовно, є необхідність знання будови і методик визначення цих речовин.

В технології м'яса має значення велика кількість низькомолекулярних речовин, які частково є в тканинах живого організму тварин, але головним чином, нагромаджуються в процесі підготовки м'яса і при виготовленні м'ясних продуктів. До цих речовин відносяться карбонільні, карбоксильні сполуки, спирти, ефіри, тіосполуки, меркаптани, продукти розкладу амінокислот — аміни, а також вільні амінокислоти. Серед цих речовин багато продуктів мікробного або автолітичного псування м'яса, але всі вони в невеликій кількості є необхідними компонентами смаку та аромату м'яса. В більшій кількості — це отруйні речовини. Саме це вказує на необхідність їх вивчення і визначення в м'ясних продуктах.

Особливе місце в методичному плані повинні займати дослідження жирних кислот і продуктів їх розкладу. Наявність вільних жирних кислот свідчить про розклад жирів. Це небажаний, негативний процес, але більш негативним є розклад, хімічне окиснення ненасичених жирних кислот з утворенням багатьох шкідливих продуктів і навіть вільних радикалів.

Все сказане свідчить про необхідність впровадження у виробництво м'яса існуючих біохімічних методів та розробки методик аналізів, яких до цього часу ще немає.

Контрольні запитання

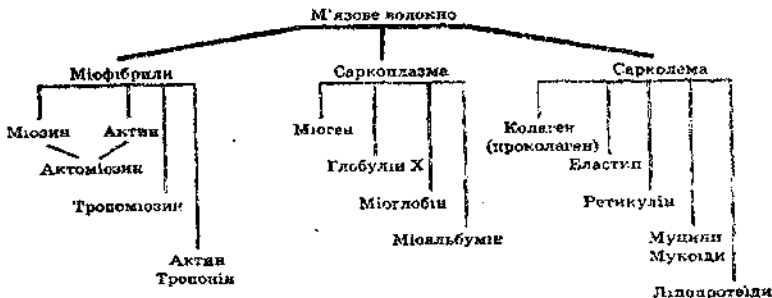
1. Що ви розумієте під терміном „м'ясо“?
2. Які фактори зумовлюють харчову цінність м'яса?
3. Які є незамінні амінокислоти у м'ясі?
4. Триптофан білок, яких тканин?
5. Назвати основні білки сполучної тканини.
6. Основні компоненти, які характеризують якість м'яса.
7. Який процентний вміст білків у м'ясі?
8. Від чого залежить харчова цінність м'яса?
9. Який відсоток амінокислот у білках тваринного походження? Назвати основні білки.
10. Хімічний склад м'яса різних тварин. Описати.
11. Який відсоток незамінних амінокислот у білках різного походження?
12. Які складові частини тварин використовують у м'ясному виробництві?
13. Роль сполучної тканини у життєдіяльності тварин.
14. Основні функції покривних тканин.
15. Функції крові у організмі.
16. Роль жирової тканини.
17. Основні аспекти використання небілкових речовин м'яса.
18. Роль низькомолекулярних речовин у м'ясі.
19. З якою метою досліджують жирні кислоти та продукти їх розкладу?

Тема 2. М'ЯЗОВА ТКАНИНА

М'язова тканина становить біля 40% маси тіла тварин і є основою для виробництва м'ясних продуктів. В організмі вона виконує механічну функцію, тобто обумовлює рух (скелетна мускулатура), а також органів дихання, травлення, виведення продуктів обміну тощо (гладенька мускулатура). Найбільше значення для технології має скелетна мускулатура. Структурним елементом її є м'язове волокно. Це багатоядерна величезна клітина діаметром від 10 до 100 мкм. Довжина її досягає 12 см. Вона вкрита оболонкою, яка називається сарколемою. Основну масу м'язового волокна становлять міофібрили — нитки білкових речовин. Простір між ними заповнює напіввідрака речовина — саркоплазма, в якій розташовані всі елементи (органели) живої клітини — ядро, мітохондрії, мікросоми тощо.

Всі структури м'язового волокна складаються з білків і мають технологічне значення. До 50 % білків м'язової тканини містять міофібрили і до 40 % білків — в саркоплазмі. Розподіл основних білків в структурних елементах м'язової тканини можна уявити у вигляді такої схеми:

Уявлення про структуру м'язового волокна дає рис. 1.



Білки міофібрил

Білки міофібрил — міозин, актин, тропоміозин і деякі інші називають скорочувальними білками, тому що вони відповідають за скорочення (роботу) м'язів.

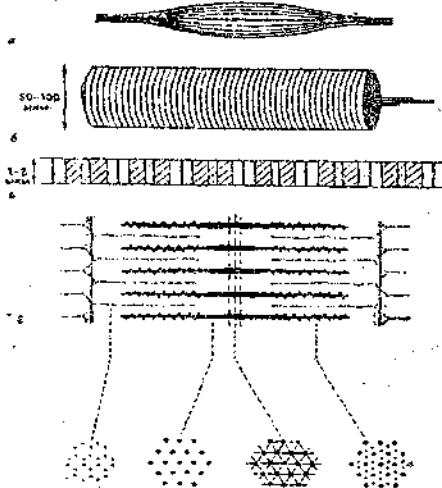


Рис. 1. Структура м'яза і м'язового волокна:

а — загальний вигляд; б — м'язове волокно; в — міофібрила; г — розташування актину (тонкі нитки) і міозину (товсті нитки) в міофібрилах

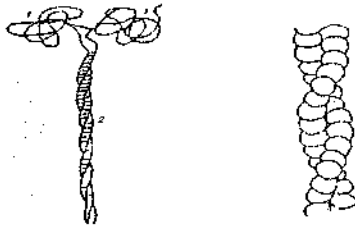
Міозин

основний білок м'язів. Кількість його становить біля 50 % всіх білків м'язової тканини. Цей білок легко взаємодіє з іншими білками і різними компонентами міофібрил, що заважає його виділенню в чистому вигляді. Тому виділення міозину здійснюють в певних умовах шляхом швидкого екстрагування із свіжих подрібнених м'язів, при зниженій температурі 0,6 М розчином KCl у фосфатному буфері при pH 6,5. Одержаний екстракт швидко

розбавляють водою. Міозин можна одержати в кристалічному вигляді. Молекулярна маса міозину наближається до 500 000. Міозин добре зв'язує кальцій і реагує з АТФ. Молекула міозину складається приблизно з 5 000 залишків амінокислот, містить всі незамінні амінокислоти. Найбільшу кількість становлять залишки лізину, лейцину, аргініну, аспарагінової та глутамінової амінокислот. Біля 30 % становлять дикарбонові амінокислоти, тобто це кислий білок, чим пояснюється його здатність

зв'язувати іони кальцію та інших елементів. Ізоелектричний пункт міозину відповідає рН 5,4. В міозині багато SH-груп цистеїну. Вміст цистеїну дорівнює 1,4 % всіх амінокислот. Наявність SH-груп, очевидно, зумовлює АТФ-азну активність.

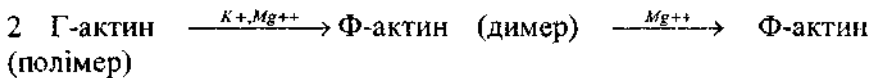
Молекула міозину складається з 4-х поліпептидних ланцюгів: два великих і два малих ланцюги. Великі ланцюги мають форму α -спіралі і закручені між собою. Малих ланцюгів є продовженням великих ланцюгів, знаходяться у вільному стані і



мають кулеподібний вигляд (рис. 2).

Рис. 2. Будова молекул міозину та актину; а — міозин; 1 — глобулярна «головка»; 2 — фібрилярний «хвіст»; б — подвійна спіраль Г-актину

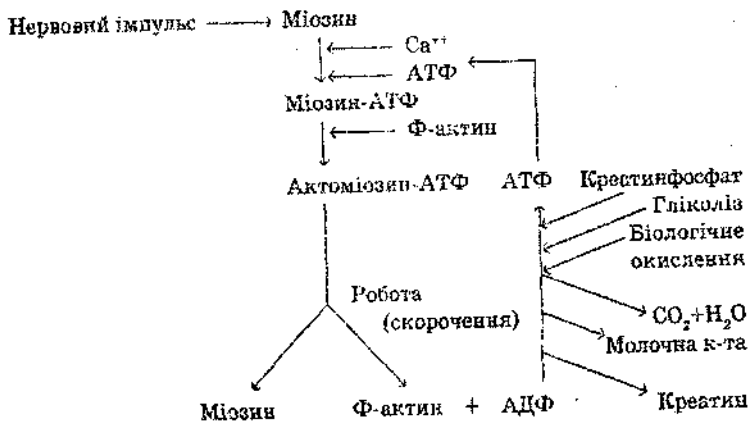
Актин становить до 15 % білків м'язів. Існує в двох формах — в глобулярній (Г-актин) і фібрилярній (Ф-актин). Молекулярна маса їх відповідно 47 000 і 94 000. З двох молекул Г-актину в присутності іонів магнію утворюється молекула Ф-актину, тобто димер. При підвищених концентраціях магнію Ф-актин перетворюється в полімер:



Ф-актин-полімер знаходиться у вигляді подвійної спіралі. Кожна спіраль містить 200-300 глобул Г-актину (рис. 2). Ф-актин утворює з активованим міозином комплекс, який здатний до скорочення. Г-актин також взаємодіє з міозином, але цей комплекс не проявляє здатності до скорочення.

Актоміозин. Це комплекс з актину і міозину. При утворенні актоміозину молекули міозину прикріплюються своїми головками до памистинок Ф-актину через SH-групи міозину і OH-групи актину. Таким чином кожна нитка Ф-актину-полімеру зв'язує багато молекул міозину і утворюються великі нитки актоміозину. Він не розчиняється у воді. В присутності АТФ відбувається швидке скорочення ниток актоміозину. Цей механізм лежить в основі скорочення м'язів. Його можна представити у вигляді схеми:

Під впливом нервового імпульсу, який поступає в м'язи



через саркоплазматичний ретикулум, міозин в присутності іонів кальцію взаємодіє з АТФ. Комплекс міозин-АТФ з'єднується з Ф-актином, внаслідок чого утворюється комплекс актоміозин-АТФ, який здатний до скорочення (роботи). Після акту скорочення комплекс розпадається на складові частини, але АТФ втрачає один фосфатний залишок, тобто відбувається гідроліз АТФ. Енергія гідролізу використовується на роботу. Міозин і актин звільняються для нового акту скорочення. Кожен акт скорочення продовжується від 0,01 до 0,1 секунди. Звідси видно, що робота м'язів потребує великої кількості АТФ. Можна сказати, що скорочення м'язів — це зворотні зміни білкових компонентів за рахунок АТФ. Регенерація АТФ, тобто

встановлення її кількості, відбувається відомими шляхами — за рахунок анаеробного розкладу глікогену (глікогенолізу), біологічного окиснення і в певній мірі — за рахунок макроергічного креатинфосфату. До білків міофібрил відноситься також тропоміозин, кількість якого становить біля 2,5% м'язових білків. Тропоміозин розчиняється у воді. У м'язах він зв'язаний з нерозчинними білками, тому його неможливо вилучити з м'язів водою. Це фібрилярний білок. Він складається з двох поліпептидів — тропоміозину В і тропоніну. Вони виконують функцію передачі кальцію. Тропоміозин здатний до з'єднання з Ф-актином, тобто бере участь в скороченні м'язів. Тропоміозин — неповноцінний білок, він не містить триптофану.

Білки саркоплазми

Білки саркоплазми становлять значну кількість білків м'язової тканини, тому більшість з них мають технологічне значення. До них відносяться: міоглобін, міоцени, глобулін Х, міоглобулін, міоальбумін.

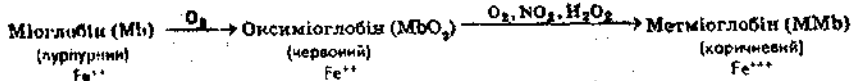
Міоглобін (Mb) — складний білок, хромопротеїд, молекулярна маса якого — 19 600. Складається з простого білка глобіну (група гістонів) та небілкової частини — гема. Від гемоглобіну (Hb) відрізняється структурою білка глобіну, небілкова частина в тому і другому випадках одна — гем:

Міоглобін називають дихальним пігментом, по-перше, тому, що він бере участь в постачанні клітин киснем, по друге — він забарвлений в червоний колір (як і всі білки — хромопротеїди, які містять у порфіриновій частині залізо, тобто, які є залізопорфіринами).

Міоглобін легко взаємодіє із газами (O_2 , CO_2 , NO та ін.). Міоглобін виконує функцію передачі кисню клітинам м'язів від гемоглобіну крові. Він більш активно зв'язує кисень, ніж гемоглобін. В більшій кількості він знаходиться там, де м'язи виконують велику роботу, наприклад, в м'язах ніг (тому ноги більш забарвлені, ніж інші частини тіла). Міоглобін може бути також резервом кисню для клітин м'язів, якщо вони не

постачаються киснем від гемоглобіну (наприклад, при зупиненні дихання під водою або за інших причин).

Залежно від ступеня окиснення, міоглобін набуває різних форм, які мають різний колір:



Порфіринова частина в молекулі метміоглобіну носить назву геміну або гематину. Відновлення метміоглобіну можливе лише за допомогою сильних відновлювачів, наприклад аскорбінової кислоти. При з'єднанні з CO утворюється карбоксиміоглобін (MbCO), вишнево-червоного кольору.

З NO утворюється нітрозоміоглобін (MbNO), червоного кольору.

Міоглобін — повноцінний білок. Ізоелектричний пункт відповідає pH 7,0 розчиняється у воді.

Міоген — це група білків (міоцени А, В, С). Кількість їх становить біля 20 % білків м'язів. Вони виконують ферментативні функції, пов'язані перетворенням вуглеводнів, зокрема проявляють альдолазну, дегідрогеназну, інвертазну та іншу ферментативну активність. Близькі до альбумінів за фізико-хімічними властивостями, але молекули їх мають глобулярну форму. Ізоелектричний пункт знаходиться в межах pH 6,0-6,57, добре розчиняється у воді, висоложується в насиченому розчині сульфату амонію.

Глобулін X відноситься до псевдоглобулінів, оскільки розчиняється у воді при незначній кількості солей. Біологічна роль не зовсім ясна. За деякими даними, також складається з фракцій, деякі з них, можливо, проявляють ферментативну активність.

Міоальбумін — типовий альбумін, розчиняється у воді, осаджується в насиченому розчині сірчаноокислого амонію. Ізоелектричний пункт при pH 3,0-3,5.

В саркоплазмі є нуклеопротейди, але кількість їх дуже мала.

Білки сарколеми (строми)

Строма — опорна структура тканини, тобто сукупність оболонок (сарколем), які оточують м'язове волокно, а також юкривають багато інших структур (стінки судин, оболонки нервів, різних органел, формених елементів тощо).

За хімічним складом ця сукупність оболонок, тобто строма, відноситься до сполучної тканини, хоча остання виконує особливу, опорну функцію в організмі і розглядається окремо. В даному ж випадку — це складова частина м'язів.

Основні білки строми — колаген, еластин, ретикулін. Зони не розчиняються у воді і навіть в сольових розчинах, їх можна екстрагувати лише дугом. Серед білків строми є глюкопротеїди — муцини, мукоїди, які можна вилучити лужним розчином.

Білки ядер — нуклеопротейди, кислий білок та інші. Зони не мають технологічного значення за невеликою кількістю. До того ж вони не повноцінні, тому що не містять триптофану. Розчиняються в лузі.

М'язова тканина містить багато ферментів. Тут є всі ферменти гідролізу, ферменти, які беруть участь в скороченні м'язів, протеолітичні ферменти, ліпази тощо. В м'язовій тканині відбувається біологічне окиснення, тому там є всі ферменти, що здійснюють цей складний процес. Всі ферменти — білки, тому зони доповнюють загальну кількість білків м'язової тканини, хоча в кількісному відношенні в незначній мірі.

Всі білки м'язів відрізняються відносно великою кількістю дефіцитної амінокислоти лізину, але кількість метіоніну і триптофану незначна навіть у м'ясі. Це, очевидно, є відображенням амінокислотного складу рослин, що, в свою чергу, обумовлено недоліком кодів для цих амінокислот в генетичному апараті рослин. Проте ця закономірність, чомусь, не розповсюджується на лізин.

Контрольні запитання

1. Який відсоток м'язової тканини у тварин?
2. Роль м'язової тканини.
3. Будова м'язової тканини.
4. Розподіл основних білків у структурних елемента м'язової тканини.
5. Основні білки міофібрил.
6. Основні білки саркоплазми.
7. Основні білки сарколеми.
8. Дати характеристику основному білку м'язів.
9. Які є способи одержання міозину.
10. Основні амінокислоти, які формують молекулу міозину.
11. Описати будову молекули міозину та актину.
12. Яка структура м'яса та м'язового волокна?
13. Які є форми актину?
14. Охарактеризуйте комплекс акто-міозин.
15. Що таке скорочення м'язів?
16. Основні функції тропоміозину.
17. Склад та властивості міоглобіну.
18. Функції міоглобіну.
19. Склад та властивості міогену.
20. Основні функції глобуліну X.
21. Основні властивості міоальбуміну.
22. Що таке строма?
23. Основні функції строми.
24. Назвати основні білки ядер.
25. Назвати основні ферменти м'язової тканини.

Тема 3. СПОЛУЧНА ТКАНИНА

Ця група тканин, різноманітних за своєю функцією і фізико-хімічним станом. Сюди відносяться власне сполучна тканина (рихла і щільна), хрящова і кісткова тканини. До рихлої сполучної тканини відноситься жирова тканина.

Всі види сполучної тканини завжди присутні в м'ясі і є дуже важливими елементами м'ясних продуктів. Сполучну тканину не можна розглядати як окрему частину організму. Вона знаходиться у всіх органах і тканинах. Сполучної тканини багато в м'язах, її важко відокремлювати від інших білків м'язів, тому вона досліджується поряд з білками міофібрил, сарколеми. Лише хрящова та кісткова сполучні тканини становлять окрему частину організму.

Сполучна тканина становить біля 16% туші тварин. Сполучна тканина складається з основної (аморфної, напіврідкої) речовини, в якій розташовані формені елементи — клітини та тонкі нитки білків колагену і еластину (рис. 3).

Залежно від вмісту кальцію та інших солей сполучна тканина набуває різного ступеня щільності і перетворюється в сухожилля, хрящову та кісткову тканини.

Білки сполучної тканини

Основним білком сполучної тканини є колаген. Це дуже розповсюджений білок, він становить біля 1/3 частини всіх білків.

Колаген відрізняється особливістю амінокислотного складу. Він містить мало метіоніну і тирозину. В колагені

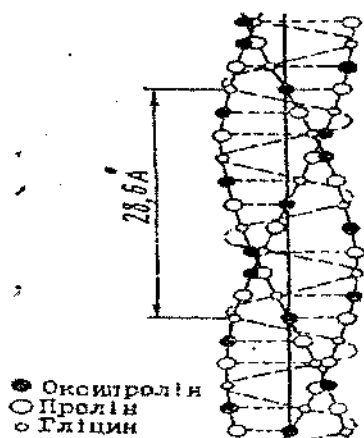


Рис. 3. Спіраль колагену з 3-ох пептидів

зовсім немає триптофану та цистеїну. Це неповноцінний білок. В колагені біля 25% гліцину, біля 25% проліну і оксипроліну. Наявність останніх порушує форму спіралі.

Молекули колагену об'єднуються в структури по три поліпептиди, які закручуються разом навколо загальної осі

Цю структуру називають тропоколагеном. Молекулярна маса колагену 1 200, тропоколагену — 3 600.

Колаген — стійкий білок в механічному і хімічному відношенні. Він не розчиняється у воді, органічних розчинниках, на нього повільно діють кислоти, луг і навіть ферменти. Стійкість колагену обумовлює наявність поперечних зв'язків в його молекулі. Вони виникають внаслідок утворення водневих зв'язків між пептидними групами та залишками оксипроліну:

Колаген має високу здатність до набухання. В цьому відношенні він займає друге місце після міозину. Це пояснюється великою кількістю вільних (полярних) аміних, карбоксильних груп лізину, аргініну, аспарагінової та глютамінової амінокислот, а також ОН-груп серину, треоніну, тирозину. Ізоелектричний пункт колагену різного походження коливається між pH 6,36-7,0.

При нагріванні з водою відбувається порушення зв'язків, що утримують його в натуральному стані, частково руйнуються пептидні зв'язки, карбоксильні групи. Внаслідок цього утворюються високо-і низькомолекулярні продукти. В першому випадку колаген перетворюється в желатин, а в другому — в клей. Зварений колаген (желатин) легко перетравлюється трипсином. Чим більше в колагені оксипроліну, тим вища потрібна температура для його варіння. Чим більше набухає колаген, тим нижча температура варіння. З такого колагену одержують найкращий желатин.

Характерна особливість желатину — утворення гелю (холодцю). Міцели гелю мають слабкі зв'язки. При нагріванні до $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ зв'язки руйнуються і гель розчиняється. При кип'ятінні желатин втрачає здатність до утворення гелю (холодцю).

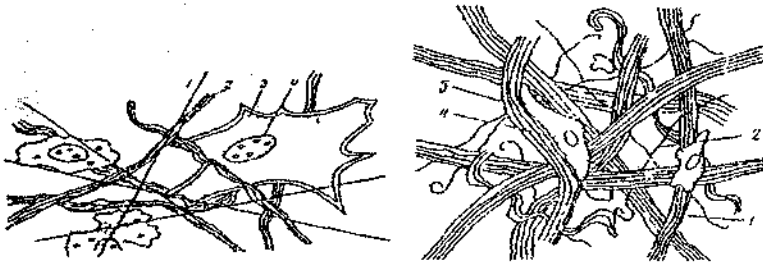
Внаслідок тривалої обробки желатину гарячою водою утворюються низькомолекулярні пептиди, тобто клей.

Слід відмітити, що утворення і нормальний розвиток сполучної тканини пов'язаний із споживанням вітаміну С (аскорбінової кислоти), тому що процес окиснення проліну і утворення водневого зв'язку між оксипроліном і пептидними зв'язками відбувається з участю вітаміну С. Відомо також, що вітамін С швидко руйнується під впливом радіонуклідів, і це погано позначається на фізичному стані людини та тварин.

Еластин. Як і колаген, відноситься до склеропротеїдів. За амінокислотним складом подібний до колагену, містить оксипролін, але в 10 разів менше, ніж колаген. Існує у вигляді еластичних волокон (рис. 4). Більш стійкий, ніж колаген. Не містить триптофану та метіоніну. Неповноцінний. Погано засвоюється організмом. Гідролізується еластазою підшлункової залози. Не утворює желатину.

Ретикулін наближається до колагену та еластину, але більш стійкий, не розчиняється навіть у міцній кислоті і лузі.

Власне сполучна тканина. Залежно від кількості колагенових, еластинових волокон та інших формених елементів, буває рихла та сполучна тканина. Рихла тканина розповсюджується по всіх органах тіла. Вона оточує кровоносні та інші судини, м'язові волокна, з неї складається підшкірна клітковина. Вона виконує якби захисну функцію і є межею, яка розділяє всі органи, макро- і мікроструктурні елементи організму. Щільна тканина — це сухожилля, що прикріплюють м'язи до кісток, зв'язка між кістками тощо. Вона виконує опорну функцію. В ній мало



основної речовини і багато волокон (рис. 4).

Рис. 4. Будова сполучної тканини.
 а — рихла тканина, б — щільна тканина 7 — колагенові
 волокна, 2 — еластинові волокна, 3 — клітина, 4 — ядро

Хрящова тканина

Це напівтверда речовина, пружна, містить дуже багато волокон, виконує опорну функцію. Різні види хрящової тканини (гіаліновий, волокнистий, еластичний хрящі) входять до складу вушної раковини, гортані, зустрічаються на поверхні суглобів, трахеї, носової перегородки. Хрящова тканина містить багато мукопротеїдів (хондромукоїдів) і мукополіцукридів (хондроїтинсірчаної кислоти). Наявність цих речовин в желатині знижує його якість і міцність холодцю, тому з хрящів неможливо одержати желатин і клей високої якості.

Кісткова тканина

Кісткова тканина складається з кісткових клітин і міжклітинної речовини, яка містить багато колагенових волокон у вигляді пучків фібрил. Останні вкриті кристалами мінеральних солей, які міцно з'єднуються з фібрилами. Простір між фібрилами заповнений мукопротеїдами (остеомукоїдами) та мукополіцукридами, які склеюють між собою фібрили.

При обробці кісткової тканини кислотами розчиняються мінеральні солі і залишається колагенова основа. Мінеральні солі являють собою фосфати та карбонати кальцію.

Кістки забійних тварин становлять біля 20 % маси худоби, їх використовують для одержання желатину, клею, кісткової муки та жиру, який у великій кількості знаходиться в кістковому мозку.

В усіх видах сполучної тканини основними білками є колаген і еластин. Вони значно відрізняються кількісним складом амінокислот, але обидва неповноцінні, тому що не містять триптофану

Контрольні питання для перевірки знань до теми 3.

1. Класифікація сполучної тканини.
2. Основні функції сполучної тканини.
3. Який відсоток становить сполучна тканина від маси
гуші?
4. Будова та склад сполучної тканини.
5. Основні білки сполучної тканини.
6. Будова молекули колагену.
7. Які фактори зумовлюють стійкість колагену?
8. Чим можна пояснити здатність колагену до набухання?
9. Механізм утворення гелю.
10. Основні властивості еластину.
11. Що таке ретикулін?
12. Що становить основу рихлої сполучної тканини. Її склад
та властивості?
13. Охарактеризуйте щільну сполучну тканину.
14. Назвіть основні властивості хрящової тканини.
15. Кісткова тканина, будова, склад та властивості.
16. Який відсоток становлять кістки забійних тварин?
17. Чим представлені мінеральні солі кісткової тканини?
18. Мукополісахариди і мукопротеїди. Визначення, роль.
19. Яка роль вітаміну С в утворенні сполучної тканини?
20. Назвати амінокислотний склад колагену та еластину.

Тема 4

ВИЗНАЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСА І СУБПРОДУКТІВ.

М'ясо і м'ясопродукти містять повноцінні білки і тому є одними із найцінніших продуктів в харчуванні людини. Вони потрібні людині, як матеріал для побудови тканин організму, синтезу і обміну речовин, як джерело енергії. В м'ясі і м'ясопродуктах є вода, білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни та ін. Вміст компонентів м'яса, виражений в процентах, дає уяву про хімічний склад продукту. Вода є переважаючим компонентом м'яса та м'ясопродуктів і має найбільший вплив на якісні характеристики сировини і готової продукції.

Білки м'язової тканини є "основою", із яких побудовані різні структурні компоненти клітин (саркоплазма, сарколема, міофібрили, органели) і міжклітинні речовини. Ряд білків володіють ферментативною властивістю. Білки м'язової тканини мають властивість розчинятися у водних і сольових розчинах. За цією ознакою їх поділяють на розчинні у воді (білки саркоплазми) розчинні, у сольових розчинах (білки міофібрил), нерозчинні у водно-сольових розчинах (білки стромы).

Ліпіди представлені жирами і фосфоліпідами, які виконують роль пластичного і резервно-енергетичного матеріалу.

Вуглеводи представлені, головним чином, глікогеном і глюкозою. Вміст глікогену в м'язах залежить від тренування, вгодованості, ступеня автолізу і складає 0,9-1%.

Мінеральні речовини представлені макроелементами (фосфор, кальцій, калій, натрій, магній, та ін.) і мікроелементами (марганець, кобальт, молібден, нікель та ін.). Взаємодія калію, магнію і кальцію з актином, міозином і АТФ має важливе значення в процесах скорочення та розслаблення міофібрил і впливає на автолітичні зміни м'яса.

Хімічний склад м'яса залежить від виду тварини, породи, статі, віку, вгодованості, умов утримання. На хімічний склад м'яса впливають такі фактори: передзабійний стан тварини.

якість знекровлення, час, який пройшов після забою тварин, умов зберігання м'яса.

Обладнання, прилади і матеріали.

Зразки м'яса і субпродуктів, м'ясорубки, центрифуга, аналітичні і технічні ваги, сушильна шафа, шутель апарат.

Лабораторний посуд: хімічні стакани на 50 мл., колби мірні на 100-200 мл., пробірки на 10 мл., піпетки на 1 і 2 мл., скляні палички, бюкси.

Реактиви: буферний розчин з рН=8,25, реактив Фоліна, 0,5% розчин мідного купоросу в 1%-му розчинні кислото виннокислому калію, хлороформ.

Заходи безпеки.

Ознайомитися з правилами безпеки роботи з обладнанням. Спочатку в сітку включають електрообладнання і прилади, а потім тумблер щитка управління. Відключення обладнання (приладів) приводять у зворотній послідовності. Ставити і виймати бюкси із сушильної шафи потрібно тільки з допомогою щипців. Потрібно дотримуватись правил роботи з хімічними реактивами.

Порядок проведення роботи.

Відбір проб. Зразок м'яса або субпродукту, масою не менше 200 грамів, двічі подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів решітки 2-3мм. після ретельного перемішування відбирають наважку в кількостях, необхідних для визначення показників хімічного складу м'яса і субпродуктів, відповідно до вимог ДСТ 9793-74.

Визначення масової долі вологи

Суть методу. Застосовують прискорений метод, заснований на висушуванні зразка при температурі 150⁰С протягом години.

Наважку зразка 3 – 5г. перемішують з 6 – 7г. висушеного піску і кладуть в сушильну шафу. Розрахунок масової долі вологи / X / проводять за формулою, %

$$X = \frac{X_2 - X_3}{X_2 - X_1}$$

де X_1 , X_2 , X_3 – маса бюкси відповідно з піском, з наважкою, після висушування, г.

Визначення золи.

Суть методу. Загальну кількість мінеральних елементів визначають за кількістю золи, яка залишається після спалювання досліджуваного матеріалу. В основі методу лежить спочатку випарювання, а потім прожарювання матеріалу до повного озолення.

Хід роботи. У платинову або фарфорову чашку (тигель) кладуть для прожарювання 3-4 г подрібненого м'яса, зваженого з точністю до 0,01 г. Після цього наважку обережно спалюють на слабкому вогні до повного звуглювання і вилуджують кілька разів дистильованою водою, кожний раз зливаючи рідину через фільтр у невелику колбочку. Після цього фільтр промивають дистильованою водою і переносять у чашку з вилудженим вугіллям, висушують до сухого стану на водяній бані і прожарюють на сильному вогні до повного озолення. Для озолення краще користуватися муфельною піччю. Потім в охолоджену чашку з колбочки виливають одержаний розчин солей, ополіскуючи колбочку 2-3 рази великою кількістю води, і також випаровують на водяній бані. Залишок злегки прожарюють. Чашку ставлять в ексікатор для охолодження, після чого зважують.

Знаючи вагу чашки (тигля), знаходять кількість золи (X) в процентах за формулою:

$$X = \frac{(a_1 - a)100}{b},$$

Де: a – вага порожньої чашки, г;

a_1 – вага чашки з золою, г;

100 – коефіцієнт переведення в проценти;

b – наважка досліджуваного матеріалу, г.

Визначення вмісту жиру за Соклетом

Хід роботи. Наважку у кількості 10 г, зважезі точністю до 0,005г., розтирають у фарфоровій ступі

подвійною або потрійною кількістю обезводненої кристалічної солі $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Суміш кількісно переносять у пакет з фільтрувального паперу. Залишок, що залишився на стінках ступки, додатково розтирають з невеликою кількістю обезводненої солі і переносять у той самий пакет разом з ватою, якою витирають ступку. Пакет з наважкою вміщують у патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в ексикатор апарату Сокслета. До ексикатора приєднують попередньо висушену при температурі 105°C і зважену колбу Сокслета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його в 1,5 рази переважала об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришліфованого корка приєднують до холодильника. Потім у холодильник пускають воду, а колбу нагрівають на водяній бані. Пара розчинника, яка утворюється у колбі, конденсується у холодильнику і збирається в ексикаторі. Нагрівання і кипіння повинно бути відрегульовано так, щоб за одну годину проходило 3-4 зливання розчинника з ексикатора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якого має бути більше $\frac{3}{4}$ об'єму колби. Вода у холодильник повинна потрапляти так, щоб не було запітніння. Екстрагування продовжують протягом 10-12 год. Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір і після випаровування ефіру на папері не повинно залишитись плям жиру. По закінченню екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї відганяють ефір. Потім колбу висушують у вакуум-сушильній шафі при температурі $40-50^\circ\text{C}$ протягом 30-60 хв. або в атмосфері вуглекислоти. Колбу зважують на аналітичних терезах. Кількість жиру (X.%) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(B - B_1)}{c} 100$$

де, B – вага колби з жиром, г.;

B_1 – вага порожньої колби, г.;

c – наважка досліджуваного матеріалу, г.;

100 – коефіцієнт переведення в проценти.

Визначення масової частки білка.

Суть методу. Метод заснований на одержанні витяжки білків саркоплазми і міофібрил буферним розчином високої іонної сили з наступним визначенням масової долі саркоплазматичних і міофібрилярних білків.

Підготовка фільтрату. Наважку подрібненого зразка масою 2,5 г. кладуть в центрифужну пробірку, додають 20 мл буферного розчину з іонною силою 0,59 і рН 8,25. Після перемішування протягом 20 хв. суспензію центрифугують 15 хв. при 10⁰С і екстракт фільтрують в мірну колбу на 100 мл. Послідовне центрифугування і фільтрування проводять 4 рази. Об'єм розчину доводять до мітки буферним розчином з рН=8,25. Вміст білка в одержаному екстракті визначають методом К'ельдаля.

Визначення вмісту білка методом К'ельдаля

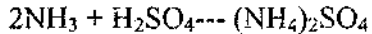
Реактиви: сірчана кислота (густина 1,835, сульфат міді кристалічний, сульфат калію, 30%-ний розчин перекисю водню, 0,1н розчин сірчаної кислоти, індикатор Ташіро), основний розчин: 40мл. 0,1%-ного спиртового розчину метиленової синьки. Робочий розчин: 1 об'єм основного розчину, 1 об'єм спирту і 2 об'єми води, 40%-ний розчин їдкого натрію, пемза.

Обладнання: пароутворювач, крапельловловач, лійка, відгінна коляба, холодильник, прийомна колба, аналітична вага, бюретка, піпетка, конічні колби, колба К'ельдаля, електроплитка з закритою спіраллю.

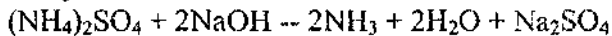
Вміст білка визначають за білковим азотом, який знаходиться за різницею між кількостями загального і небілкового азоту з врахуванням коефіцієнта перерахунку азоту на білок. Вміст азоту для багатьох білків біля 16%. Тому кількість білкових речовин вираховують, помноживши одержану кількість азоту на коефіцієнт 6,25 для підрахунку кількості сполучнотканинних білків користуються коефіцієнтом 5,62, беручи до уваги, що наявність азоту в колагені складає 17,8%.

Метод визначення азоту ґрунтується на мінералізації органічних сполук з наступним визначенням азоту за кількістю

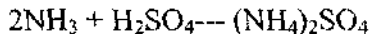
виділеного аміаку. Мінералізацію проводять, нагріваючи наважку з концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора (ртутно-каталітичної суміші, або сульфатної суміші, перекис водню). Аміак, який виділився при мінералізації, вступає у реакцію з надлишком сірчаної кислоти з утворенням сульфату амонію.



Для виділення аміаку сульфат амонію розкладають концентрованим лугом:



Аміак, який виділився, поглинається шляхом титрування сірчаною кислотою:



Надлишок сірчаної кислоти відтитрують лугом і за кількістю зв'язаної кислоти вираховують кількість поглинутого аміаку або відповідну кількість азоту.

Визначення загального азоту

Наважку 0,1-0,3 г., зважену на аналітичній вазі в пакеті із фільтрувального паперу, переносять у колбу К'ельдаля, місткістю 100-150 мл. Туди ж додають 5 мл концентрованої сірчаної кислоти і 0,2-0,3 г. ртутно-каталітичної суміші та проводять мінералізацію. Нагрівання продовжують до одержання прозорого розчину. Процес мінералізації триває 30-40 хв. при використанні в якості каталізатора перекису водню в колбу К'ельдаля вносять 1 мл. 30%-ного розчину перекису водню, нагрівають 10-15 хв., охолоджують, додають ще 2-3 мл. Перекису водню і продовжують нагрівати 30-40 хв. до одержання прозорого розчину.

При використанні сульфатно-каталітичної суміші, 0,2-0,4 г. її вносять в колбу К'ельдаля і нагрівають до одержання прозорого розчину зеленувато-голубого кольору. Процес мінералізації продовжують 3-4 год.

Визначення аміаку у мінералізаті

Відгонку аміаку методом дистиляції проводять в апараті К'ельдаля, який складається з пароутворювача, краплевловлювача, вагонної колби, холодильника, приймальної колби, електронагрівача.

До початку відгонки воду в пароутворювачі доводять до кипіння у привідкритому нижньому коліні краплевловлювача. Кінець холодильника занурюють в приймальну колбу з 20-25 мл. 0,1 н р-ну сірчаної кислоти, та 2-3 краплі індикатора Ташіро. Після підготовки приладу через лійку кількісно переносять вміст колби К'ельдаля (мінералізат). Потім промивають лійку водою і через неї вводять надлишок 40%-ного розчину їдкого натрію (не менше 3,5 мл. розчину лугу на 1мл. сірчаної кислоти) і пропускають пару у відгонну колбу. Аміак відганяють до того часу, поки об'єм рідини в приймальній колбі не збільшиться в 2-3 рази. Потім приймальну колбу опускають і з кінця холодильника змивають рештки кислоти дистильованою водою. Надлишок кислоти в приймальній колбі відтитровують 0,1н розчином їдкого натрію з 2-3 краплями індикатора Ташіро, до одержання зеленого забарвлення.

Кількість загального азоту в % вираховують за формулою:

$$X = \frac{0,0014(Y - Y_1)}{M} 100,$$

де: 0,0014 – кількість азоту, еквівалентна 0,1н. розчину лугу;

Y_1 – кількість 0,1н. розчину лугу, який витрачено на титрування надлишкової кількості кислоти, мл;

Y – кількість 0,1н. розчину лугу, який витрачено на титрування об'єму кислоти в приймальній колбі, мл;

k – поправочний коефіцієнт для 0,1н. розчину лугу;

M – маса наважки, г.

Обробка результатів: Розраховується за масовою долею вологи, жиру, білка.

Висновки. Необхідно вказати причину невідповідності окремих показників хімічного складу в таблиці.

дати рекомендації з визначенням сорту м'яса і шляхами його використання.

Таблиця №3

Хімічний склад м'яса

Вид м'яса	Вміст у м'ясі, %				Калорійність на 100 г. кДЖ
	вода	білок	ліпіди	зола	
яловичина	58.6-75.8	17.5-21.0	20.0-23.0	0.9-1.2	440-1195
свинина	47.5-72.9	14.5-21.5	4.5-37.8	0.7-1.1	545-1700
баранина	52.9-75.5	15.3-20.0	6.5-31.0	0.8-1.0	595-1470

Таблиця №4

Хімічний склад субпродуктів

Субпродукти	Вміст у м'ясі, %				Калорійність на 100 г. кДЖ
	вода	білок	ліпіди	зола	
Язик	17.2	13.6	12.1	0.9	683
Печінка	77.7	17.4	3.1	1.3	810
Нирки	82.7	12.5	1.8	1.1	276
Мозок	78.9	9.5	9.5	1.3	519
Серце	79.0	15.0	3.0	1.0	364
Вим'я	72.6	12.3	13.7	0.8	725
Легені	77.5	15.2	4.7	1.0	431
Рубець	80.0	14.8	4.2	0.5	406
Вуха	69.8	25.2	2.3	0.4	511

Контрольні запитання

1. Що називають м'ясом?
2. Які тканини, що входять до складу м'яса, визначають його харчову цінність?
3. Який склад та властивості цих тканин?
4. У чому полягають особливості складу і властивостей м'яса залежно від виду, віку, статі тварини?

5. За якими ознаками можна розрізнати окремі види сполучної тканини?
6. За якими ознаками відрізняють кісткові тканини від хрящових?
7. Який зв'язок між хімічним складом і харчовою цінністю різних тканин м'яса?
8. Які білки м'яса проявляють ферментативну активність?
9. Основні властивості білків міофібрил та саркоплазми?
10. Основні властивості колагену та еластину?
11. Визначення масової долі вологи м'яса та субпродуктів, суть методу?
12. Визначення вмісту золи у м'ясі та субпродуктах.
13. Суть методу визначення вмісту жиру у м'ясі та субпродуктах?
14. Визначення масової частки білка у м'ясі та субпродуктах.
15. Суть методу визначення загального азоту.
16. Визначення аміаку у мінералізаті м'яса та субпродуктів.
17. Хімічний склад м'яса.
18. Хімічний склад субпродуктів.
19. Склад та властивості жирової тканини.
20. Які властивості білка міофібрину використовують у технологічній практиці?

Тема 5. Порядок і методика післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою тварин

(відповідно до чинних Правил передзабійного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів 2002р.)

Велика рогата худоба (у т.ч. яки, буйволи), олені, верблюди



Рис. 1. Лімфатична система глибоких частин голови великої рогатої худоби:

- 1 – підщелеповий;
2 – заглотковий середній лімфовузол.

Голова:
оглядають ззовні, розрізають і оглядають підщелепові (нижньощелепові), біля вушні, заглоткові медіальні (за необхідності - латеральні) лімфатичні вузли.

Оглядають і промацують

язик і губи. Роблять розтин біля кореня язика (цистицеркоз, актиномікоз). Розрізають і оглядають жувальні м'язи шарами, на всю ширину, паралельно до поверхні (великий жувальний м'яз двома розрізами, крилоподібний - одним) з кожного боку для виявлення цистицеркозу.

Селезінка: оглядають ззовні, пальпують, розрізають вздовж, за необхідності роблять мазки-відбитки, які фарбують і мікроскопують.

Примітка. Мазки-відбитки роблять при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи в умовах державних

лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринках, при внутрішньогосподарському та подвірному забої тварин.

Серце: оглядають і розтинають навколосерцеву сумку. Звертають увагу на стан епікарда, міокарда, розрізають по білясинусній борозні (великій кривизні), оглядають стан крові, ендокарда, клапанного апарата; проводять два-три поздовжніх і один-два наскрізних поперечних розрізи міокарда (на цистицеркоз, саркоцистоз тощо).

Примітка. При проведенні ветсанекспертизи в умовах державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринку, при внутрішньогосподарському та подвірному забої тварин проводять додатково наскрізні поздовжні (листочкоподібні) розрізи міокарду через 1 см.

Легені: оглядають ззовні і пальпують. Розтинають лівий бронхіальний, трахеобронхіальний, середостінні лімфатичні вузли. Розрізають та оглядають паренхіму в місцях бронхів великого розміру (аспірація кров'ю, кормовими масами та ін.) і місцях виявлення патологічних змін.

Печінка: оглядають і пальпують із діафрагмального та вісцерального боків. У випадку зрощення діафрагми з печінкою останню відокремлюють і оглядають на наявність патологічних змін. Розрізають і проводять огляд портальних лімфатичних вузлів. З вісцерального боку за ходом жовчних протоків роблять 2-3 наскрізних розрізи. Жовчний міхур оглядають, пальпують, за необхідності розрізають.

Нирки: видаляють із капсули; оглядають і пальпують. у разі виявлення патологічних змін розрізають по великій кривизні.

Стравохід, шлунок (передшлунок): оглядають ззовні серозну оболонку. У разі потреби шлунок розрізають для огляду слизової оболонки. Оглядають стравохід на саркоцистоз, цистицеркоз.

Кишечник: оглядають з боку серозної оболонки і розрізають декілька брижових лімфатичних вузлів.

Вим'я: оглядають, пальпують і роблять один-два глибоких паралельних розрізи в кожній половині вимені. Розрізають надвим'янні лімфатичні вузли.

Матка, сім'яники, сечовий міхур, підшлункова залоза: оглядають, в разі потреби розрізають.

Тушу: оглядають із зовнішньої і внутрішньої поверхні. Звертають увагу на наявність крововиливів, пухлин та інших патологічних змін.

При підозрі на інфекційні хвороби або в інших випадках, пов'язаних із патологічними змінами в органах і тканинах, на розсуд спеціаліста ветеринарної медицини, розрізають лімфатичні вузли: поверхнево-шийні (передлопаткові), пахові (першого ребра і власне паховий), реберно-шийні, міжреберні, грудний, поперекові, клубові, тазові, колінної складки, поверхневі пахові і підколінні (рис.2).

За необхідності для виявлення цистицерків додатково вздовж розрізають м'язи ший, лопатко-ліктягові, спинні, поперекові, стегнову групу м'язів і м'язи діафрагми.

У телят оглядають також пуповину і за необхідності розрізають суглоби кінцівок (зап'ясткові і скакові).

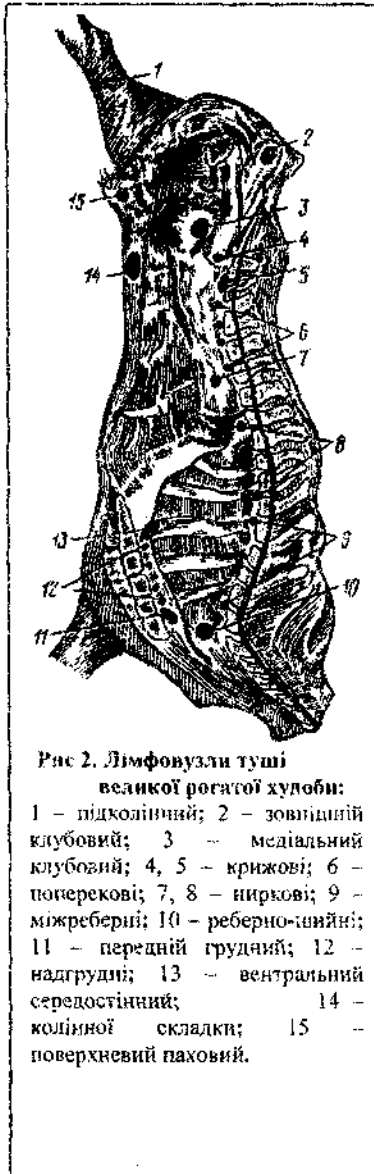


Рис 2. Лімфонузли туші великої рогатої худоби:

1 – підколінний; 2 – зовнішній клубовий; 3 – медіальний клубовий; 4, 5 – крижові; 6 – поперекові; 7, 8 – ниркові; 9 – міжреберні; 10 – реберно-шийні; 11 – передній грудний; 12 – надгрудні; 13 – вентральний середостінний; 14 – колінної складки; 15 – поверхневий паховий.

Вівці, кози

Ветеринарний огляд проводять у послідовності, як і у великої рогатої худоби. Для виявлення казеозного лімфаденіту оглядають лімфатичні вузли: поверхневий шийний і колінної складки.

Голови піддають зовнішньому огляду, за необхідності проводять огляд, як у великої рогатої худоби.

Свині

Голова: при обробці туш із зніманням шкіри роблять поздовжній розріз шкіри і м'язів у підщелеповому просторі від раневого отвору в напрямі кута зрощення гілок нижньої щелепи, розтинають навколишні тканини і оглядають по обидва боки підщелепові (нижньощелепові) лімфатичні вузли (на сибірку).

Якщо туші свиней обробляють без зняття шкур або зі зняттям крупону, то підщелепові лімфатичні вузли та інші частини голови оглядають після обпалювання. За можливості, оглядають також заглоткові лімфатичні вузли. Далі розрізають і оглядають підщелепові, заглоткові, білявушний і шийні лімфатичні вузли, великий і крилоподібний жувальні м'язи (по одному розрізу з обох боків - на цистицеркоз). Оглядають язик, слизову оболонку гортані, надгортанник і мигдалики.



Рис. 3. Лімфовузли голови і шиї свині :

- 1 - підщелеповий;
- 2 - додатковий підщелеповий;
- 3 - білявушний;
- 4 - заглотковий;
- 5 шийний дорзальний

Селезінка: оглядають ззовні, за необхідності розрізають вздовж паренхіму і лімфатичні вузли.

Легені: оглядають ззовні, пальпують і розрізують бронхіальні (лівий, правий і середній), середостінні лімфатичні вузли.

За необхідності розрізають та оглядають паренхіму в місцях бронхів великого розміру (аспірація кормом, кров'ю тощо).

Серце, нирки, шлунок, кишечник, стравохід: оглядають і досліджують так само, як і у великої рогатої худоби. За необхідності розрізають і оглядають шлункові лімфатичні вузли.

Печінка: пальпують і оглядають діафрагмальну та вісцеральну поверхні, розрізають паренхіму з вісцерального боку на місці з'єднання часток упоперек жовчних протоків.

Туша: оглядається так само, як і великої рогатої худоби. Для дослідження на цистицеркоз за необхідності розрізають і

оглядають м'язи: шийні, лопатково-ліктьові (онконеуси), грудні, поперекові, крижові, задньостегнові і діафрагму.

При підозрі на наявність запальних процесів (абсцеси тощо), локалізованих у глибоких шарах м'язової тканини, проводять повздовжні розрізи м'язів і розрізають регіональні лімфатичні вузли.

Туші обов'язково досліджують на трихinelоз.

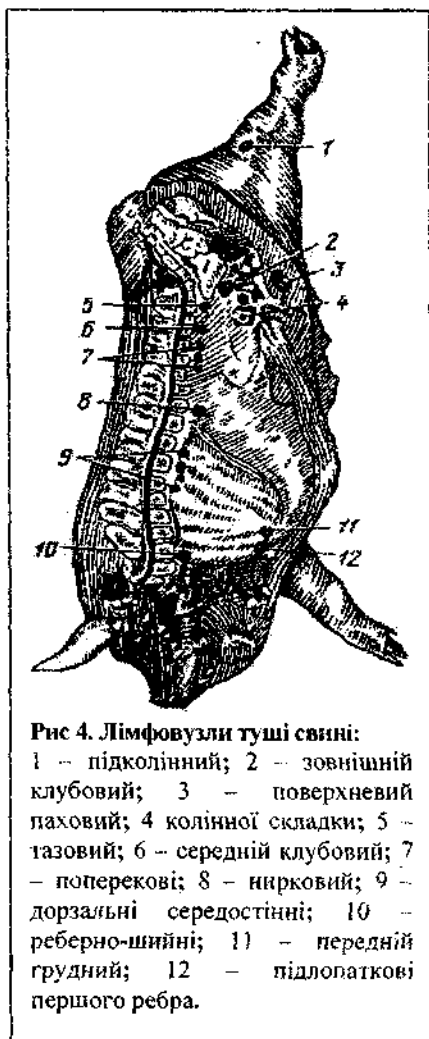


Рис 4. Лімфовузли туші свині:

1 – підколінний; 2 – зовнішній клубовий; 3 – поверхневий паховий; 4 – колінної складки; 5 – тазовий; 6 – середній клубовий; 7 – поперекові; 8 – нирковий; 9 – дорзальні середостінні; 10 – реберно-шийні; 11 – передній грудний; 12 – підлопатковий першого ребра.

Однокопиті тварини (коні, осли, мули)

Голова: розрізають підщелепові (нижньощелепові) і під'язикові лімфатичні вузли; оглядають носову порожнину і вирубану (випиляну) носову перегородку (на сап). Язик оглядають, за необхідності - розрізають.

Легені: розрізають трахею, великі бронхи та оглядають слизову оболонку. Розрізають усі бронхіальні, а також глибокі шийні лімфатичні вузли, розташовані вздовж трахеї. Роблять по два розрізи правої і лівої частини легень. Оглядають і пальпують місце розрізу.

Селезінка, серце, печінка, нирки, кишечник, шлунок та інші органи: оглядають так само, як і у великої рогатої худоби.

Туша: оглядають із зовнішнього і внутрішнього боків. При підозрі на інфекційні хвороби розрізають і оглядають лімфатичні вузли туші, як і у великої рогатої худоби. Додатково оглядають м'язи (з внутрішнього боку лопатки) на меланому, внутрішню поверхню черевної стінки – на альфортіоз. У випадку підозри на онхоцеркоз (наявність видимих патологічних змін – розростання грануляційної тканини, рубцювання в ділянці холки тонко) роблять косо-повздовжній розріз м'язів за напрямком потиличної зв'язки до рівня остистого відростка першого грудного хребця. Туші коней досліджують на трихінельоз.

Порядок огляду продуктів забою птиці

Кожна тушка повинна бути розрізана робітником підприємства або автоматичним пристроєм так, щоб усі органи та грудочеревну порожнину тушки було добре видно під час огляду. Видалення внутрішніх органів з тушки до ветеринарного огляду забороняється.

Тушка: звертають увагу на ступінь знекровлення, вгодованість, зміни на шкірі, підшкірній клітковині, у м'язах, на серозних і слизових оболонках, у синусах і суглобах (намуляння на кілі, ущільнення, травми, крововиливи, рани, набряки, забруднення тощо).

Внутрішні органи: особливу увагу звертають на печінку (колір, розмір, консистенція), селезінку, нирки, серце, легені, шлунок і кишечник із клоакою, яєчники та яйцепровід, серозні оболонки грудочеревної порожнини, фабрицієву сумку, а в разі потреби розрізають.

Примітка. За наявності патолого-анатомічних змін у тушці або органах, характерних для інфекційних, інвазійних або незаразних хвороб, тушку разом із внутрішніми органами знімають з лінії для білого ретельного огляду, в разі потреби - направляють у державну лабораторію ветеринарної медицини для дослідження.

Тушки птиці зі змінами, що не потребують бракування всієї тушки: грудні намуляння (нарости), крововиливи, переломи кісток ніг і крил, незначні uszkodження шкіри, що виникли в процесі технологічної обробки, дерматити на обмежених ділянках шкіри – пропускаються далі по лінії для проведення подальшого зачищення спеціалістами ветеринарної медицини.

Всі тушки, органи та інші частини тушок повинні бути вибракувані і направлені на утилізацію, якщо вони мають патолого-анатомічні зміни, властиві для множинних пухлин, септицемії, токсемії, з ознаками великих крововиливів на всій тушці або забруднених вмістом шлунково-кишкового тракту, фарбою, леткими маслами або іншими невластивими тушкам запахами, а також конфіскати: трахея, стравохід, зоб, кутикула м'язового шлунки, кишечник із клоакою, яйцепровід і яєчники, сім'яники, селезінка і жовчний міхур.

Примітка. Продукти забою після закінчення ветеринарно-санітарної експертизи можуть бути використані: без обмежень, з обмеженнями (виготовлення окремих видів м'ясних продуктів на м'ясопереробному підприємстві), після знешкодження, утилізовані або знищені.

Ветеринарно-санітарна експертиза птиці

Тушки птиці на ринки доставляють цілими в погроженому вигляді. Шкіряний покрив повинен бути без розривів і очищеним від пір'я та пеньків; лапи, дзьоб, гузка – без згустків крові і

забруднень. Разом з тушкою до огляду представляють внутрішні паренхіматозні органи (легені, серце, печінку). Власник зобов'язаний мати відповідно оформлені ветеринарні документи (довідку, свідоцтво – форма №2).

Методика ветеринарно-санітарного огляду органів і тушок птиці

Спочатку оглядають внутрішні органи, особливу увагу звертають на серце, оскільки при деяких інфекційних захворюваннях (пастерельоз, віспа, сальмонельоз) в ньому можна виявити характерні патолого-анатомічні зміни. При огляді печінки можна виявити характерні зміни для лейкозу, сальмонельозу, пастерельозу. Патолого-анатомічні зміни в легенях і трахеї зустрічаються при орнітозі, чумі, ларинготрахеїті, аспергільозі. Досліджують також селезінку, нирки, яйцепроводи і жовточні шляхи.

При огляді голови звертають увагу на стан очей, дзьоба, борідок, гребінця, слизової оболонки ротової порожнини, глотки, гортані. Для виявлення вісепних та мікозних уражень розрізають шкіру і м'язи по кутах дзьобу.

При огляді тушки визначають ступінь знекровлення, вголованість, стан шкіри, м'язової і жирової тканин, пальпують кінцівки і суглоби.

За результатами досліджень необхідно встановити чи тушка отримана від птиці, забитої в стані агонії, чи після загибелі. У трупа птиці шкіра темно-червоного або синюватого кольору, гребінець і борідки синьо-фіолетові, на розрізі виступають темно-червоні краплі, в підшкірній клітковині добре помітні гіпостазии. Показник рН м'яса здорової птиці 6,0-6,4, хворої - 6,5 і вище. При постановці формольної реакції, у витяжках з пробами м'яса від хворої птиці з'являються пластівці або випадає драглистий згусток. Якщо є патолого-анатомічні зміни, необхідно встановити їх причину, для цього направляють підозрілі тушки на лабораторне дослідження.

Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса кролів

Тушки кролів надходять на ринки без шкіри і в потрошеному вигляді. На одній із задніх лапок нижче скакового суглобу залишають шкірку не менше 3см. Разом з тушкою доставляють внутрішні паренхіматозні органи: лівер, селезінку, нирки. Перевіряють наявність і оформлення супровідних документів.

Методика ветеринарно-санітарного огляду органів і тушок кролів

Ветеринарно-санітарний огляд проводять в наступній послідовності: оглядають тушку і голову ззовні, роблять розрізи зовнішніх жувальних м'язів, пізніше досліджують внутрішні органи, а при підозрі на інфекційні захворювання – і лімфатичні вузли. Найбільш важливими у діагностичному значенні є підщелепові, шийні, середостінні, бронхіальні, пахові, підколінні лімфатичні вузли.

При зовнішньому огляді тушки визначають ступінь знекровлення, наявність розривів підшкірного жиру і м'язів, крововиливів, пухлин, абсцесів та інших змін.

Одночасно з тушкою оглядають внутрішні органи: серце, печінку, селезінку, нирки. Якщо виявлені відхилення від норми, відправляють матеріал для лабораторного дослідження.

Оглядаючи внутрішні органи, звертають увагу на їх розміри і колір, розрізають і оглядають лімфатичні вузли. При огляді селезінки враховують наявність патологічних змін під капсулою і в пульпі (розрізають уздовж). Оглядаючи легені, звертають увагу на наявність запальних процесів на їх поверхні і в паренхімі. Оглядаючи серце, враховують стан серцевої сорочки та рідини, що в ній міститься, наявність патологічних змін. Роблять один повздовжній розріз: оглядають ендокард і міокард (на цистицеркоз). При огляді печінки, звертають увагу на наявність іктеричності, запальних та некротичних процесів (еймеріоз) і дистрофій. За потреби роблять один-два повздовжніх розрізи жовчних ходів. Нирки оглядають з поверхні і на розрізі. Оглядають серозні покриви черевної порожнини (очеревину, сальник - на цистицеркоз пізіформний).

При огляді голови звертають увагу на її конфігурацію, стан губ, ясен, язика, нижньовелелепових, білявушних та заглоткових лімфатичних вузлів. З кожного боку роблять по одному повздовжньому розрізу жувальних м'язів (на цистицеркоз).

Тема 6. Визначення ступеня свіжості м'яса

В процесі зберігання м'ясо може піддаватися різним змінам, одні з них виникають в результаті життєдіяльності непротеолітичних мікроорганізмів (посиніння, почервоніння, світіння), а інші пов'язані із більш глибокими змінами (загар, ослизнення, пліснявіння, гниття). В результаті м'ясо втрачає не тільки товарний вигляд, харчову цінність, але й може стати непридатним для використання на харчові цілі.

За характеристикою м'ясо може бути 3-х ступенів свіжості:

свіже, сумнівної свіжості, несвіже.

М'ясо на свіжість досліджують згідно "Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів, 2002 р. (далі Правила).

Правилами передбачені органолептичні дослідження м'яса, бактеріоскопія, постановка реакції з сірчанокислою міддю, реакції на пероксидазу (для м'яса птиці) і визначення аміно-аміачного азоту.

Більш об'єктивним є стандартний метод (арбітражний), до якого відносяться органолептичні дослідження, бактеріоскопія, постановка реакції з сірчанокислою міддю, кількісне визначення летких жирних кислот і аміно-аміачного азоту.

Для визначення свіжості яловичини, барани, свинини використовують ГОСТ 7269-79, ГОСТ 23392-78; для м'яса птиці – ГОСТ 7702.0-74, ГОСТ 7702.1-74; для м'яса кроликів – ГОСТ 20235.0-74, ГОСТ 20235.1-74.

Відбір проб на дослідження проводять згідно ГОСТу 7269-79. Від кожної м'ясної туші чи її частини відбирають

м'ясо цілим виматком масою не менше 200г: біля зарізу, навпроти 4-5 шийного хребця, в ділянці лопатки та стегна. Кожну пробу пакують окремо в пергаментний папір і позначають найменування тканини. Проби разом із супровідною відправляють у лабораторію ветеринарної медицини.

М'ясо вважають свіжим, якщо:

- органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах), проба варінням (прозорість, запах бульйону і характер жиру на поверхні) відповідають свіжому м'ясу;
- у мазках-відбитках не виявлена мікрофлора або в полі зору препарату можуть бути поодинокі коки і паличкоподібні бактерії (до 10 мікробних тіл) і немає ознак деструкції тканин;
- при додаванні до бульйону 5%-ого розчину міді сульфату він залишається прозорим;
- вміст летких жирних кислот становить до 4 мг калію гідроксиду в 1 г проби (у м'ясі кролів – до 2,25 мг, а у м'ясі птиці – до 4,5 мг);
- при дослідженні м'яса кролів і птиці на аміак і солі амонію витяжка набуває зеленувато-жовтого кольору, залишається прозорою або злегка мутніє;
- при визначенні пероксидази в м'ясі птиці (крім водоплавної і курчат) витяжка набуває синьо-зеленого кольору, що переходить протягом 1-2 хв. у буро-коричневий.

М'ясо вважають сумнівної свіжості:

- за наявності незначних органолептичних змін: поверхня його зволожена, трохи липка, потемніла, м'язи на розрізі ледь липкі, темно-червоного кольору; в розмороженому м'ясі з поверхні розрізу стікає мутнуватий м'ясний сік, запах м'яса ледве кислуватий з відтінком затхлості; бульйон прозорий або мутний із легким запахом несвіжого м'яса;
- у мазках-відбитках знаходять у середньому не більше 30 мікроорганізмів (переважно коки), а також сліди деструкції тканин;

- при додаванні до бульйону 5 %-ного розчину міді сульфату спостерігають помутніння, в бульйоні із замороженого м'яса – інтенсивніше помутніння з утворенням пластівців;
- вміст летких жирних кислот від 4 до 9 мг калію гідроксиду в 1 г продукту (у м'ясі кролів – від 2,25 до 9 мг; у м'ясі птиці – від 4,5 до 9,0 мг);
- при дослідженні м'яса кролів і птиці на аміак і солі амонію витяжка набуває інтенсивно-жовтого кольору, спостерігається значне помутніння, а в замороженому м'ясі – випадає осад.

М'ясо сумнівної свіжості використовують після відповідної обробки (зачищення, у тому числі з використанням води, з видаленням і утилізацією змінених ділянок) на виготовлення м'ясних хлібів, консервів або проварюють відповідно до розділу 18 „Правил...”

М'ясо вважають несвіжим, якщо:

- поверхня його вкрита слизом або цвілью, м'язи на розрізі вологі, липкі, червоно-коричневого кольору, в розмороженому м'ясі з поверхні стікає мутний м'ясний сік; запах м'яса гнильний, бульйон мутний з великою кількістю пластівців і різким неприємним запахом;
- у полі зору мазка-відбитка виявлено понад 30 мікроорганізмів та значний розпад (деструкція) тканин;
- у бульйоні при додаванні розчину міді сульфату спостерігається утворення желеподібного осаду, а в бульйоні з розмороженого м'яса – наявність великих пластівців; вміст летких жирних кислот становить понад 9 мг калію гідроксиду в 1 г продукту (незалежно від виду м'яса);
- при дослідженні м'яса кролів і птиці на аміак і солі амонію витяжка набуває жовтого або жовтогарячого кольору, спостерігається швидке утворення великих пластівців, що випадають в осад;
- при визначенні пероксидази в м'ясі птиці (крім водоплавної і курчат) витяжка не набуває синьо-зеленого кольору або з'являється буро-коричневий колір.

Несвіже м'ясо утилізують. При розбіжностях в оцінці свіжості м'яса його піддають гістологічному дослідженню відповідно до вимог нормативних документів. При підозрі, що м'ясо несвіже, отримане від хворих тварин або забитих у стані агонії, крім органолептичних і мікроскопічних досліджень, використовують як допоміжні біохімічні (визначення рН, реакція на пероксидазу, формольна проба і з розчином міді сульфату) та мікробіологічні дослідження.

Найбільш розповсюдженим видом псування м'яса є гнильний розклад білків під дією ферментів мікроорганізмів. Величину гнильного розкладу м'яса прийнято характеризувати ступенем його свіжості. Перед відправкою на виготовлення ковбасних виробів і напівфабрикатів контролюється свіжість м'яса з таких показників: органолептичний – зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, стан жиру, стан сухожилок, якість бульйону, реакція з реактивом Неслера, бактеріоскопія за кількістю бактерій в мазках, за відбитками і ступенем розпаду м'язової тканини, визначення летких жирних кислот.

Прилади, обладнання і реактиви: Установка для визначення летких жирних кислот, технічні і аналітичні ваги, пінцети, скальпелі, ножиці, предметні скельця, вага, пробірки, скляночки, піпетки, лійки, вата, фільтри паперові, потенціометр, водяна баня, м'ясорубка, зразки м'яса, спирт етиловий, 2%-ний розчин сірчаної кислоти, 1%-ний розчин спирту, реактив Неслера, 5%-ний розчин сірчаної кислоти міді, формалін нейтральний.

Заходи безпеки: при роботі з установкою для визначення летких жирних кислот потрібно остерігатися сильного нагріву вмісту колби з сірчаною кислотою, тому що може бути її викид і попадання на шкіру та електроплитку. Також необхідно слідкувати за постійною подачею холодної води в охолоджуючу систему установки.

Відбір проб: для дослідження відбирають проби від кожної туші, напівтуші, четвертини, які підлягають дослідженню. Проби масою 200г беруть проти 4-го і 5-го шийних хребців із мускулатури в ділянці лопатки та м'язів

стегна. Кожну із взятих проб досліджують окремо. Проби від заморожених або охолоджених блоків м'яса відбирають масою не менше 200г. Кожну відібрану пробу упаковують в пергамент, на якому простим олівцем відзначають назву тканин і номер туші. Пробу упаковують разом, опечатують.

У супровідній, яка є обов'язковою, вказують дату і місце відбору проб, вид тварин, номер туш, причину і мету дослідження, підпис відправника. Для одержання однорідної проби кожен зразок м'яса окремо пропускають через м'ясорубку з діаметром отворів решітки 2мм, фарш ретельно перемішують. Для проведення досліджень беруть відповідну кількість фаршу згідно методики.

Органолептичне дослідження.

При органолептичному дослідженні м'яса звертають увагу на зовнішній вигляд, запах, консистенцію м'язової тканини з поверхні і на розрізі, на стан сухожилків, жиру, кісткового мозку, бульйону.

При огляді поверхні туші визначають кірочку підсихання, колір, консистенцію і запах м'яса з поверхні і на розрізі, наявність згустків крові, забруднення, колір жирової тканини та сухожилків, стан кісткового мозку.

Консистенцію м'яса визначають шляхом натискування на свіжий розріз і спостерігають за швидкістю виповнення ямки.

Запах встановлюють з поверхні досліджуваної проби м'яса і на розрізі глибоких шарів. У сумнівних випадках при визначенні запаху, користуються пробою варіння або нагрітим ножом (запах підсилюється). Про стан жиру судять за його кольором і запахом, консистенцію визначають розтискуючи його пальцями. Стан сухожилок в суглобах визначають обдупуванням, звертають увагу на їх пружність і щільність. Для визначення вологості поверхні м'яса до розрізу прикладають кусок фільтрувального паперу.

Для визначення запаху, прозорості бульйону, у колбу вносять 20г м'ясного фаршу, заливають його 60 мл дистильованої води, ретельно перемішують, накривають годинниковим склом. Нагрівають на водяній бані до

температури 80-85⁰С. Запах визначають у момент появи пари з привідкритої колби. Для визначення прозорості 20мл бульйону наливають у мірний циліндр місткістю 25мл (діаметр 20мм) і визначають візуально його прозорість. За ступенем свіжості м'ясо поділяють на свіже, підозрілої свіжості, несвіже. На підставі досліджень роблять заключення про свіжість м'яса відповідно до характерних ознак.

Лабораторні методи дослідження.

Визначення кількості летких жирних кислот.

Метод заснований на виділенні летких жирних кислот, які нагромадилися у м'ясі при його зберіганні та визначенні його кількості шляхом титрування дистиляту гідроокисом калію. Виділення летких жирних кислот проводять приладом для перегонки водяною парою.

Хід роботи: наважку фаршу масою $25 \pm 0,1$ г, зважену на технічній вазі, кладуть в круглдонну колбу і додають 150 мл 2%-ного розчину сірчаної кислоти. Вміст колби перемішують і закривають корком. Під холодильником розмішують конічну колбу місткістю 250мл, на якій відзначають об'єм 200 мл.

Дистильовану воду у плоскодонній колбі доводять до кипіння і парою відганяють жирні кислоти до того часу, поки у колбі не набереться 200 мл дистиляту. Під час перегонки колбу з наважкою підігрівають. Титрування всього об'єму дистиляту проводять 0,1 н. розчином гідроокису калію у колбі з індикатором (фенолфталеїном) до появи малинового забарвлення, яке не зникає. Паралельно при тих самих умовах проводять контрольний аналіз для визначення затрат луку на титрування дистиляту з реактивом без м'яса.

Кількість летких жирних кислот (X) у міліграмах гідроокису калію на 100 г м'яса вираховують за формулою:

$$X = \frac{(Y - Y_0)K \cdot 5,61 \cdot 100}{M},$$

де: Y і Y₀, – кількість 0,1 н. розчину гідроокису калію, який виграчено на титрування 200 мл дистиляту відповідно із м'яса і контрольного зразка, в мл;

K – поправка до титру 0,1 н. розчину гідроокису калію;

5,61 – кількість гідроокису калію, який міститься в 1 мл 0,1 н. розчину у мл;

M -- маса наважки в г.

Середнє арифметичне двох паралельних визначень вираховують з помилкою не більше 0,01 мл гідроокису калію.

М'ясо свіже має 4 мл гідроокису калію, понад як 9 мл – несвіже.

Визначення продуктів первинного розкладу білків у бульйоні

Принцип перебігу реакції базується на здатності важких металів осаджувати продукти первинного розпаду білків.

Порядок виконання. Використовують бульйон, приготований для визначення його прозорості і аромату. Гарячий розчин фільтрують через щільний шар вати. У пробірку наливають 2 мл бульйону і додають 3 краплі 5% розчину сірчаноокислої міді. Вміст пробірки перемішують і через 5 хв визначають результати дослідження.

М'ясо свіже – бульйон прозорий, підозрілої свіжості -- появляється помутніння, несвіже – великі пластівці або драглистий осад.

Мікроскопічне дослідження. Поверхню досліджуваних м'язів стерилізують розпеченим шпателем або обпалюють тампоном, змоченим у спирті, вирізають стерильними ножицями шматочки розміром 1x2 см, поверхні зрізів прикладають до предметного скла і роблять відбитки на двох предметних склах.

Препарати підсушують на повітрі, фіксують над полум'ям горілки, фарбують за методом Грама і проводять мікроскопію. На одному предметному склі досліджують 25 полів зору.

М'ясо свіже – у мазках-відбитках не виявлено мікрофлори або у полі зору препарату видно поодинокі (до 10 клітин) мікроорганізми і немає слідів розкладу м'язової тканини.

М'ясо підозрілої свіжості – у полі зору мазка-відбитка виявлено до 30 мікроорганізмів, а також сліди розкладу м'язової тканини.

М'ясо несвіже – у полі зору понад 30 мікроорганізмів, розклад м'язової тканини, мазки фарбуються більш інтенсивно.

Реакція з реактивом Неслера

Реакція заснована на здатності аміаку і солей амонію створювати з реактивом Неслера (подвійна сіль йодистої ртуті і йодистого калію, розчинена у гідраті окису калію) йодид меркурамонію – речовину, зафарбовану у жовто-бурий колір.

Для проведення досліду наважку фаршу масою 5 г, зважену на аналітичній вазі, переносять у конічну колбу з 20 мл кип'яченої води і настоюють протягом 15 хв. при трикратному збовтуванні. Одержану водяну витяжку фільтрують через паперовий фільтр. До 1 мл витяжки додають від 1 до 10 крапель реактиву Неслера. Після додавання кожної наступної краплі вміст пробірки перемішують, спостерігаючи при цьому за зміною кольору і прозорості витяжки.

М'ясо свіже, коли витяжка приймає зеленувато-жовтий колір із збереженням прозорості.

М'ясо підозрілої свіжості, коли у витяжці появляється значне помутніння.

М'ясо несвіже, коли витяжка приймає жовтувато-оранжеве забарвлення з утворенням великих пластівців, які випадають в осад.

Обробка результатів. Результати досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників звести у вигляді таблиці.

Висновки: на основі проведених досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників дати заключення про свіжість м'яса та напрям його використання

Контрольні запитання

1. Назвати основні види псування м'яса.
2. Причини утворення «загару» м'яса.
3. Що таке гниття м'яса? Фізико-хімічні зміни.

4. Що таке ослизнення м'яса? Фізико-хімічні зміни.
5. Пліснявіння м'яса. Основні мікроорганізми, які беруть участь у даному процесі?
6. Основні показники, які характеризують свіжість м'яса?
7. Відбір проб для дослідження на свіжість.
8. Суть органолептичного дослідження м'яса на свіжість.
9. Суть визначення летких жирних кислот у м'ясі.
10. Суть визначення продуктів первинного розкладу білків : бульйони.
11. Суть мікроскопічного дослідження м'яса для визначення свіжості.
12. Суть реакції з реактивом Неслера.
13. Охарактеризувати свіже м'ясо, підозрілої свіжості та несвіже?
14. Назвати основні фактори, які впливають на ступінь свіжості м'яса.
15. Фактори, які впливають на окисну активність жирів?
16. Що прискорює утворення в жирах пероксидів?
17. Що зумовлює гідролітичне псування жирів?
18. Від чого залежить швидкість гідролізу жирів?
19. Чим супроводжується псування жирів?
20. Які причини виникнення м'яса з ознаками PSE і PFD?

Тема 7: Визначення видової належності м'яса різних видів тварин

Загальні дані. Лікаря ветеринарної медицини виду належність м'яса доводиться визначати при фальсифікації, браконьєрстві, крадіжках. Ці дослідження базуються на органолептичній оцінці м'яса, жиру, кісток, внутрішніх органів, на визначенні температури плавлення жиру та реакціях преципітації і на глікоген.

Органолептичне дослідження. М'ясо тварин різних видів визначають за кольором м'язів, конфігурацією гуш, особливостями анатомічної будови кісток та внутрішніх органів. Проте колір м'яса і будова м'язової тканини змінюються залежно від віку, статі, вгодованості тощо.

Видову належність м'яса можна визначити за кольором після варіння. Так, м'ясо свиней і телят набуває світло-сірого кольору, м'ясо великої рогатої худоби, овець, коней – темно-сірого.

За конфігурацією туші видову належність визначають за наступними ознаками:

- у коней шия довга, вузька, на верхній її частині можуть бути відкладення жиру;
- у великої рогатої худоби шия коротка, товста, широка, в верхній частині відкладень жиру немає;
- у коней круп опуклий, у великої рогатої худоби – впалий;
- у туш овець задня частина туші масивна і широка, грудна клітка округла, холка майже не виступає над лінією спини, шия кругла;
- в козячих тушах задня частина вузька, грудна клітка менш округла, холка над лінією спини помітно виступає, шия овально стиснута.

Особливості анатомічної будови кісток і внутрішніх органів. Даний метод визначення видової належності м'яса найбільш надійний. Деякі особливості будови кісток і органів різних видів тварин наведені в таблицях 5,6,7.

Таблиця 5

Відмінності будови кісток свиней, овець, собак

Кістки	Вид тварин		
	Свині	Вівці	Собаки
Атлант	Немає задніх крилових отворів. Є криловий канал. Крила розвинені слабо.	Є передні крилоподібні отвори. Задніх крилоподібних отворів немає.	Є широкі крила, що розходяться в різні боки
Грудна кістка	Має пряму клиноподібну ручку, ледь стиснену з боків, із спільним заглибленням для правого і лівого ребра, 5 сегментів разом з ручкою і шостий хрящ	Ручка витягнута догори. Має парне заглиблення для перших 2-х ребер. Тіло плоске, має по 6 суглобових ямок з кожного боку.	Руків'я з притупленою хрящовою верхівкою. Тіло циліндричне, стиснене з боків, мечеподібний хрящ вузький, 7 сегментів
Плечова кістка	Стиснена з боків, латеральний боковий горб нависає над медіальним	2 блокоподібних відростки і горбистість замість вертлуга	Довга, S-подібно вигнута, латеральний і медіальний горби слабо розвинені

Таблиця 6.

Відмінності будови кісток і органів коней та ВРХ.

Кістки та органи	Вид гварин	
	Коні	Велика рогата худоба
Атлант	Є передні і задні крилові отвори, а спереду – міжхребцеві отвори	Горизонтальні отвори товсті. Задніх крилових отворів немає, є задня крилова вирізка
Грудні хребці	Число хребців 18 (17-19). Остисті відростки торкаються один одного, кінці їх	Число хребців 13-14. Остисті відростки вертикальні, верхня половина ледь відтягнута вперед, є
Ребра	Ребер 18, кінці заокруглені, у вигляді тупої зубчастоподібної нерівності в місці сполучення з реберними	Ребер 13, вони плоскі, донизу більш широкі із загостреними передніми і задніми краями
Язик	Плоский, довгий, його кінець має будову шпателя надгортанник	Кінчик язика загострений, в середній третині округле потовщення. Надгортанник
Легені	Ліва частина складається із 2-ох, а права із 3-х долей. На	Ліва частина складається із 3-х долей, а права із 4-х чи 5-ти. Легеневі дольки чітко
Селезінка	Плоска, трикутна. Колір свіжої селезінки синювато-фіолетовий Край ледь заокруглені.	Плоска, у вигляді витягнутого овалу. У волів і бугаїв червоно-бура, щільна, з заокругленими краями; у
Нирки	Гладкі, однососочкові, дольок немає. Ліва бобоподібна, а права –	Складається із 16-18 дольок, має стільки ж сосочків. У овець, кіз –
Печінка	Розділена чітко на три долі, жовчного міхура	Нечітко розділена на три долі, є жовчний міхур

Таблиця 7

Відмінності будови кісток нутрії, кролів, кішки.

Кістки	Вид тварин		
	нутрії	кролі	кішки
Атлант	Тіло коротке, тонке, крила вузькі, довгі, добре виражена передня крилова вирізка, задньої вирізки немає	Є передня і задня крилові виразки, отворів немає	Аналогічні кролям
Лопатка	Має форму нерівнобедреного трикутника. Краніальний край вище її шийки, має форму півкола, відтягнутого вперед. Від рівня середньої третини лопатки утворює акроміальний відросток. В нижньому кінці акроміон подвоєний.	Довжина в два рази більша від ширини. Вісь лопатки розділена на 2 частини – гілка, що опускається донизу і гілка, що відтягнута назад під прямим кутом.	Довжина на 1/3 більша від ширини. Вісь лопатки проходить посередині, її відросток спрямований назад.
Стегнова кістка	Головка різко обмежена шийкою. Добре розвинений великий вертел, малий вертел у вигляді добре вираженого горбика, третій вертел нерозвинений, вертлужна впадина глибока	Під великим вертелом розміщений малий і третій вертел	Має тільки великий вертел

Визначення температури плавлення жиру. Капіляр діаметром 1,4-1,5мм заповнюють розтопленим жиром, вміщують його в холодну воду або в холодильник до остигання, а потім прикріплюють гумовим кільцем до хімічного термометра. Стовпчик жиру повинен бути на одному рівні із стовпчиком ртуті. Термометр з капіляром вміщують в широку пробірку так, щоб він не торкався її стінки. Пробірку закріплюють в стакані з водою, рівень якої повинен бути вище верхнього кінця капіляру. Воду в стакані повільно нагрівають і спостерігають за показниками термометра і станом жиру в капілярі (на темному фоні). Коли жир стає зовсім прозорим, відмічають температуру плавлення.

Таблиця 8.

Температура плавлення жиру, °С

Вид тварини	Температура плавлення жиру	
	внутрішнього	зовнішнього
Велика рогата худоба	49,5-52,0	45,0-48,0
Коні	31,5	27,0-28,5
Свині	45,3	37,5
Вівці, кози	46,0	48,0
Олені	52,0	48,0
Ведмеді	32,2-36,0	30,0
Лосі	46,0	48,0

Визначення коефіцієнту заломлення жиру.

Визначають за допомогою рефрактометра. Спочатку рефрактометр встановлюють по дистильованій воді ($n = 1,333$). Коефіцієнт заломлення жиру знаходять при температурі плавлення жиру. Якщо температура плавлення вище 20°C, то коефіцієнт заломлення перераховують за формулою:

$$n_{20^{\circ}} = n (T^{\circ} - 20^{\circ}) \times 0,00035, \text{ де}$$

$n_{20^{\circ}}$ – коефіцієнт заломлення при 20°C;

n – коефіцієнт заломлення при досліджуваній температурі;

$(T^{\circ}-20^{\circ})$ – різниця температур;

0,00035 – постійна величина.

На нижню межу рефрактометра наносять краплю досліджуваного жиру. Визначають поділку шкали, через яку проходить межа світлотіні. Це буде коефіцієнт заломлення досліджуваного жиру.

Тваринні жири мають наступні коефіцієнти заломлення при температурі 20°C:

- кінський 1,4563-1,4590
- баранячий 1,4468-1,4490
- яловичий 1,4470-1,4480
- свинячий 1,4500-1,4560
- ведмежий 1,4541
- сурковий 1,467-1,468
- собачий 1,4512
- котячий 1,4563
- борсуковий 1,456-1,466

Визначення глікогену в м'ясі. До наважки подрібненого м'яса додають дистильовану воду (1:4) і кип'ятять 30 хв. Охолоджують, фільтрують через паперовий фільтр. В пробірку вносять 3-5см³ фільтрату і додають до нього 5-10 крапель розчину Люголя (2г кристалічного йоду, 4г йодистого калію і 100см³ води).

Оцінка реакції. При позитивній реакції на глікоген бульйон забарвлюється в вишнево-червоний колір, який при нагріванні до 80°C знебарвлюється, а при охолодженні колір знову поновлюється: при негативній реакції – в жовтий, при сумнівній – в оранжевий.

М'ясо собак, коней, верблюдів, ведмеда в більшості випадків дає позитивну реакцію на глікоген. М'ясо вівці, кози, великої рогатої худоби і свиней на глікоген дає негативну реакцію.

М'ясо молодих тварин усіх видів дає позитивну реакцію на глікоген, м'ясо старих і хворих – негативну.

Реакція преципітації. Реакція преципітації базується на випаданні осаду під дією преципітуючої сироватки на відповідний антиген. Це найбільш точний метод визначення видової належності м'яса. Для постановки реакції необхідно мати набір відповідних преципітуючих сироваток, а також нормальну сироватку крові різних видів тварин. Даним методом можна визначити видову належність м'яса, навіть якщо воно було солоне або термічно оброблене.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Визначення видової належності м'яса органолептичним методом.
2. Які Ви знаєте особливості будови кісток коней?
3. Які Ви знаєте особливості будови кісток великої рогатої худоби?
4. Які Ви знаєте особливості будови внутрішніх органів коней?
5. Які Ви знаєте особливості будови внутрішніх органів великої рогатої худоби?
6. Які Ви знаєте особливості будови кісток свиней?
7. Які Ви знаєте особливості будови кісток овець?
8. Які Ви знаєте особливості будови кісток собак?
9. Які Ви знаєте особливості будови кісток нутрій?
10. Які Ви знаєте особливості будови кісток кролів?
11. Які Ви знаєте особливості будови кісток кішки?
12. Які Ви знаєте лабораторні методи досліджень видової належності м'яса?
13. Техніка визначення температури плавлення жиру?
14. Яка температура плавлення зовнішнього жиру у різних видів тварин?
15. Яка температура плавлення внутрішнього жиру у різних видів тварин?

16. Як проводять визначення коефіцієнту заломлення жиру?
17. Який коефіцієнт заломлення кінського жиру при температурі 20°С?
18. Який коефіцієнт заломлення баранячого жиру при температурі 20°С?
19. Який коефіцієнт заломлення яловичого жиру при температурі 20°С?
20. Який коефіцієнт заломлення свинячого жиру при температурі 20°С?
21. Як проводять визначення глікогену в м'ясі?
22. В чому суть якісної реакції на глікоген?
23. Для яких видів тварин, в більшості випадків, характерна позитивна реакція на глікоген?
24. Для яких видів тварин в більшості випадків характерна негативна реакція на глікоген?
25. Яку реакцію на глікоген дає м'ясо молодих тварин?
26. Яку реакцію на глікоген дає м'ясо старих та хворих тварин?
27. Як можна визначити видову належність м'яса, яке пройшло термічну обробку?
28. Яка суть реакції преципітації?
29. Яка реакція дає найбільш точну інформацію про видову належність м'яса?
30. Які основні показники враховуються при визначенні видової належності м'яса?

Тема 8. Вплив способів розморожування на якість м'яса.

Розморожування – це завершальний процес холодильної обробки м'яса. У технологічній практиці під розморожуванням розуміють повернення до температури, близької до криоскопічної (до +1°С) у глибині стегна туші.

Мета розморожування – повернення властивостей м'яса, властивих йому до заморожування. Якість і способи розморожування оцінюють з врахуванням органолептичних

властивостей розмороженого м'яса, а також втрат маси, здатності до водопоглинання і вологоутримання.

За термічним станом м'ясо поділяють на парне - щойно забитої тварини, яке зберегло температуру тіла (30-37 °С),

остигле - охолоджене після розробки туш до температури не вище +12°С, поверхня його має кірочку підсихання Термін остигання не менше 6 годин;

охолоджене - піддане після розробки туш охолодженню до температури від 0 до 4 °С, поверхня його не волога, вкрита кірочкою підсихання, м'язи пружні;

підморожене (переохолоджене) - піддане підморожуванню до температури в м'язах стегнової ділянки на глибині 1 см від мінус 3 до мінус 5°С, а у товщі м'язів на глибині 6 см - від 0 до 2 °С;

заморожене піддане заморожуванню до температури не вище мінус 6°С,

дефростоване (дефростація - зворотний процес до заморожування) - розморожене до температури у товщі м'язів - 1°С і вище, тобто до охолодженою. Цей процес проводять у спеціальних камерах -дефростерах,

відтаяне розморожене у звичайних умовах до температури навколишньої середовища

Обладнання, прилади і матеріали. Калорифер, сушильна шафа; технохімічна і аналітична ваги; планіметр, рН-метр; скляночки хімічні, місткістю 100 мл; лійки; бюкси; зразки м'яса.

Заходи безпеки. При виконанні роботи спочатку включають у сітку калорифер, а потім тумблер "включено". Виключення проводити у зворотньому напрямі.

Порядок проведення роботи.

Зразки замороженого м'яса піддають різним способам розморожування:

Таблиця №5

Різні способи розморожування.

№ варіанту	Спосіб розморожування	Режими
------------	-----------------------	--------

1	повільний середовище) (повітряне	8 ⁰ С, 70%
2	швидкий (повітряне середовище)	20 ⁰ С, 60%
3	у воді (холодне контактне)	12 ⁰ С
4	у воді (тепле контактне)	30 ⁰ С

По закінченню процесу розморожування визначають показники якості м'яса.

Визначення органолептичних показників:

Показники визначають відповідно до ДСТ 7269-79 (див. лабораторну роботу з визначення якостей м'яса і продуктів забою).

Визначення зменшення маси розмороженого м'яса.

Визначення зменшення маси зразка (x) проводять шляхом зважування його до і після розморожування і вираховують за формулою (в %):

$$X = \frac{(T_1 - T_2)}{T_1} 100,$$

де: T_1 , T_2 – маса зразка відповідно до і після розморожування в г.

Визначення вмісту вологи.

Наважку м'яса біля 3 г зважують у попередньо висушеній до постійної ваги бюксі з піском (5-10г) і з скляною паличкою, зважують з точністю до 0,0002г, ставлять на 1 годину у сушильну шафу з температурою $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$, після висушування бюкси з наважками закривають кришками і охолоджують в ексикаторі, потім зважують.

Вміст вологи (x) розраховують за формулою, %:

$$X = \frac{(a - b)}{b} 100,$$

де: a і b – маса бюкси з наважкою відповідно до і після висушування, в г;

b – маса наважки продукту, в г.

Визначення рН м'яса.

До наважки м'яса 10 г додають 100 мл дистильованої води, перемішують скляною паличкою 30 хв., фільтрують через складчастий фільтр. На рН-метрі потенціометричним методом визначають рН у фільтраті.

Визначення водозв'язуючої здатності розмороженого м'яса

Визначення водозв'язуючої здатності зразків м'яса після розморожування проводиться за методом Грау і Гамма у модифікації Воловинської. Наважку м'яса 0,3 г, зважують з точністю до 0,0001 г на поліетилені діаметром 55-60 мм. Після цього переносять на беззольний фільтр, який кладуть на скляну пластинку розміром 100x100 мм. Наважку накривають другою пластинкою такого ж розміру і зверху кладуть вантаж вагою 1 кг, пресування продовжують 10 хв, після чого фільтрувальний папір з наважкою звільняють від вантажу і нижньої пластинки, відзначають хімічним олівцем контур плями навколо спресованого м'яса.

При висиханні фільтрувального паперу на повітрі контур вирисовується сам. Площа утворених плям вимірюється планіметром (у кв. см). Величину вологої плями вираховують за різницею загальної площі всієї плями і площею плями, яка утворилася спресованим м'ясом.

Вміст зв'язаної води (В) у м'ясі вираховують за формулою (% до м'яса):

$$B = \frac{(A - k \cdot B)}{M} 100,$$

де: А – вміст води у наважці, мг;

к – кількість води в 1 см² вологої плями у мг, к=8,4;

Б – площа вологої плями, в см²;

М – наважка м'яса, в мг.

Обробка результатів.

Одержані дані після визначення всіх показників якості розмороженого м'яса порівнюють з таблицею. З одержаних показників якості м'яса провести порівняння запропонованих способів розморожування.

Таблиця №6

Показники якості м'яса розмороженого різними способами

Спосіб розморожування	Органолептична оцінка	pH	Зміна маси, у %	Водозв'язуюча здатність, у %
-----------------------	-----------------------	----	-----------------	------------------------------

Висновок: дати рекомендацію, яким методом проводити розморожування м'яса.

Контрольні запитання

1. Які переваги та недоліки поширених способів охолодження м'яса?
2. Які зміни відбуваються у м'ясі при заморожуванні та зберіганні мороженого м'яса?
3. Чим можна пояснити відповідні терміни зберігання різних видів мороженого м'яса?
4. Які захисні покриття використовують для попередження небажаних змін мороженого м'яса?
5. Способи холодильної обробки м'яса.
6. Переваги швидкого (двостадійного) охолодження м'яса.
7. Вплив способів охолодження готової м'ясної продукції та температури на тривалість зберігання.
8. Суть теорій заморожування м'яса.
9. Класифікація м'яса за термічним станом.
10. Що таке розморожування м'яса?
11. Основна мета розморожування м'яса.
12. Основні способи розморожування м'яса.
13. Органолептичні показники розмороженого м'яса.
14. Суть визначення зменшення маси розмороженого м'яса.
15. Суть визначення вмісту вологи у розмороженому м'ясі.
16. Суть визначення pH м'яса.
17. Визначення водозв'язуючої здатності розмороженого м'яса.
18. Що розуміють під водозв'язуючою здатністю м'яса?
19. Який механізм зв'язку води з м'ясом?

20. Яке значення має показник активності води для прогнозування стабільності властивостей м'яса?

Тема 9. Вплив технологічних факторів на водозв'язуючу здатність м'яса

Вода є переважаючим компонентом м'яса і м'ясних виробів та впливає на якість продукції. Основна частина води є у волокнах, більше її знаходиться у складі міофібрил, менше у саркоплазмі. Водозв'язуюча здатність м'язової тканини у першу чергу залежить від властивостей і стану білків міофібрил (актину, міозину, актоміозину). У складі сполучної тканини води менше, в основному вона зв'язана з колагеном.

За П.Л. Рібендером розрізняють 4 форми зв'язку вологи за величиною і енергією зв'язку з тілами: хімічно-зв'язана, абсорбційно-зв'язана, осмотично-зв'язана, капілярно-зв'язана.

Хімічно-зв'язану вологу представляє вода гідрату, зв'язана у вигляді гідроксильних іонів і конструкційну воду кристалогідратів, зв'язану значно слабше. Ця вода не випаровується, висушування при температурі понад 100°C призводить до корінних змін властивостей білка.

Гідратна або хімічно-зв'язана волога впливає на твердість тканин. Абсорбційно-зв'язана волога обумовлена взаємодією молекул абсорбенту і молекул води. Число заряджених груп білка залежно від умов, в яких він знаходиться, може змінюватися аж до нуля (ізометричної точки).

Водозв'язуюча здатність білка тим вища, чим більший інтервал між величиною рН середовища і ізоелектричною точкою, тобто чим більше груп COOH і NH_2 буде іонізована і виявиться заряджена. Число іонізуючих груп залежить від автолітичного стану м'яса, взаємодії білка між собою, концентрації електролітів, температури та ін.

Для білків м'яса абсорбційна волога складає $60-70^{\circ}\text{C}$ до сухого білка. Осмотично зв'язана волога є вільною, тому що їй відповідає дуже мала енергія зв'язку. Даний вид вологи утримується у незруйнованих клітинах за рахунок різниці осмотичного тиску по два боки клітинних оболонок (напівпроникних мембран) і внутріклітинних мембран. У

міжклітинному просторі роль напівпроникної перегородки виконує структура каркасу білкових гелів, у комірках яких утримується вода.

Кількість осмотично зв'язаної вологи залежить від величини осмотичного тиску в структурі матеріалу яка, в свою чергу, залежить від концентрації речовин розчинених у рідині.

Осмотично зв'язана волога впливає на пружні властивості тканин. Капілярно-зв'язана волога – це волога, яка заповнює пори і капіляри м'яса та фаршу. Розрізняють вологу мікро- і макрокапілярів. Кількість капілярної вологи залежить від ступеня розвитку капілярної сітки у структурі матеріалу. Капілярна волога впливає на об'єм і соковитість продукту.

Водозв'язуюча здатність м'яса визначає властивості і поведінку м'яса у різних умовах. Вона впливає і на водозв'язуючу здатність вироблених з нього різних м'ясопродуктів, на їх властивості і вихід.

Знаючи фактори, які визначають водозв'язуючу здатність, можна спрямовано впливати на їх величину у технологічній практиці.

Обладнання, прилади і матеріали.

Вовчок з решіткою отворів діаметром 2-3, 5-6, 16-25 мм, ножі, дошки, аналітична вага, сушильна шафа, скляні палички, склянки місткістю 50-100 мл, планіметр, пластометр, рН-метр, розсоли 4, 8, 10, 20%-ї концентрації, стабілізатори, солі фосфату і крохмалю.

Заходи безпеки: суворо дотримуватись заходів з техніки безпеки.

Порядок проведення роботи: визначення водозв'язуючої здатності проводять за методом Грау-Гамма у модифікації Кельмана і Воловінської. Метод заснований на визначенні кількості води, яка виділяється із м'яса при легкому пресуванні на фільтрувальний папір. Розмір одержаної при цьому плями на папері залежить від властивості м'яса зв'язувати вологу.

Методика визначення водозв'язуючої здатності і ніжності м'яса пресуванням за методом Грау-Гамма.

Хід роботи. Беззольний фільтр діаметром 90-100 мм кладуть на скляну пластинку розміром 100 на 100 мм, зважують наважку м'яса 3 г на кружечку поліетилену, діаметром 15-20 мм і переносять на фільтрувальний папір так, щоб наважка була внизу під поліетиленом. Наважку зверху накривають другою скляною пластинкою такого ж розміру, на яку кладуть вантаж 1 кг. Пресування продовжують 10хв, після чого фільтрувальний папір з наважкою звільняють від вантажу та нижньої скляної пластинки і обводять хімічним олівцем контур плями кругом спресованого м'яса. Контур вологої плями вимальовується сам при висиханні фільтрувального паперу на повітрі.

При визначенні водозв'язуючої здатності і ніжності вареного м'яса (фаршу) необхідно обводити олівцем контур вологої плями наважки.

Площа плями, яка утворилась м'ясом і вологою, вимірюється планіметром у квадратних сантиметрах.

Розмір вологої плями визначається різницею між площею зовнішньої плями і площею плями, яка утворилась відпресованим м'ясом. Вміст зв'язаної води у м'ясі вираховується за формулою:

$$B_1 = \frac{(A - kB)100}{M},$$

$$B_2 = \frac{(A - kB)100}{A},$$

де: B_1 і B_2 – вміст зв'язаної води відповідно до м'яса і загальної води, в %;

A – вміст води у наважці, мг;

k – кількість води в 1см^2 вологої плями мг, $k=8,4$;

B – площа вологої плями, в см^2 ;

m – наважка м'яса, мг.

Кількість води міцно зв'язаної з 1 г сухих речовин фаршу, визначають за формулою, у г/г:

$$P_{\text{св}} = \frac{Y \cdot W}{100},$$

де: U – волога фаршу, %;

W – кількість вільної вологи, % до загальної вологи.

Площа вологої плями характеризує водозв'язуючу здатність, а площа, яку займає наважка, ніжність (пластичність) м'яса.

Порядок проведення експерименту: м'ясо ретельно жилують, видаляють всі видимі сухожилки і жирові включення. Подрібнюють м'ясо на м'ясорубці діаметром отворів решітки 2-4 мм і перемішують.

Відбирають середню пробу, визначають вміст вологи і водозв'язуючу здатність паралельно у двох зразках. Ці дані є вихідними для всіх варіантів роботи.

Одержаний фарш ділять на рівні частини і кладуть у скляну посуду. У кожную скляночку вносять наважку солі або розсолу відповідної концентрації. Вплив стабілізатора визначається в окремо взятій наважці. Вміст скляночки ретельно перемішують. Відбирають проби на вологу і водозв'язуючу здатність.

Фарш, який залишився у скляночці, зважують. Кладуть фарш у марлевий пакет, до якого пришивають вказівник з визначенням зразка.

Проводять теплову обробку при температурі 80°C протягом 15 хв. Після закінчення термічної обробки фарш вибирають із мішечка, зважують, визначають вміст вологи і водозв'язуючу здатність.

Результати роботи зводять у таблицю і будують графіки, що виражають вплив кількості солі, розсолу різної концентрації, введення стабілізаторів (активних і пасивних), теплової обробки на водозв'язуючу здатність. Варіанти завдань дані у таблиці.

Таблиця №7

Варіанти соління м'яса

Номер варіанту	Метод засолу	Вміст солі, % до маси м'яса	Добавки, % до м'яса	Температура розсолу, °С
1	2	3	4	5
1	сухий	2,3,4,5,6		
2	сухий	2,3,4,5,6	фосфат	
3	мокрый розсіл 4,8%	5,10,20,15		18
4	4,8%	5-20	фосфат	18
5	10%	5,10,20,15		18
6	10%	5,10,20,15	фосфат	18
7	розсіл 20%	5-10		18
8	20%	5-10	фосфат	18
9	сухий	2	крохмаль 1,3,5,7	
10	сухий	3		
11	мокрый 4,8%	5	крохмаль 1,3,5,7	18
12	4,8%	5		18

Обробка результатів експерименту.

Результати роботи кожного варіанту заносяться у таблицю

Таблиця 8

Вплив стабілізаторів на водозв'язуючу здатність м'яса

Ступінь подрібнення	Метод соління	Концентрація солі, розсолу	Стабілізатор, у %	Водозв'язуюча здатність
2-3	сухий	2		71.2
2-3 і т.д.		2.5		71.8

За одержаними даними будуть графік залежності водозв'язуючої здатності від концентрації маси, розсолу, ступення подрібнення, стабілізатора.

Студент аналізує результати експерименту і робить висновки про вплив окремих факторів на водозв'язуючу здатність. *Висновки:* дають рекомендацію щодо застосування способу соління і виду стабілізатора.

Контрольні запитання до теми 9.

1. Як розподіляється вода у середині м'язового волокна?
2. Розподіл води у сполучній тканині.
3. Пояснити тенденцію білків м'яса до зв'язування води.
4. Що таке сольватна оболонка молекул білкових речовин та гідрофільних колоїдів?
5. Основні форми зв'язку води з м'ясом.
6. Що таке осмотично зв'язана вода?
7. Що таке адсорбована вода?
8. Що таке капілярна вода?
9. Як змінюється вологозв'язувальна здатність при сушінні.
10. Назвіть фактори, які впливають на вологозв'язувальну здатність м'ясної сировини.
11. Які зміни консистенції м'яса проходять під час автолізу?
12. Які фактори впливають на зменшення жорсткості м'яса у процесі автолізу?
13. Дати характеристику ступеня ніжності м'яса різних відрубів за умов дозрівання.
14. Яке м'ясо має найбільшу вологомісткість? Обґрунтуйте.
15. Дати характеристику ступення ніжності м'яса різних відрубів за умов дозрівання.
16. Обґрунтуйте нагромадження речовин, що зумовлюють запах, смак у процесі дозрівання.
17. Як на технологічній практиці поділяють вологу за формами зв'язку?
18. Яка активність води у м'ясі різних видів?
19. Яке значення вологозв'язувальної здатності у ковбасному виробництві?
20. Як проявляється вплив білкових структур і збільшення числа вільних гідрофільних груп на водозв'язувальну здатність м'яса?

Тема 10. Технологія ковбасних виробів.

Залежно від сировини і способів обробки розрізняють такі види ковбасних виробів: варені, фаршировані, напівкопчені, варено-копчені, сирокочені, ліверні, а також сосиски, сардельки та ін.

Виробництво ковбасних виробів включає такі операції: підготовку сировини, подрібнення, засолювання і витримування засоленого м'яса, виготовлення фаршу, формування, осадку і термічну обробку.

Найменш тривалий технологічний цикл, характерний для варених ковбас. Тому їм припадає велика питома вага від загальної кількості виробництва ковбас.

Варені ковбаси, як і інші, володіють високими харчовими якостями, не вимагають додаткової підготовки перед споживанням.

Обладнання, прилади і матеріали.

Основна і допоміжна сировина, матеріали, обладнання і апарати, які використовують при виробництві ковбас.

Заходи безпеки. З правилами безпеки студенти знайомляться безпосередньо у цеху.

Порядок проведення роботи.

Робота проводиться групами, число яких визначає викладач з врахуванням асортименту ковбас, які виробляються.

Вивчення технології виробництва ковбас починають з нагромадження сировини і закінчують направленням готової продукції у реалізацію (експедицію).

У процесі роботи необхідно вказати основні технологічні процеси, їх послідовність, режими, використання обладнання.

У нагромаджувачі звертають увагу на розміщення півтуш, режими зберігання, рівень механізації транспортних засобів, обладнання, яке використовують для підтримання температури, режиму вологості. Технологічні процеси ковбасних виробів за підготовкою сировини, подрібненням, солінням і т.д. відображають у технологічній карті за формою таблиці 9:

Таблиця 9

Технологічні процеси підготовки сировини для виробництва ковбас

№ п. п.	Назва процесу операції	Призначення	Режим темпер. вологість	Обладнання	Контролюючий показник
1	Приймання напівтуш	Облік сировини	0-4 °С, 80-85 %	Вага	Маса напівтуш
2	Зачистка напівтуш	Звільнення від клейм, покращення санітарного стану	--	Площадка для зачистки	Вихід технічних зачисток до маси напівтуш, %
3	Розробка напівтуш	Для зручності дальшої роботи з відрубом	12 °С, 80%	Площадка для розробки	Вихід відрубів до напівтуш, % ваги відрубів
4	Обвалювання відрубів	Відділення м'яса від кісток	12 °С, 80%	Конвеєр обвалювання і жилювання	Вихід обваленого мяса до напівтуш, %

У процесі вивчення технології необхідно вказати місця ветеринарно-санітарного контролю.

Після вивчення технології виробництва ковбасних виробів студент виконує індивідуальне завдання з розрахунку основної та допоміжної сировини, необхідної для виготовлення заданої маси одного із найменувань ковбасного виробу. Тому необхідно ознайомитись з нормами виходів жилюваного м'яса до маси м'яса на кістках, м'яса за сортами, готових ковбасних виробів.

Розрахунок основної і допоміжної сировини проводиться за формулами:

$$A = \frac{B \cdot 100}{C},$$

де: А – загальна маса основної сировини, для даного виду ковбасних виробів, кг.

Б – маса ковбасних виробів, які виробляються за зміну, кг.

С – вихід готової продукції до маси несоленої сировини, %.

$$B = \frac{AK}{100},$$

де: В – маса одного із видів основної сировини, кг.

К – норма затрат сировини відповідно до рецептури на 100 кг загальної маси основної сировини, кг.

Масу солі, спецій та інших допоміжних матеріалів розраховують за формулою:

$$M = \frac{AP}{100},$$

де: М – маса солі, спецій і т.д., кг.

Р – норма затрат солі, спецій і інших матеріалів на 100 кг основної сировини.

Обробка результатів.

Після закінчення роботи дані щодо вивчення технологічного процесу виробництва ковбасних виробів відображають у таблиці.

Одержані результати порівнюють з даними технологічних інструкцій, які вказують на відхилення і вплив на якість готової продукції. Проводять розрахунки основної і допоміжної сировини за індивідуальним завданням.

Висновки.

Вказують причини відхилення від технологічних інструкцій і вплив їх на якість готової продукції.

Контрольні запитання

1. Структура виробництва м'ясних виробів за видами продукції. Основна сировина ковбасного виробництва.
2. Вторинна сировина ковбасного виробництва
3. Основні вимоги до фосфатів з погляду фізіологічної безпеки.
4. Сутність дії аскорбінової кислоти у виробництві м'ясних виробів.
5. Хімізм застосування нітриту натрію у виробництві м'ясних виробів.
6. Технологічна дія застосування фосфатів та їх сумішей.
7. Функціонально-технологічні властивості призначення засоловальних речовин, допоміжних матеріалів та наповнювачів.
8. Структурна класифікація фосфатів.
9. Вплив фосфатів на емульгуювальну здатність білків м'язової тканини.
10. Смакова «піраміда» м'ясопродуктів (значення прянощів і технологічних домішок).
11. Основні копильні препарати (копильні рідини, копильні ароматизатори)
12. Що визначає термін «харчові добавки»?
13. Речовини, які підвищують вологоутримувальну здатність.
14. Охарактеризуйте основні групи ковбасних виробів.
15. Які види соління використовують для виробництва різних груп ковбас?
16. Які фактори впливають на процес соління?
17. Що таке м'ясо механічного дообвалювання (ММД)?
18. Обґрунтуйте параметри приготування м'ясної емульсії.
19. Охарактеризуйте структуру фаршу варених ковбас.
20. Охарактеризуйте структуру фаршу копчених ковбас і технологію отримання.

Тема 11. Технологічне дослідження ковбасних виробів.

Технологічне дослідження ковбас:

- а) визначення вмісту кухонної солі;
- б) визначення вологи;
- в) визначення нітритів;
- г) визначення крохмалю;
- д) визначення водозв'язуючої здатності м'ясного фаршу;
- ж) визначення білка.

Обладнання і реактиви: зразки ковбас різної санітарної якості, скальпель, пінцет, ножиці, вага, колби, лійки, фарфорові ступки і скляні піпетки.

Визначення органолептичних шкал і проведення дегустаційної оцінки ковбас.

Ковбасні вироби – це м'ясні продукти, виготовлені із м'ясного фаршу з сіллю і спеціями в оболонці і без неї та піддані термічній обробці до готовності споживання.

Контроль якості готової продукції визначають відповідно до вимог державних стандартів.

Відбір і приготування проб.

Проби для органолептичних і хімічних досліджень відбирають від партій. Партія – це будь-яка кількість ковбасних виробів одного виду, сорту і назви, вироблених протягом однієї зміни при дотриманні одного і того ж технологічного режиму.

Готові вироби у кількості 10% від партії підлягають зовнішньому огляду. Із них відбирають проби для органолептичного і хімічного досліджень. Коли вага виробів більша, як 2 кг, то відбирають дві одиниці продукції для всіх видів досліджень, коли вага виробів менша 2 кг, то відбирають дві одиниці для кожного виду досліджень.

Із відібраних одиниць продукції беруть разові проби, відрізаючи від продукту у поперечному напрямі на відстані не менше як 5 см, від краю виробу, із яких складають загальні проби: одну для органолептичних досліджень, другу для лабораторних.

Разові проби для визначення органолептичних показників відбирають масою 400-500г, а для проведення хімічних досліджень 200-250г. Із двох різних проб складають загальну, масою відповідно 800-1000г, для органолептичних досліджень, 400-500г, для хімічних досліджень.

Від сосисок і сардельок разові проби відбирають не порушуючи цілості одиниць продукції. Із декількох разових проб складають дві загальні проби масою по 400-500 г кожна. Проби зберігають до закінчення аналізу. Від виробів без оболонки (м'ясних хлібців, паштетів, студнів) дві загальні проби масою по 600-700г складають із декількох разових проб (але не менше трьох) масою 200-250г кожна. Проби зберігаються до кінця аналізу.

Визначення органолептичних показників проводять шляхом зовнішнього огляду.

Підготовка батона для дослідження: батон звільняють від шпагату, відрізають кінці кишкової оболонки (пупки), розрізають вздовж та по діаметру.

Визначають вид ковбасного виробу з поверхні і на розрізі, смак, запах, консистенцію. Звертають увагу на колір, рівномірність забарвлення, стан окремих інгредієнтів (особливо шпику).

Визначають:

1. Товарний вигляд

Звертають увагу на поверхневий стан продукту. Наявність липкості і ослизнення визначають шляхом легкого дотику до продукту.

2. Запах (аромат) визначають у глибині продукту відразу після надрізу шару та розламування ковбасних виробів. Запах і смак сосисок та сардельок визначають у розігрітому вигляді. Для цього їх цілими опускають у холодну воду, яку нагрівають до кипіння.

3. Консистенцію визначають шляхом легкого тиску на свіжий розріз через середину і вздовж батона. Візуально перевіряють наявність повітряних порожот, сірих плям і сторонніх тіл.

4. Крихкість (соковитість) визначають обережно, розламуючи зріз. Соковитість сосисок і сардельок визначають, проколюючи їх у розігрітому стані, в місцях проколу повинна виступати крапля рідини.

5. Колір фаршу і шпиків визначають на свіжому зрізі і з сторони оболонки, після зняття її з половини батону.

Відповідно до інструкції про порядок проведення оцінки якості м'ясних продуктів на підприємствах послідовність доставки їх на дегустацію залежить від сили інтенсивності аромату і смаку. М'ясні продукти, які відрізняються слабо вираженим ароматом, малосолені і негострі подають у першу чергу (варені вироби, буженина, шинка, окіст та ін.), потім оцінюються м'ясні продукти з помірним ароматом і солінням, а в кінці з сильно вираженим ароматом, солені і гострі. В останню чергу дегустуються вироби у підігрітому стані (сосиски, сардельки). Визначення показників можна проводити відкритим, закритим або комбінованим способом за погодженням з членами комісії. При проведенні експертизи відкритим способом члени комісії обмінюються думками і приймають відповідне рішення.

Продукція оцінюється за п'ятибальною системою: 5 – відмінної якості, 4 – доброї, 3 – задовільної, 2 – поганої, 1 – дуже поганої.

Результати оцінки якості продукції кожен член комісії записує у дегустаційному листі. Рішення комісії оформляється протоколами. У протоколі вказуються: дата проведення оцінки якості продукції, перелік зразків продукції, мета дегустації, результати оцінки, рекомендації та рішення комісії. До протоколу додаються дегустаційні листи та загальний дегустаційний лист (таблиця) оцінки продукції, склад учасників.

Примітка: Середнє значення оцінок заокруглюють до першого знаку після коми.

Ковбасні вироби на доброякісність (свіжість) визначають за ознаками, наведеними нижче.

Органолептична характеристика ковбасних виробів

Назва ознак	Характеристика виробів
1	2
Свіжі ковбаси	
Зовнішній вигляд	Оболонка ковбасних виробів суха, щільна, еластична, без плісені, щільно прилягає до фаршу (за винятком целофанової оболонки).
Вигляд на розрізі	Забарвлення фаршу характерне для даного виду ковбасних виробів, однорідне як біля оболонки, так і у центральній частині, без сірих плям, шпик білого кольору або з рожевим відтінком. У низькосортних ковбасах допускається наявність кусків пожовтілого шпику (у ковбасах 1 сорту не більше 10%, 2 сорту не більше 15%), без наявності повітряних пустот, сірого кольору.
Запах і смак	Властивий для даного виду ковбасних виробів з ароматом спецій, без ознак затхлості, кислуватості, зайвих запахів, присмаків.
Консистенція	У варених і напівкопчених ковбас пружна, щільна, не розсипчаста.
Ковбаси підозрілої свіжості	
Зовнішній вигляд	Оболонка волога, відділяється від фаршу, однак не рветься, можлива наявність плісені.
Вигляд на розрізі	На периферії характерна темна смуга, решта поверхні зберігає своє забарвлення.
Запах і смак	Кислуватий чи затхлий. Аромат спецій відчувається слабо.

Ковбаси несвіжі	
Зовнішній вигляд	Оболонка відділяється від поверхні фаршу і легко розривається.
Вигляд на розрізі	Колір сірий чи зеленуватий, на поверхні виявляються сірі і зелені ділянки.
Запах	Різкий, неприємний (затхлий, гнильний).

Вироби з наявністю дефектів, з ознаками псування, а також м'ясопродукти, віднесені до технічного браку, у реалізацію не допускаються.

Таблиця 11

Дефекти, при яких не допускаються у реалізацію ковбасні вироби, і причини їх виникнення

Вид дефекту	Причини виникнення
1	2
Забруднення батонів сажею, попелом	Обсмажування вологих батонів, використання смолистих порід дерев при обсмажуванні і коптінні.
Плавлений жир і підтікання жиру під оболонку	Використання м'якого шпику, передчасна закладка шпику у мішалку, висока температура при обсмажуванні, варінні, коптінні.
Злипи-ділянки кишкової оболонки, необробленої димом	Дотикання батонів між собою під час обсмажування, коптіння.
Підтікання бульйону під оболонку	Низька водозв'язуюча здатність фаршу, використання замороженого м'яса, яке довго зберігалось і м'яса з високим вмістом жиру, недостатня витримка м'яса у розсолі, перегрівання фаршу при подрібненні (кутеруванні), надлишкова кількість добавленої води при складанні фаршу, недотримання послідовності закладки сировини у кутер.

Тріснута оболонка	Велика щільність набивання батонів при шприцюванні, варіння ковбас при підвищеній температурі, недоброякісна оболонка.
Заповнення жиром кінців батону	Висока температура при обсмажуванні, завантаження у камеру батонів неоднакової довжини.
Зморщування оболонок	Нещільне набивання батонів, охолодження варених ковбас на повітрі, минаючи стадію охолодження водою під душем, порушення режимів сушіння для сирокочених ковбас (підвищення температури, зниження відносної вологості).
Сірі плями на розрізі і розрихлення фаршу	Мала доза нітриту, недостатнє витримування батонів після шприцювання у приміщенні з підвищеною температурою, продовження часу між обсмажуванням і варінням, низька температура у камері у початковий період варіння, використання прогірклого шпику.
Нерівномірний розподіл шпику Пустоти у фарші	Недостатня тривалість перемішування фаршу Слабе набивання фаршем при шприцюванні недостатнє витримування батонів при осадці.
“Закал” (ущільнений поверхневий шар батона) і “фонарі” – пустоти всередині батона, характерні для сирокочених виробів	Надмірно інтенсивне випаровування вологи з поверхні батонів сирокочених ковбас у результаті порушення режимів при коптінні і сушінні (зниження відносної вологості повітря, збільшення циркуляції повітря).
Нерівномірне або за	Надмірно довге коптіння при

темне забарвлення при коптінні	підвищеній температурі.
Наявність у фарші кусочків жовтого шпику і його гіркий смак	Використання шпику з ознаками окиснювального псування.
Слиз або плісень на оболонці, проникнення плісені під оболонку	Недостатня обробка батонів димом при обсмажуванні, коптінні, недотримання режимів сушіння і зберігання ковбас, підвищення температури і відносної вологості повітря.

При сумнівних органолептичних показниках проводять лабораторні дослідження: бактеріоскопія та деякі фізико-хімічні методи (визначення аміаку за Ебером, реакція на сірководень, люмінесцентний аналіз, визначення аміно-аміачного азоту, аміаку за Неслером, рН, формольна реакція).

Як правило, у виробничих умовах оцінка якості ковбасних виробів проводиться щоденно.

При відповідності вимогам стандарту ковбасні вироби направляються на реалізацію. У випадках невідповідності органолептичних показників вимогам стандарту, приймаються рішення залежно від виду дефекту. Наприклад, виправлення товарного вигляду ковбаси. Коли не відповідає рисунок, колір, консистенція ковбасних виробів, то встановляють винних у порушенні технологічного процесу.

При відповідності органолептичних показників вимогам державного стандарту визначають хімічні показники.

Визначення водозв'язуючої здатності і липкості м'ясного фаршу, який використовується у ковбасному виробництві.

Обладнання: беззольний фільтр діаметром 90-100мм, скляні пластинки 100x100мм, аналітична вага, поліетилен діаметром 55-70мм, 1кг гиря, планіметр.

Водозв'язуючу здатність визначають за методом Грау-Грама у модифікації Воловинської і Кельмана. Метод заснований на визначенні маси води, яка виділяється із м'яса при легкому пресуванні на фільтрувальному папері. Розмір вологої плями, яка утворилася на папері, залежить від здатності м'яса зв'язувати вологу.

Беззольний фільтр діаметром 90-100мм кладуть на скляну пластинку розміром 100x100мм, зважують наважку м'яса 0,3г на поліетилені діаметром 55-70мм і переносять на фільтрувальний папір так, щоб наважка була внизу, під поліетиленом. Наважку зверху накривають другою скляною пластинкою такого ж розміру, на яку ставлять вантаж вагою 1кг. Пресування продовжують протягом 10хв., після чого з фільтрувального паперу знімають вантаж із скляною пластинкою і обводять олівцем контур плями навколо спресованого м'яса. Контур вологої плями вимальовується сам при висиханні фільтрувального паперу на повітрі.

При визначенні водозв'язуючої здатності і ніжності вареного м'яса (фаршу) необхідно обводити олівцем контур вологої плями-наважки. Площа вологої плями, яка утворилась відпресованим м'ясом і вологою, яка виділилась, вимірюється планіметром у см², розмір вологої плями визначається за різницею між площею зовнішньої плями і плями, яка утворилась спресованим м'ясом.

Вміст зв'язаної води в м'ясі вираховується за формулою:

$$B_1 = \frac{(A - kB)100}{M},$$

$$B_2 = \frac{(A - kB)100}{A},$$

де: V_1, V_2 – вміст зв'язаної води відповідно до м'яса і загальної вологи, у %;

A – вміст вологи у наважці;

K – кількість води в 1 см^2 вологої плями у мя і дорівнює 8,4;

B – площа вологої плями у см^2 ;

m – наважка м'яса, у мг.

Кількість вологи, міцно зв'язаної з 1 г сухих речовин фаршу визначається за формулою:

$$П = \frac{У \cdot W}{100},$$

де: $У$ – волога фаршу, %;

W – кількість вільної вологи, у % до загальної вологи.

Площа вологої плями характеризує водозв'язуючу здатність, а площа яку займає наважка – ніжність (пластичність) м'яса.

Хімічні дослідження

Проби продуктів звільняють від оболонки або шкіри і подрібнюють. Проби ковбасних виробів, варених, варено-копчених, копчено - запечених, запечених і смажених продуктів, фаршевих консервів, а також соленого бекону два рази подрібнюють на побутовій або на електричній м'ясорубці і перемішують.

Проби сирокоччених ковбас два рази подрібнюють на м'ясорубці або нарізають кружечками товщиною 1 мм, після чого їх ріжуть на смужки і рубають ножем, щоб кусочки не перевищували 1 мм, та перемішують.

Проби паштетів, холодців і сальтисонів подрібнюють один раз на м'ясорубці і ретельно перемішують.

Підготовлену таким способом пробу кладуть у скляну банку місткістю 200-400 мл з притертим корком, заповнивши її повністю, і зберігають при температурі від 3 до 5 °С до закінчення досліду. Дослідження проводять протягом 24 годин.

Визначення вмісту вологи висушуванням у сушильній шафі при температурі $150 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Для визначення вмісту вологи використовують:

- 1) м'ясорубку з діаметром отворів 3-4 мм.;
- 2) сушильну шафу з електричним терморегулятором або сушильний апарат САЛ;
- 3) вагу лабораторну;
- 4) водяну баню;
- 5) стакан для зважування або металічні бюкси діаметром 50мм, висотою 5-35мм;
- 6) ексикатор;
- 7) палички скляні;
- 8) сита діаметром отворів 0,3мм, 1,5мм;
- 9) спирт етиловий;
- 10) пісок річковий або кварцовий.

Хід роботи

У бюкс поміщають пісок у 3 рази більше за наважку продукту, скляну паличку і висушують у сушильній шафі при температурі $150 \pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 30хв. Після бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують. У бюкс вносять наважку продукту 3 г, зважують повторно, ретельно перемішують з піском скляною паличкою і висушують у сушильній шафі у відритому бюксі при температурі $150 \pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 1 год. Потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують.

Зважування проводять на вазі з точністю 0,0002 г.

$$X = \frac{(T_1 - T)}{T_1 - T_0} 100,$$

де: T_0 – маса бюкса з піском і паличкою, г;

T_1 – маса бюкси з піском, паличкою і наважкою, у г;

T – маса бюкса з піском, паличкою і наважкою, після висушування, у г.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,5%.

Кінцевий результат вираховується з похибкою 0,1%.

Визначення вмісту хлористого натрію аргентометричним титруванням за методом Мора

Метод Мора заснований на титруванні іона хлору у нейтральному середовищі іоном срібла в присутності хромово-кислого калію.

Обладнання і реактиви. М'ясорубка, водяна баня, ваги лабораторно-технічні, крапельниця, термометр, бюретка місткістю 25мл, піпетка місткістю 5-10мл, хімічна склянка місткістю 100 або 200 мл, колба мірна місткістю 1 л, циліндр місткістю 100 мл, папір фільтрувальний, вода дистильована, 0,05 н. розчин азотнокислого срібла, 10%-ний розчин хромово-кислого калію, 0,1 н. розчин азотнокислого срібла.

Хід роботи. 5 г. подрібненої середньої проби зважують у хімічному стакані з точністю $\pm 0,01$ г і додають 100 мл дистильованої води. Через 40 хв. настоювання (при періодичному перемішуванні склянкою паличкою) водну витяжку фільтрують через паперовий фільтр, 5-10 мл фільтрату піпеткою переносять у конічну колбу і титрують із бюретки 0,05 н. розчином азотнокислого срібла у присутності 0,5 мл розчину хромово-кислого калію до появи оранжевого забарвлення.

Наважку напівкопчених, варено-копчених, копчених ковбас, соленого бекону, продуктів із свинини, баранини і яловичини (сирокочених, копчено-варених і смажених) нагрівають у хімічному стакані на водяній бані до 40 °С, витримують при цій температурі 45 хв (при періодичному перемішуванні склянкою паличкою) і фільтрують через паперовий фільтр. Після охолодження до кімнатної температури 5-10 мл фільтрату титрують 0,05 н. розчином азотнокислого срібла у присутності 0,5 мл розчину хромово-кислого калію до появи оранжевого забарвлення.

Вміст хлористого натрію вираховують за формулою:

$$X = \frac{0,000292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 C},$$

де: 0,00292 – кількість кухонної солі, еквівалентної 1 мл 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, г;

K – поправка до титру 0,05 н. розчину азотнокислого срібла;

V – кількість 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, яка пішла на титрування екстракту, мл;

V_1 – кількість водної витяжки, взятої для титрування, мл,

C – наважка, г;

100 – кількість дистильованої води, взятої для екстрагування;

100 – перерахунок на 100 г продукту.

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

Візуальне визначення гранично-допустимого вмісту нітриту з допомогою еталонних розчинів.

Приготування розчинів азотнокислого натрію.

1. Стандартний основний розчин. Відважують 1г стандартного азотнокислого натрію на аналітичній вазі, розчиняють у дистильованій воді, переносять в мірну колбу місткістю 500мл, доводять водою до мітки і перемішують.

2. Для приготування робочого розчину 25 мл основного розчину переносять у мірну колбу на 1000 мл, доводять водою до мітки і перемішують.

Приготування еталонних розчинів нітриту.

5мл робочого розчину вносять у мірну колбу на 100 мл, доводять дистильованою водою до мітки і перемішують. 1 мл одержаного розчину містить 2,5 мг нітриту.

Для приготування еталонних розчинів-еталонів у сім мірних колб по 100 мл вносять наступну кількість стандартного основного розчину:

у першу колбу 2 мл; у другу колбу 4 мл; у третю колбу 6 мл; у четверту колбу 7 мл; у п'яту колбу 8 мл; у шосту колбу 10 мл; у сьому колбу 11 мл;

попередньо у кожен колбу додають по 50 мл дистильованої води, 10мл розчину № 1 і витримують колби у темному місці 5хв. Потім додають 2 мл розчину № 2 і знову витримують у темному місці 3хв. Після чого об'єми розчинів доводять дистильованою водою до мітки і перемішують.

Одержані еталонні розчини містять відповідно 0,050; 0,100; 0,150; 0,175; 0,200; 0,250; 0,275 мкг азотнокислого натрію. З ними порівнюють забарвлення досліджуваного розчину. Вміст нітриту у 100г продукту (при наважці 10г і об'ємі фільтрату 10мл) становить:

Таблиця 12

Еталонні розчини

Номери пробірок	Масова концентрація нітриту в розчині порівнянно, мкг/см	Масова частка нітриту в процентах
1	2	3
1	0,050	0,001
2	0,100	0,002
3	0,150	0,003
4	0,175	0,0035
5	0,200	0,004
6	0,250	0,005
7	0,275	0,0055

Вміст нітриту при інших розведеннях вираховується за формулою:

$$L = \frac{E \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100}{M \cdot V \cdot 1000},$$

де: E – кількість нітриту в 1мл еталонного розчину, який за інтенсивністю забарвлення відповідає досліджуваному розчину, мкг;

M – наважка, г;

V – кількість фільтрату, позбавленого білка, взятого для дослідження, мл;

1000 – переведення в мл;

200 – розведення дистильованою водою.

Еталонні розчини нестійкі, тому їх готують безпосередньо перед використанням.

Приготування розчинів

Розчин для приготування білків.

1. Реактив Карреза №1 - 106г заліzosинеродистого калію (жовта кров'яна сіль) розчиняють в дистильованій воді і доводять об'єм розчину до 1000 мл.

Реактив зберігають в стакані із темного скла не більше місяця.

2. Реактив Карреза № 2 - 200г оцтово-кислого цинку і 30мл льодової оцтової кислоти розчиняють в дистильованій воді та доводять об'єм розчину до 100мл. Реактив зберігають не більше місяця.

3. Насичений розчин бури: 50г тетраборнокислого натрію розчиняють в 100мл теплої дистильованої води і охолоджують до 20 °С.

4. Розчин для проведення кольорової реакції.

а) розчин № 1: 2г сульфат і ламіду розчиняють в 400мл розчину соляної кислоти (1:1) і доводять цим розчину кислоти до 1000мл.

б) розчин № 2: 0,25г (1 – нафтил) етилендіамінгідрохлорид розчиняють у воді і доливають воду до 250мл

Зберігають розчин не більше місяця в темній посудині в холодильнику.

Приготування безбілкового фільтрату

В мірну колбу на 200мл кладуть 10г проби додають 5мл насиченого розчину бури і 100мл води з температурою 75 °С.

Колбу з вмістом нагрівають на водяній бані 15хв, потім охолоджують до 20 °С і послідовно додають по 2мл реактиву Карреза № 1, № 2, доводять до мітки і витримують 30 хв. при 200°С Вміст колби фільтрують.

Хід роботи.

Одержаний безбілковий (розчин) фільтрат вносять в кількості 10мл у мірну колбу на 100мл, додають 50мл. дистильованої води. Потім додають 10мл розчину №1,

витримують у темному місці 5 хв., після чого додають 2мл розчину №2 і знову витримують 3 хв у темному місці, після чого доводять дистильованою водою до мітки. Порівняння інтенсивності забарвлення досліджуваного розчину з забарвленням еталонного розчину проводять візуально на фоні листка білого паперу, у пробірках однакового розчину.

Визначення кількості білка методом К'ельдаля.

Обладнання: пароутворювач, каплевловлювач, лійка, відгінна колба, приймальна колба, аналітична вага, бюретка, піпетка, конічні колби, колба К'ельдаля, електроплитка із закритою спіраллю.

Реактиви: сірчана кислота (густина 1840кг/м^3) 0,05н. і 0,0075н. розчини сірчаної кислоти; кристалічний сульфат калію; кристалічний сульфат міді; селен металічний; оксид ртуті (жовтий); 30%-розчин перексиду водню 50%-й, 40%-й, 0,1 і 0,015н. розчин гідроксиду натрію; індикатор Ташіро (суміш 0,4 г метилового червоного і 0,2г метиленової синьки, розчиненої у 200мл 96% етанолу); лакмусовий папір; 20% розчин три - хлороцтової кислоти; 8% розчин тіосульфату натрію.

Хід роботи.

Наважку 0,1-0,3г, зважену на аналітичній вазі, переносять у колбу К'ельдаля місткістю 100-150 мл. Туди додають 5 мл концентрованої сірчаної кислоти і 0,2-0,3г ртутно-каталітичної суміші та проводять мінералізацію. Нагрівання продовжують до одержання прозорого розчину.

Процес мінералізації триває 30-40хв. При використанні в якості каталізатора перекису водню, у колбу К'ельдаля вносять 1 мл 30% розчину перекису водню. Нагрівають 10-15 хв., охолоджують, додають ще 2-3 мл перекису водню і продовжують нагрівати 30-40хв. до одержання прозорого розчину. При використанні сульфатної каталітичної суміші 0,2-0,4г, її вносять у колбу К'ельдаля і нагрівають до одержання прозорого розчину зеленувато-голубого кольору. Процес мінералізації продовжується 3-4хв.

Визначення аміаку у мінералізаті проводять відгонкою аміаку методом дистиляції. Проводять у приладі, який

складається: з пароутворювача, краплевловлювача, відгінної колби, холодильника, приймальної колби, електронагрівача. До початку відгонки воду у пароутворювачі доводять до кипіння при відкритому нижньому коліні краплевловлювача. Кінець холодильника занурюють у приймальну колбу, в якій відмірюють (20-25мл) 0,1н. розчину сірчаної кислоти та 2-3 краплі індикатора Ташіро. Після підготовки приладу через лійку кількісно переносять вміст у колбу К'ельдаля. Потім промивають лійку водою і через неї вводять надлишкову кількість 40% розчину їдкого натрію (не менше 3,5мл розчину лугу на 1мл сірчаної кислоти) і пропускають пару у відгінну колбу. Аміак відганяють до того часу, поки об'єм рідини у приймальній колбі не збільшиться у 2-3 рази. Потім приймальну колбу опускають і з кінця холодильника змивають рештки кислоти дистильованою водою. Надлишок кислоти у приймальній колбі відтитровують 0,1н. розчином їдкого натрію з 1-2 краплями індикатора Ташіро до одержання зеленого забарвлення.

Кількість загального азоту у % вираховують за формулою:

$$X = \frac{0,0014(Y - Y_1)K}{M} 100,$$

де: 0,0014 – кількість азоту, еквівалентна 0,1н. розчину лугу;

Y – кількість 0,1н. розчину лугу, який витрачено на титрування об'єму кислоти у приймальній колбі у мл;

Y₁ - кількість 0,1н. розчину лугу, який витрачено на титрування надлишкової кількості кислоти у мл;

K – поправочний коефіцієнт для 0,1н. розчину лугу;

M – маса наважки;

100 – переведення у відсотки.

Визначення вмісту крохмалю

Прилади, обладнання і реактиви.

М'ясорубка побутова, вага лабораторна, електроплитка побутова, сітка азбестова, холодильник скляний лабораторний, колба конічна місткістю 250мл, лійка скляна, колби мірні

місткістю 50, 100, 250мл, циліндри мірні 10, 100мл, бюретки місткістю 25мл, піпетки місткістю 1, 2,10, 25мл, мікробюретки місткістю 5мл, папір фільтрувальний, затискач Мора, годинник пісочний на 3хв, сірчанокисла мідь, калій-натрій виннокислий, 10% розчин соляної кислоти, 15% розчин жовтої кров'яної солі, 10% розчин гідроокису натрію, 30% розчин йодистого калію, 25% розчин сірчаної кислоти, йод металічний, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну, вода дистильована, розчин крохмалю у насиченому розчині хлористого натрію, сірчаний ефір.

Приготування розчинів.

Рідина Фелінга складається із двох розчинів: №1 і №2.

Розчин №1 – 40г перекристалізованої сірчаної міді розчиняють у воді і доводять об'єм розчину до 1л.

Розчин №2 – 200г виннокислого натрію розчиняють у воді і доводять об'єм розчину до 1л. Обидва розчини зберігають окремо.

Рідину Фелінга готують перед використанням, змішуючи розчин 1 і 2 у рівних кількостях із розрахунку на всі досліджувані проби.

Розчин Люголя – у 100мл води розчиняють 2г йодистого калію і 1,27г кристалічного йоду.

При визначенні крохмалю використовують якісні і кількісні методи.

Якісне визначення крохмалю.

На поверхню свіжого розрізу ковбаси наносять краплю розчину Люголя. Поява синього або чорно-синього забарвлення вказує на присутність крохмалю.

Кількісне визначення крохмалю.

Метод ґрунтується на окисненні альдегідних груп моноцукридів, які утворюються при гідролізі крохмалю у кислому середовищі, двовалентною міддю-рідиною Фелінга з утворенням осаду окису міді.

Порядок виконання роботи .Наважку 20г, зважену з точністю до 0,01г, кладуть у конічну колбу місткістю 250мл і доливають невеликими порціями 80мл 10%-ного розчину

соляної кислоти при постійному помішуванні скляною паличкою. Колбу з вмістом під'єднують до зворотного або повітряного холодильника, ставлять на плитку, підклавши під колбу азбестову сітку, кип'ятять 15хв, періодично помішуючи вміст колби круговими рухами.

Потім колбу охолоджують до кімнатної температури холодною водою і вміст кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250мл. Об'єм рідини доводять дистильованою водою до мітки (жир, який є в колбі, повинен бути над міткою). Після перемішування вміст колби фільтрують через паперовий фільтр.

25мл фільтрату вносять піпеткою у мірну колбу місткістю 50мл, додають 1 краплю 1%-ного розчину фенолфталеїну і нейтралізують 10%-ним розчином гідроксиду натрію до появи від однієї краплі лугу червонуватого забарвлення. Відразу додають у колбу краплями 10%-ний розчин соляної кислоти до зникнення червонуватого забарвлення, після чого добавляють ще 2-3 краплі цієї ж кислоти для встановлення слабо-кислої реакції розчину.

Для винадання в осад білків до розчину у колбу місткістю 50мл піпеткою додають 1,5мл 15%-ного розчину жовтої кров'яної солі і 1,5мл 30%-ного розчину сірчанокислого цинку. Вміст колби охолоджують до кімнатної температури, доводять об'єм дистильованою водою до мітки, перемішують і фільтрують через паперовий фільтр. У випадку утворення піни - додають 1-2 краплі сірчаного ефіру.

10 мл прозорого безбарвного фільтрату (при контрольному визначенні - 10мл дистильованої води) вносять у мірну колбу місткістю 100мл, додають 20мл рідини Фелінга, збовтують і кип'ятять рівно 3 хв. Після кип'ятіння колбу охолоджують холодною водою, доводять об'єм рідини дистильованою водою до мітки, ретельно перемішують і дають осісти закису міді, що випав у осад.

20мл відстоюної рідини вносять у конічну колбу місткістю 100-250мл, куди послідовно додають мірним циліндром 10 мл 30%-ного розчину йодистого калію, а потім 10мл 25%-ного розчину сірчаної кислоти. Жовтувато-

коричневий від відділеного йоду розчин негайно титрують 0,1н. розчином тіосульфату натрію до слабо жовтого забарвлення. Потім додають 1 мл 1%-ного розчину крохмалю і продовжують титрувати повільно (з проміжками між краплями 5-6 секунд) до повного зникнення синього забарвлення розчину. Так само проводять титрування контрольного розчину.

Нейтралізацію гідролізу 10% розчином луку краще проводити з бюретки із затискачем Мора, який забезпечений на кінці довгою, відтягнутою у капілярі трубкою.

Коли розчин йодистого калію має жовтий колір, його необхідно знебарвити додаванням краплями 0,1н. розчину тіосульфату натрію. Титрування 0,1 н. розчином тіосульфату натрію рекомендується проводити із мікробюретки.

Вміст крохмалю вираховують за формулою:

$$X = \frac{a \cdot (250 - 2) \cdot 50 \cdot 100}{20 \cdot 25 \cdot 10} = 248a,$$

де: X – вміст крохмалю, %;

a – кількість крохмалю, яка відповідає 0,1н. розчину тіосульфату натрію (визначають за таблицею), г;

(250-2) – об'єм гідролізату з поправкою на об'єм осаду, мл;

50 – розведення фільтрату після нейтралізації і осадження білків, мл;

20 – маса наважки зразка, г;

25 – об'єм фільтрату, взятий для нейтралізації і осадження білків, мл;

10 – об'єм гідролізату, взятий для кип'ятіння, у мл.

Кількість 0,1н. розчину тіосульфату натрію, у мл вираховують за формулою:

$$X_1 = \frac{K(V - V_1)100}{20},$$

де: X₁ - кількість 0,1н. розчину тіосульфату натрію, мл.;

K – коефіцієнт перерахунку на точно 0,01н. розчин тіосульфату натрію з точністю до 0,0001н.;

V – об'єм 0,1н. розчину тіосульфату натрію, витрачений на титрування контрольного розчину, мл.;

V_1 - об'єм 0,1н. розчину тіосульфату натрію, витрачений на титрування досліджуваного розчину, мл;

100 – розчинення гідролізату після кип'ятіння, мл.;

20 – об'єм розчину, що титрувався, мл.

Примітка. При розрахунку вміст крохмалю у ліверній, яєчній ковбасі знайдений процент перемножують на 0,7 (поправочний коефіцієнт на вміст редуруючих речовин у продукті).

Таблиця 13

Вміст крохмалю у децинормальному розчині тіосульфату

Об'єм розчину тіосульфату, 0,1н. мл.	Вміст крохмалю, мг	Об'єм розчину тіосульфату, 0,1н. мл.	Вміст крохмалю, мг
1	2,8	11	32,3
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	51,6
8	23,1	18	54,9
9	26,1	19	58,2
10	29,2	20	61,6

Приклад розрахунку. Витрачено 0,1н. розчину тіосульфату натрію з поправкою К – 0,9877.

На титрування 20мл контрольного розчину – 3,16мл.

На титрування 20мл досліджуваного розчину – 2,13мл.

Різниця 1,03мл. Помноживши 1,03 на 5 і на поправку К – 0,9877, одержуємо 5,09мл точно 0,1н. розчину тіосульфату натрію. За таблицею знаходимо кількість крохмалю, що відповідає 5,09мл 0,1н. розчину тіосульфату натрію. 5мл. 0,1н. розчину тіосульфату натрію відповідає 14,2мл крохмалю: 0,09 мл 0,1н. розчину тіосульфату натрію $2,9 \cdot 0,09 \text{мл} = 0,261 \text{мг}$ крохмалю, де 2,9 – різниця значень вмісту крохмалю для 5 і 6мл розчину тіосульфату натрію. Таким чином, 5,09мл 0,1н. розчину тіосульфату натрію відповідає 14,461мг крохмалю. Переводячи міліграми крохмалю у грами і помноживши на 24,8, одержуємо:

$0,014461 \cdot 248 = 3,59\%$, тобто досліджуваний зразок містить 3,6% крохмалю. Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,2%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Вираховування проводять з точністю до 0,1%.

Визначення жиру за Сокслетом.

Метод базується на зважуванні жиру, видаленого розчинником із сухого матеріалу у спеціальному приладі Сокслета, який дає змогу тією самою порцією розчинника багато разів проводити екстракцію жиру.

Реактиви: подрібнений досліджуваний матеріал, сірчаний або петролейний ефір з температурою кипіння $50-60^{\circ}\text{C}$ (у сірчаному ефірі не повинно бути перекисів), обезводнений гідрофосфат натрію. Кристалічну сіль $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ висушують у сушильній шафі при $100-105^{\circ}\text{C}$. Можна замінити обезводненим сульфатом натрію $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Хід роботи: 5-10г продукту, зваженого з точністю до 0,005г, розтирають у фарфоровій ступці з подвійною або потрійною кількістю зневодненого $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ або $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Порошкоподібну суміш кількісно переносять у пакет з фільтрувального паперу. Жир, що залишився на стінках ступки, додатково розтирають з невеликою кількістю обезводненої солі і переносять у той самий пакет разом із вагою, якою витирали ступку. Пакет з наважкою вміщують у патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в ексикатор апарата Сокслета. До екстрактора приєднують попередньо висушену при температурі 105°C і зважену колбу Сокслета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його у 1,5 раза перевищувала об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришлифованої пробки приєднують до холодильника.

Потім у холодильник пускають воду, а колбу нагрівають на водяній бані. Пара розчинника, яка утворюється у колбі, конденсується у холодильнику і збирається в ексикаторі. Нагрівання і кип'ятіння повинно бути відрегульовано так, щоб

за кожну годину проходило 3-4 зливання розчинника з ексикатора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якого має бути понад $\frac{3}{4}$ об'єму колби. Вода у холодильнику повинна потрапляти так, щоб не було запітніння.

Екстрагування продовжують протягом 10-12 год. Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір: після випаровування ефіру на папері не повинно залишатися плям жиру. По закінченні екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї відганяють ефір. Потім колбу з жиром висушують у вакуум-сушильній шафі при температурі 40-45^oC протягом 30-60хв. або в атмосфері вуглекислоти. Колбу зважують на аналітичних терезах. Кількість жиру у процентах (X) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(M - M_1)100}{e},$$

де: M -- вага колби з жиром, г;

M₁ -- вага порожньої колби, г;

e -- наважка досліджуваного матеріалу, г.;

100 -- коефіцієнт переведення у проценти.

Висновки. На основі одержаних результатів дати заключення про відповідність продукту вимогам державного стандарту і дати рекомендації щодо його використання.

Контрольні запитання

1. Основна мета теплової обробки ковбас.
2. Яке призначення та параметри осадження?
3. Які процеси впливають на втрати маси та якість ковбас при обсмажуванні?
4. Обґрунтуйте параметри охолодження варених та копчених ковбас.
5. Особливості виробництва варених ковбас, сосисок та сардельок, м'ясних хлібів та фаршированих ковбас.
6. Охарактеризуйте технологію виробництва напівкопчених та варено-копчених ковбас.
7. Технологія ковбас заданого хімічного складу.
8. Які вимоги до сировини для виробництва сирокопчених ковбас?
9. Які біохімічні та мікробіологічні процеси проходять при дозріванні сухих ковбас?
10. Як формується структура сухих ковбас?
11. У чому полягає перевага клімкамер для дозрівання ковбас?
12. Відбір та приготування проб ковбасних виробів на дослідження.
13. Суть проведення дегустаційної оцінки ковбас.
14. Органолептична характеристика ковбасних виробів.
15. Назваги дефекти, при яких не допускаються у реалізацію вироби, та причини їх виникнення.
16. Суть визначення водозв'язуючої здатності та липкості м'ясного фаршу, які використовуються у ковбасному виробництві.
17. Суть визначення хлористого натрію та нітриту у ковбасних виробках.
18. Суть визначення наявності білка у ковбасних виробках.
19. Суть визначення наявності крохмалю у ковбасних виробках.
20. Суть визначення жиру у ковбасних виробках.
21. Які м'ясні вироби називаються функціональними?

Тема: 12 Ветеринарно-санітарне дослідження ковбасних виробів

Ковбасні вироби поділяють на такі групи: варені ковбаси, фаршировані, сосиски і сардельки, м'ясні хлібці, напівкопчені ковбаси, сирокопчені, варено-копчені, ліверні, кров'яні ковбаси, паштети, зельці, холодець.

Залежно від якості сировини всі ковбаси поділяють на сорти.

Якість ковбасних виробів залежить від якості сировини (м'яса, жиру тощо), дотримання технологічних режимів виготовлення, а також умов зберігання і реалізації. Якість ковбасних виробів визначають за органолептичними, фізико-хімічними показниками і результатами бактеріологічного аналізу.

Відбір проб проводять за ГОСТом 9792-73 "Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб" (табл.11).

Таблиця 11.

ВИД ПРОДУКТУ	РАЗОВА ПРОБА		ЗАГАЛЬНА ПРОБА	
	для органолептичних досліджень	для хімічних досліджень	для органолептичних досліджень	для хімічних досліджень
Ковбасні вироби	2 проби по 400-500г	2 проби по 200-250г	800 - 1000г	400-500г
Сосиски, сардельки	беруть цілими, не розрізають 200-250г	200-250г	400-500г	400-500г
зельці	200-250г	200-250г	400-500г	400-500г
язик	з 4-х язиків	по пів'язики	2 язики	2 язики
паштети, хліб	300-350г	300-350г	600-750г	600-750г
продукти із свинини, яловичини	2-3 проби по 200-250г на відстані від краю 5см		800-1000г	400-500г

шинка	по всій товщині шинки до кістки	800-1000г	800-1000г
солений бекон	із 2-х півтуш, від кожної півтуші: з грудинки, корейки, лопатки, стегна по	800-1000г	800-1000г
копчені голяшки, ребра	із трьох одиниць продукції	400-500г	400-500г
м'ясо птиці	2 цілі тушки	відділяють від кісток, 200г	беруть від краю

Відбір проб м'ясних та ковбасних виробів (ГОСТ 9792-73).

Відбір зразків проводиться для органолептичних, бактеріологічних і хімічних досліджень. Органолептично оглядають не менше 10% партії продукту. Для всіх видів досліджень спочатку проводять відбір одиниць продукції:

- від виробів в оболонці та інших м'ясних виробів і птиці масою понад 2 кг – 2 одиниці для всіх видів досліджень,
- від м'ясних виробів та птиці вагою менше 2-х кг – 2 одиниці для кожного виду досліджень,
- від виробів без оболонки – не менше 3-х для кожного виду досліджень.

При отриманні незадовільного результату досліджень хоча б за одним із показників проводять повторно відбір подвоєної кількості одиниць продукції.

Для органолептичного і хімічного досліджень беруть разові проби згідно даних таблиці 1.

Відбір зразків м'ясних і ковбасних виробів для органолептичного і хімічного дослідження проводять за таблицею 11.

Органолептичні дослідження. Органолептичні дослідження проводять за ГОСТом 9959-74 "Продукты мясные. Органолептический метод определения качества"

1. ГОСТ розповсюджується на м'ясні продукти фаршировані, варені, напівкопчені, варено-копчені, сирокоччені, зельці, паштети, а також на продукти із свинини, яловичини, м'яса птиці та інших видів забійних тварин.

2. Відбір проб для органолептичних досліджень за ГОСТом 9792-73.

3. Показники якості визначають на цілому, а також на розрізаному продукті.

4. На цілому продукті визначають:

- зовнішній вигляд, колір, стан поверхні;
- запах (аромат) на поверхні продукту. При визначенні запаху в середині продукту беруть дерев'яну паличку або металеву голку, вводять її в товщу, потім швидко виймають і визначають запах;
- консистенцію визначають шляхом натискування пальцем або шпателем;

5. Визначення показників якості продукту на розрізі:

- зовнішній вигляд (структуру і розподіл інгредієнтів);
- колір;
- запах, смак, і вологість (соковитість) шляхом опробування свіжонарізаних шматочків продукту. Сосиски, сардельки - після опускання їх на декілька хвилин в киплячу воду. Соковитість сосисок, сардельок визначають шляхом проколювання їх. В місці проколу повинна виступити краплями рідина;
- консистенція продукту (визначають надтискуванням, розрізуванням, розжовуванням, розмазуванням).

При визначенні консистенції встановлюють: щільність, рухливість, ніжність, крихкість, однорідність маси.

Для дослідження на смак ковбаси ріжуть на шматочки товщиною:

варені і фаршировані	- 3-4 мм,
напівкопчені	- 2-3 мм,
сирокоччені	- 1,5-2 мм,
ліверні	- 5 мм.

Доброякісні свіжі ковбаси і вироби повинні мати наступні показники: оболонка суха, міцна, еластична без нашарувань плісені і щільно прилягає до фаршу (за винятком целофанової оболонки).

На оболонці сирокопчених ковбас допускається білий сухий шар плісняви, який не проникає крізь оболонку в ковбасний фарш. Поверхня копченостей повинна бути сухою, чистою, без плям і плісені. Запах і смак повинні бути властивими для даного виду м'ясних виробів.

Забарвлення фаршу – характерне для даного виду ковбасних виробів, однорідне як біля оболонки, так і в центральній частині, шпик білого кольору або з рожевим відтінком.

В низькосортних ковбасах допускається наявність шматочків жовтого шпику (в ковбасах I сорту – не більше 10%, II сорту – не більше 15%).

В копченостях м'язова тканина рівномірно забарвлена, без сірих плям, жир білого кольору або з рожевим відтінком без пожоєтіння.

Консистенція ліверних і кров'яних ковбас – мазка, варених і напівкопчених – щільна, не крихка, копчених – щільна. Такі ковбасні вироби допускаються до вільного продажу.

Перед органолептичним дослідженням ковбасні батони звільнюють від шпагату, відрізають кінці оболонки, розрізають вповздовж. При цьому з однієї половини батону знімають оболонку, визначають вид зовнішньої поверхні оболонки, а також поверхні фаршу під нею. Після цього визначають запах, колір, малюнок, консистенцію та смак фаршу і шпику.

При оцінці зовнішнього вигляду звертають увагу на колір, рівномірність забарвлення, структуру, стан окремих інгредієнтів (особливо шпику).

Варені ковбаси

Не випускають в реалізацію варені ковбаси при наявності забруднень, слизу, плісені, потемнілої і тріснутої оболонки, великих напливів фаршу і злипань, а також батони, що мають бульйонні і жирові набряки у вищих і I-х сортів та набряки довжиною понад 5 см – у II-х. Не допускають батони ламані, з

незавернутими кінцями, деформовані, з рихлим фаршем, м'якої консистенції із стороннім запахом та смаком, блідо-сірого кольору і з сірими плямами, з наявністю топленого і жовтого шпикю (понад 10% в I-му сорті і понад 15% в II-му). Вміст вологи повинен бути 40-75%, а солі - 1,8-3%.

Напівкопчені ковбаси

Не допускають в реалізацію ковбасу із стороннім запахом і смаком, батони з сильно потемнілою, забрудненою, також з тріснутою оболонкою, батони з великими напливами фаршу, рихлої консистенції, з плісінню, слизом на оболонках, з вмістом понад 10% жовтого шпикю у ковбас II-го сорту. Вміст вологи - 35-52%, вміст солі - 3-5%.

Сирокопчені ковбаси і варено-копчені

Вміст солі для сирокопчених 3-6%, а для варено-копчених - не більше 5%. Вміст нітритів в сирокопчених ковбасах не більше 3мг, а у варено-копчених не більше 10мг на 100г продукту, вологи - 27-30% (для сирокопчених) і 38-40% (для варено-копчених). Копчену ковбасу не випускають до реалізації при наявності в ній стороннього запаху, смаку, нещільної консистенції, великих пустот і сірих плям на розрізі.

Ліверні ковбаси повинні мати чисту поверхню, без ушкоджень, плям, злипів, напливів фаршу. Фарш однорідний не кришиться. Колір ліверних ковбас сірий або рожево-сірий, кров'яних - червоний або коричнево-червоний, запах ароматний, прянощів або копчення, смак приємний, без сторонніх присмаків і запаху. Вологість 50-70%, вміст вологи - 1,5-3,5%.

Лабораторні дослідження.

Лабораторні дослідження проводять при сумнівних органолептичних показниках. Проводять мікроскопію мазків-відбитків, визначають рН за методиками, викладеними в розділі з дослідження м'яса.

Таблиця 12

Оцінка свіжості ковбас за результатами мікроскопії

Оцінка	Кількість мікроорганізмів в полі зору
--------	---------------------------------------

свіжості	мікроскопу	
	з поверхневих шарів	з глибоких шарів
Свіжа	до 20	1-2
Сумнівної	20-30	10-30
свіжості	понад 30	20-30
Несвіжа		

Таблиця 13

Показники рН ковбасних виробів

Оцінка свіжості	Вид ковбас		
	варені	копчені	ліверні
Свіжа	5-6,8	6,2 - 6,7	6,2-6,6
Підозрілої	6,9-7,0	6,8, - 7,0	6,7-7,0
свіжості	понад 7,1	понад 7,1	понад 7,1
Несвіжа			

Крім цього, проводять дослідження на вміст аміаку і сірководню аналогічно м'ясу.

Варені ковбаси підозрілої свіжості переробляють на нижчі сорти ковбас. Ковбаси несвіжі, а також при виявленні в них личинок комах і калу гризунів, направляють на технічну утилізацію.

Вміст солі у варених ковбасах повинен бути - 1,5-3,5%

напівкопчених

- 2,5-4,5%

сирокопчених

- 3-6%

варено-копчених

- 3-5%

в копченостях

- 3-6%

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як провести відбір проб ковбасних виробів для дослідження?
2. Як проводять органолептичне дослідження ковбас?
3. Які варені ковбаси не допускають у реалізацію?
4. Які напівкопчені ковбаси не допускають у реалізацію?
5. Які копчені ковбаси не допускають у реалізацію?
6. Який вміст солі допускається в ковбасах?
7. Який вміст нітриту допускається в ковбасах?
8. Який вміст вологи допускається в ковбасах?
9. Яка величина рН свіжих варених ковбас?
10. Яка величина рН свіжих копчених ковбас?
11. Яка величина рН свіжих ліверних ковбас?
12. Яка величина рН несвіжих варених ковбас?
13. Яка величина рН несвіжих копчених ковбас?
14. Які лабораторні дослідження проводять при сумнівних органолептичних показниках?
15. Як визначити вміст солі у ковбасах за методом Мора?
16. Як провести якісну реакцію на вміст крохмалю в ковбасі?
17. Як визначити кількість крохмалю в ковбасі?
18. Дайте характеристику ковбас підозрілої свіжості.
19. Дайте характеристику несвіжих варених ковбас.
20. Дайте характеристику несвіжих копчених ковбас.

Тема 13: Ветеринарно-санітарне дослідження солонини та копченостей

Відбір проб солонини

При санітарній оцінці солонини ветсанексперт оглядає стан тари з вибірковим розкриттям до 10% бочок кожної партії. При виявленні вад перевіряють усі бочки в присутності власника. У цих випадках відбирається від кожної партії солонини середня проба масою не менше 300 г для визначення вмісту солі і нітриту, а для лабораторного дослідження на свіжість та бактеріологічний аналіз - шматки солонини сумнівної якості разом з прилеглими кістками (маса 300 г) і заливають розсолем із тієї ж бочки (не менше 200 см³). Проби повинні відбиратись із верхньої, середньої і нижньої частини бочки.

Органолептичне дослідження солонини

Органолептичне дослідження солонини проводять так, як при визначенні свіжості м'яса. При органолептичному дослідженні звертають увагу на якість розсолу. Розсіл зіпсованої солонини мутний, брудно-червоного кольору, піниться і має неприємний кислий, гнильний або затхлий запах (деколи з різким запахом аміаку), рН розсолу від 6,2 до 7,0 і вище. Якщо колір розсолу світліший – це означає, що солонина заливалась свіжим розсолем.

Солонина свіжа (доброякісна). Поверхня шматків чиста, без плісені і слизу; консистенція щільна; колір на розрізі рівномірний, від рожевого до темно-червоного, запах приємний, властивий доброякісній солонині.

Солонина підозрілої свіжості. Поверхня шматків покрита незначним нашаруванням плісені або невеликою кількістю слизу, прилипає до пальців; консистенція нещільна; колір на розрізі нерівномірний - сірий, темно-червоний або коричневий; запах різко кислий, гнильний або аміачний. Розсіл мутний, ледь затхлий, з гострим запахом і смаком.

Солонина недоброякісна. В недоброякісній солонині поверхня м'яса сірого, зеленкуватого або темного кольору, липка, може бути покрита плісенню. Поверхневі шари шматків солонини,

яка довго вимочувалась, також можуть бути сірими. Солонина, що знаходилась без розсолу (при температурі 10°C), може покриватись з поверхні слизовим червоним нашаруванням (краснуха). Поверхня розрізів в недоброякісної солонини буває липкою, нерівномірно забарвленою в сірий, зеленкуватий, коричневий або темні кольори. М'ясний сік мутний, жир із зеленкуватим відтінком, мажеється, прогірклий. Запах солонини з поверхні, а часто і в товщі м'яса, неприємний, різко затхлий (загар), кислий або гнильний. Бульйон зіпсованої солонини брудний із пластівцями, з гнильним або затхлим запахом. Жирових крапель на бульйоні майже немає.

Лабораторне дослідження

Лабораторні дослідження солонини на свіжість включають визначення фізико-хімічних показників і бактеріоскопію (табл.10).

Таблиця 10

Показники свіжості солонини

Показники	Солонина свіжа	Солонина підозрілої свіжості
Реакція з сірчано-кислою міддю в	Каламуть або пластівці, без осаду	Поява драглистоподібного осаду, синього, блакитного або зеленкуватого кольору
pH	до 6,2	6,2-6,8
Реакція на пероксидазу	позитивна	негативна
Аміно-аміачний азот	1,27-1,68	понад 1,68
Бактеріоскопія	В мазках-відбитках мікрофлора не виявляється або в полі зору мікроскопу поодинокі коки чи палички. Слідів розпаду м'язової тканини немає	В мазках-відбитках декілька десятків коків і паличок полі зору. Помітні сліди розпаду м'язової тканини

Лабораторні дослідження якості солонини проводяться аналогічно аналізу свіжості м'яса.

Визначення вмісту хлориду натрію в солонині (за ГОСТом 9957-73, за методом Мора або Фольгарда) та вмісту нітритів (за ГОСТом 8558.1-78)

Вміст солі в солонині і м'ясних солено-копчених виробках знаходиться в межах від 3 до 12%. Встановлення проценту солі в м'язах – непрямий метод визначення життєздатності цистицерків. При наявності солі не менше 7% свинина і яловичина вважаються знешкодженими.

Вміст нітриту повинен бути в межах від 3 до 5мг на 100 г продукту. Визначення вологи проводять тільки в солено-копчених виробках за ГОСТом 9793-74. В м'ясних солено-копчених виробках вологи повинно бути не більше 45%.

Крім гостованих методів визначення свіжості солонини, застосовують додаткові дослідження: визначення аміаку за Ебером, визначення сірководню, які приведені в розділі "Ветсанекспертиза ковбасних виробів".

Люмінесцентний аналіз. Оцінюють люмінесценцію витяжки (1:4) за допомогою флюороскопа або апарату "Ультрасвет". Витяжки з доброякісної солонини випромінюють блідо-рожеві промені, із солонини сумнівної свіжості - світіння молочно-блакитного кольору, а із несвіжої - блакитного.

Санітарна оцінка

Заключення за результатами дослідження солонини і солено-копчених м'ясних виробів роблять на підставі органолептичної оцінки і лабораторних досліджень. Продукти сумнівної свіжості зачищають, замінюють розсіл на свіжий. Заключне рішення про використання таких продуктів роблять після повторного органолептичного і бактеріологічного досліджень.

До *копченостей* відносять приготовлені різними способами в копченому, варено-копченому, вареному і запеченому вигляді частини свинячих, яловичих, баранячих туш. Відбір проб на дослідження проводять за ГОСТом та якість копченостей визначають шляхом органолептичного і лабораторних досліджень.

Органолептичні дослідження (за ГОСТом 9959-74)

Визначають стан тари. Тара повинна бути цілою, чистою, сухою, без плісені. Із партії розкривають не більше 10% місць і, в першу чергу, несправні ящики.

Доброякісні копченості з поверхні невологі, без плісені і слизу, світло-коричневого кольору, приємного ніжного запаху копчення, без вихватів м'яса, жиру. Шкіра і м'які частини (м'язи і жирова тканина) рівномірно прокопчені. На розрізі м'язова тканина рожевого або інтенсивно рожевого кольору. Копченості, що виготовлені з м'яса молодих тварин, блідо-рожевого, а із старих - інтенсивно-рожевого або світло-червоного. Жир рівномірно-білий, з приємним ніжним запахом диму. На розрізі м'язи свинячих копченостей рівномірно забарвлені в рожево-червоний колір (різної інтенсивності) без сірих плям. В яловичих і баранячих копченостях колір м'язової тканини вишнево-червоний (різної інтенсивності). Колір жиру свинячих і баранячих копченостей білий з рожевим відтінком, яловичих - білий або жовтуватий. Запах і смак, властиві даному виду копченостей, без затхлості та інших сторонніх присмаків і запахів. Аромат копчення виражений добре в копчених і слабо виражений - в копчено-варених виробках. Смак сирокопчених виробів гострий, солонуватий; смак копчено-варених і варених виробів приємний, соковитий, менш солоний.

Недоброякісні копченості з поверхні забруднені, нерівномірно забарвлені, з наявністю плісені, місцями ослизненні, запах затхлий, плісневий або інший сторонній. На розрізі такі копченості нерівномірного кольору, із запахом затхлості, деколи виявляються осередки розм'якшення жирової тканини, жовтуватого або сіруватого кольору. В копченостях з кістками -

неприємний запах біля кісток, "загар" зеленкувато-сірого кольору. Сірий колір в центрі копченостей слід відрізнити від недостатнього просочування нітриту. Причина так званих шинкових пустот – розрив м'язів під впливом надлишку солі або селітри або ж розрив м'язів кришталіками льоду в неправильно замороженій свинині.

Лабораторні дослідження копченостей проводяться за методами, що використовуються при дослідженні солонини та ковбасних виробів.

Санітарна оцінка копченостей

Копченості з поверхневим слизом і плісенню, якщо немає інших ознак псування, промивають в розсолі, зачищають від вад і при доброму товарному вигляді направляють на повторне копчення або варіння. При більш глибоких процесах псування копченості обвалюють, видаляють зіпсовані частини (з урахуванням лабораторних досліджень), а доброякісні шматки направляють в переробку на варені ковбаси.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як відбираються проби солонини для досліджень?
2. Які показники визначають при органолептичному дослідженні солонини?
3. Дайте органолептичну оцінку солонини свіжої (доброякісної).
4. Дайте органолептичну оцінку солонини підозрілої свіжості.
5. Дайте органолептичну оцінку солонини недоброякісної.
6. Які лабораторні методи дослідження солонини ви знаєте?
7. Яка величина рН свіжої солонини?
8. Яка величина рН солонини підозрілої свіжості?
9. Яку реакцію на пероксидазу дає солонина свіжа?
10. Яку реакцію на пероксидазу дає солонина підозрілої свіжості?
11. Якими нормативними документами керуються при визначенні вмісту хлориду натрію та нітритів у солонині?
12. В яких межах знаходиться відсоток солі у солонині і солено-копчених виробках?
13. В яких межах дозволяється вміст нітриту у солонині?
14. Як визначити доброякісність солонини люмінесцентним аналізом?
15. Як провести санітарну оцінку солонини?
16. Відбір проб копченостей.
17. Дайте органолептичну характеристику копченостей доброякісних.
18. Дайте органолептичну характеристику копченостей недоброякісних.
19. Які лабораторні методи використовують при дослідженні копченостей?
20. Санітарна оцінка копченостей.

Тема 14. Оцінка якості та ветеринарно-санітарний контроль якості напівфабрикатів.

М'ясна галузь виробляє широкий асортимент м'ясних напівфабрикатів, які діляться за ознаками, способом обробки на натуральні і рубані, пельмені за видом м'яса – з яловичини, свинини, баранини, м'яса птиці і кролів, і за термічним станом – на охолоджені, заморожені.

Для виробництва всіх видів напівфабрикатів використовують яловичину, свинину, баранину, м'ясо птиці і кролів в охолодженому і розмороженому вигляді, звільнені від кісток, хрящів, сухожилля, грубої сполучної тканини (винятком є натуральні котлети, як випускаються з кісткою), курчата любительські і дрібнокускові м'ясо-кісткові напівфабрикати, які виготовленні із хребцевих, грудних, реберних, шийних і хвостових кісток із залишками м'яса.

При виробництві рубаних напівфабрикатів основною сировиною є котлетне м'ясо із яловичини, свинини, баранини, м'яса птиці та кролів. Котлетне м'ясо із яловичини і баранини представляє кусочки м'якоті різної форми і величини із шийної частини, пахвини, міжребрового м'яса, а також м'ясо, яке одержано при зачистці кісток. Вміст сполучної тканини у такому м'ясі не повинне перевищувати 10%. Котлетне м'ясо із свинини – куски м'якоті, різні за формою і величиною, які виділені від всіх частин свинячої напівтуші з наявністю сполучної тканини не більше 5% і жиру не більше 30%. Крім м'яса, при виробництві рубаних напівфабрикатів відповідно до рецептури, використовують жир-сирець, цибулю, пшеничний хліб, пшеничну муку, яйця або меланж, білкові препарати рослинного і тваринного походження та інші компоненти.

При виготовленні напівфабрикатів не допускається м'ясо погано знекровлене, з наявністю патологічних змін, заморожене більше як один раз, з ознаками прогіркання, тушки птиці і кролів, які змінили колір м'язової тканини і жиру, а також м'ясо бугаїв і кнурів.

Натуральні напівфабрикати

Натуральні напівфабрикати ділять на порційні і дрібнокускові залежно від величини кусочків (порцій), їх мас і частин туш, із яких виготовляють їх. Натуральні напівфабрикати випускають в охолодженому вигляді.

Таблиця 14

Характеристика різних порційних напівфабрикатів, які випускаються підприємствами.

Напівфабрикати	Характеристика
1	2
З яловичини безкістковий напівфабрикат. Лангет	М'якоть масою 250, 500, 1000г. із спинної, тазостегнової, поперекової і лопаткової частин туші.
Антрекот	Два однакових кусочки м'якоті масою 80-155г, товщиною 10-12мм із вирізки.
Біфштекс натуральний	М'якоть масою 80-125г, товщиною 15-20мм овально-продовгуватої форми, із спинної і поперекової частин туші.
Яловичина запечена	М'ясо масою 125г, товщиною 20-30мм овальної форми, без жиру, із тазостегнової частини.
Зрази натуральні	Один або два кусочки м'якоті, масою 80-125г, товщиною 20-25мм неправильної форми із тазостегнової частини.
Зрази натуральні	Один або два кусочки м'якоті, масою 80-125г, товщиною 10-15мм неправильної округлої форми із тазостегнової частини.
Із свинини і баранини безкістковий напівфабрикат.	Кусок м'якоті, масою 250-500г, із корейки, лопаткової і шийної частин свинини, із лопаткової і тазостегнової частин баранини.
Котлета натуральна	Кусок м'якоті, масою 80-115г, товщиною 15-20мм, з кусочком ребра.

Г'єскалоп		довжиною не більше 8см. Із корейки з шаром шпику не більше, як 10мм. Два рівних за масою кусочки м'якоті 80-127 г товщиною 10-15мм, овально-плоскої форми із спинної і поперекової частин туші.
Шніцель		Кусок м'якоті, масою 70-125г. товщиною 20-30мм, овально-продовгуватої форми, шар шпику для свинячого не більше 10мм, із окостів свинячих туш, спинної і поперекової частин баранини.
Свинина баранина.	запечена,	Один або два кусочки м'якоті масою 80-125г товщиною 10-25мм неправильної та овальної форми із шийної і лопаткової частин туші.
Із м'яса птиці курчата любительські.		Із тушок курчат у розпластаному вигляді з обробкою поверхні засолювальною сумішшю.

Таблиця 15

Характеристика безкісткових напівфабрикатів.

Показник	Безкісткові напівфабрикати		
	Із м'якоті	Із свинячих туш	Із яловичих туш
Зовнішній вигляд	М'якоть зачищена від сухожилок, грубих плівок і жирової тканини. Поверхня рівна.	М'якоть подовженої форми. Поверхня чиста, суха, краї зарівняні. Товщина шпику не більше 10мм	М'якоть зачищена від сухожилок, грубих плівок. Поверхня і краї рівні. Товщина підшкірного жиру не більше 10мм.
Колір і запах	Характерні для доброякісного м'яса.		

Маса порції	250, 500, 1000г.	250, 500г	250, 500г
-------------	------------------	-----------	-----------

Для випуску безкісткових напівфабрикатів використовують яловичину I категорії від молодих тварин, свинину II і III категорій, баранину I категорії.

Допускається відхилення від установленної маси напівфабрикатів для порції масою 250, 500г. $\pm 3\%$, 1000г. $\pm 1\%$.

Безкісткові напівфабрикати упаковують у поліетиленові плівки, які закріплюють металічними скребками або термічно зварюють. Для довшого зберігання упаковують під вакуумом у полімерні пакети із плівки і наступним накладанням скоб із алюмінію. На кожній упаковці повинно бути відбите маркування або вкладена етикетка в якій вказують назву підприємства, його підпорядкованість і товарний знак, назва напівфабрикату, маса - нетто порції (в кг), роздрібну ціну за 1кг, ціна порції, дата і година закінчення технологічного процесу, термін реалізації.

Термін зберігання і реалізації безкісткових напівфабрикатів із яловичини і баранини 48 г од., із свинини 36г од. при температурі не нижче 0°C і не більше 8°C з моменту закінчення технологічного процесу, у тому числі на підприємстві виробника не більше 12 год.

Для напівфабрикатів, які упаковані під вакуумом, термін зберігання 5-7 діб при температурі від 0°C до 4°C і не більше 10-15 діб при температурі $-1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Характеристика дрібнокускових безкісткових напівфабрикатів.

Таблиця 16

Напівфабрикат	Характеристика
Із яловичини Азу	Кусочки м'якоті у вигляді брусочків масою 10-15г, довжиною 30-40мм із бокових і зовнішніх кусочків задньотазової частини туші, маса порції 125г.
Беф-строганов	Брусочки м'якоті масою 5-7г, довжиною 30-40мм із вирізки і м'якоті поперекової, спинної і задньотазової частин туші, маса порції 125г.
Гуляш	Кусочки м'якоті масою 20-30г, допускається наявність жиру до 10%, поверхнева плівка, м'язова сполучна тканина із лопаткової, підлопаткової частин. маса порції 125г.
Піджарка	Кусочки масою 10-15г різної форми, допускається наявність м'язової сполучної плівки і жиру із м'яса голів, шийної і лопаткової частин, маса порції 250 і 500г.
М'ясо для шашлику	Кусочки вирізки, масою 30-40г, маса порції 250-500г.
Із свинини і баранини м'ясо для плову	Кусочки м'якоті масою 10-15г, з вмістом жиру не більше 20% із лопаткової частини маса порції 250 і 500г.
Піджарка	Кусочки м'якоті масою 10-15г, різної форми з вмістом жиру не більше 20%, маса порції 250 і 500г.
Гуляш	Кусочки м'якоті масою 20-30г, з вмістом жиру не більше 20% із шийної і лопаткової частини, маса порції 125, 250 і 500г.

Дрібнокускові м'ясо-кісткові напівфабрикати.

Таблиця 17

Напівфабрикат	Характеристика
1	2
Із яловичини грудинка для тушкування	М'ясо-кісткові кусочки масою не більше 200г з реберної частини яловичини з вмістом м'якоті понад 75% маси напівфабрикату, маса порції 1000г.
Із яловичини для харчо	М'ясо-кісткові кусочки масою до 200г, із грудної частини яловичини з хрящами із вмістом м'якоті не менше 85% маси напівфабрикату, маса порції 1000г.
Із яловичини суповий набір	М'ясо-кісткові кусочки масою 100-200г, до 50% м'яса і жиру та 50% кісток (із шийної, хребтової, поперекової, грудної, крижової частин туші), маса порції 500 і 1000г.
Із свинини і баранини рагу свиняче і бараняче	М'ясо-кісткові кусочки масою 20-30г з вмістом жиру не більше 15% і кісток 10-20% із грудної і шийної частин, маса порції 500 і 1000г.
Із свинини суповий набір	Готують як із яловичини.
Із м'яса птиці, набори субпродуктів (набір для холодно, для рагу, суповий набір)	Голови, ноги, шия без крил, крила, шлунки, серце, маса порції 500 і 1000г.

Деякі види натуральних напівфабрикатів випускають в обкачуваному вигляді, використовуючи при цьому збиту яєчну масу і муку із сухарів.

Натуральних напівфабрикатів в обкачуваному вигляді

Таблиця 18

Напівфабрикат	Характеристика
1	2
Із яловичини ромштекс	Кусок м'якоті масою 110г, товщиною 8-10мм, овално-продовгуватої форми, маса порції 125г.
Із свинини, яловичини шніцель і котлета відбивна	Кусок м'якоті масою 110г, товщиною 15-20мм, овално-продовгуватої форми, маса порції 125г.
Із м'яса птиці котлета куряча відбивна	Кусок білого курячого м'яса (вирізки без шкіри) масою 90г, маса порції 100г.

Рубані напівфабрикати

Рубані напівфабрикати випускають у вигляді фаршу, котлет, шніцелів і біфштексів.

Виготовляють наступний асортимент фаршів: м'ясний натуральний, м'ясний особливий, для біфштексів. Фарші випускають в охолодженому і мороженому вигляді. Для їх виготовлення використовують яловичину II сорту, свинину напівжирну і котлетне м'ясо із яловичини, свинини і бараннини. У м'ясний особливий фарш і фарш для біфштексів вводять соєвий концентрат або соєву муку після їх дегідратації. У фарші для біфштексів використовують шпик боковий несолений. У випадку виготовлення морожених фаршів використовують тільки охолоджене м'ясо, не допускають використання м'яса худих тварин, м'яса бугаїв і кнурів. Допускається відхилення від маси $\pm 2\%$.

Фарші упаковують у пергамент, в целюлозну фольгу або поліетилен. На кожную порцію наносять фарбою ті дані, що і для безкісткового м'яса.

Котлети-рубани - порційні вироби із м'ясного фаршу. Залежно від рецептури, виготовляють московські, домашні і київські. Сировина – котлетне м'ясо, яке можна замінити жилованим.

Показники, які характеризують якість котлет

Таблиця 19

Показник	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Форма котлет кругла або овальна, поверхня рівномірно обкатана мукою із сухарів без розірваних ламаних країв.
Вигляд на розрізі	Фарш добре перемішаний.
Смак і запах: сирих смажених	Властивий доброякісній сировині Приємний.
Консистенція смажених котлет.	Соковита, не кришиться.
Вміст вологи, у % не більше:	
московські	68
домашні	66
київські	62
Вміст хліба, у % не більше:	
московські	20
домашні	18
київські	20
Вміст солі, %	1,2-1,5
Маса порції, г.	50, 100

Допустимі відхилення маси для однієї котлети 5%, для 10шт. 4%. Шніцель рубаний виготовляють із яловичини II сорту або котлетного м'яса і жирної свинини з вмістом жирової тканини 50-85%.

За органолептичними і фізико-хімічними показниками шніцель повинен відповідати наступним вимогам:

Вимоги до шніцелів

Таблиця 20

Показник	Характеристика
1	2
Вигляд на розрізі	Фарш добре перемішаний, маса однорідна, з включенням кусочків свинини жирної.
Консистенція.	Засмаженого продукту, не кришиться, соковита.
Запах і смак.	Властивий доброякісному продукту.
Вміст вологи у сирому шніцелі, % не більше.	68
Вміст жиру у сирому шніцелі, % не більше.	22
Вміст солі у сирому шніцелі, %.	1,2-15
Маса порції, г.	50-100

Допустимі відхилення від маси $\pm 5\%$. Шніцелі виробляють в охолодженому і мороженому вигляді.

Пельмені представляють собою формовані вироби, м'ясний фарш яких загорнутий в оболонку із тіста. Фарш виготовляють із жилованого м'яса і субпродуктів I категорії без попереднього засолу.

За якістю пельмені повинні відповідати вимогам

Таблиця 21

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Мають форму півкруга, не деформовані, краї добре зароблені, фарш не виступає, поверхня суха, при струшуванні продукт повинен давати ясний, чистий звук.
Смак і запах	Варені повинні мати приємний смак і запах, без стороннього присмаку, соковиту консистенцію фаршу.
Товщина тіста не більше, мм.	2

Товщина тіста у місцях з'єднання не більше, мм.	2,5
Вміст м'ясного фаршу, % до маси пельменів, не менше	53-55
Вміст жиру у фарші, % не менше	10-14
Вміст солі, %	1,7
Маса одного пельменя, г.	12±2,5

Пельмені випускають у мороженому вигляді.

Визначення якості м'ясних напівфабрикатів.

Для оцінки якості натуральних і рубаних напівфабрикатів відбирають і відкривають 10% ящиків від партії, але не менше трьох (для рубаних не менше одного ящика). При цьому оглядають упаковку, маркування, зовнішній вигляд, форму, вибірково масу. Масу порції контролюють, зважуючи напівфабрикати не більше 2% від партії, але не менше 10шт., які беруть із різних ящиків.

Масу *1шт* пельменів встановлюють як середнє арифметичне маси 50шт заморожених пельменів. Періодично один раз в декаду та за вимогою споживача, контролюючі органи відбирають проби на органолептичну оцінку у дегустаційну комісію, другу частину в лабораторію на фізико-хімічне дослідження.

При оцінці якості фаршу із кожного контрольного ящика відбирають по одній порції фаршу. Із відібраних порцій масою 250г., одну порцію масою 500 або 1000г. Для вагового фаршу із кожного контрольованого ящика беруть дві проби у центрі і на відстані 3-5см від бокової стінки. Проби перемішують і відбирають середню пробу 500г, її перемішують, подрібнюють і використовують для хімічних аналізів.

Для органолептичних і хімічних досліджень шніцелів та котлет від кожної партії відбирають середню пробу по 10 шніцелів і котлетів різних лотків. Для хімічних досліджень шніцелі і котлети подрібнюють або розтирають у ступці разом з обкачуваною мукою або сухарями. Для перевірки якості

пельменів відбирають пробу від кожної партії - 1% від загальної кількості упаковок, але не менше трьох. Для органолептичних із кожної розкритої упаковки відбирають по 1 пачці (у загальній пробі не менше трьох пачок). Для хімічного аналізу відбирають середню пробу масою не менше 400г, від заморожених пельменів відділяють тісто і фаршеву частину, ретельно подрібнюють.

Органолептичне дослідження – звертають увагу на зовнішній вигляд, форму, товщину, колір, запах, смак, консистенцію (для рубаних пельменів). Колір і запах натуральних напівфабрикатів повинні бути характерними для доброякісного м'яса. Органолептика рубаних напівфабрикатів – показники дано вище.

Пельмені. Зовнішній вигляд визначають в мороженому стані, при струшуванні пачки повинен бути ясний звук. Пельмені повинні мати визначену форму, товщина повинна бути рівномірною. Для її визначення відбирають 20шт пельменів із 1-2 пачок. Товщину тіста вимірюють лінійкою на поперечному розрізі заморожених пельменів і вираховують середню арифметичну величину. Для визначення вмісту м'ясного фаршу 20шт заморожених пельменів зважують з точністю до 1г, відділяють фарш від тіста і також зважують, одержаний результат вираховують у %. Смак і аромат визначають у вареному стані. Пельмені варять до готовності (3-4хв. кип'ятіння після їх спливання) при співвідношенні води і пельменів 4:1, сіль добавляють до смаку. Варені пельмені повинні мати добрий смак і запах, властивий замороженій сировині, фарш соковитий, у міру солений.

Фізико-хімічні дослідження.

Натуральні і рубані напівфабрикати у випадках підозріння на їх свіжість піддають комплексу досліджень, які передбачені для оцінки якості м'яса. При оцінці якості рубаних виробів визначають вміст вологи і жиру як і при дослідженні ковбасних виробів. У шніцелях, котлетах додатково визначають вміст хлориду натрію, хліба у котлетах та у пельменях, вміст жиру і хлориду натрію.

Контрольні запитання

1. Назвіть класифікацію напівфабрикатів.
2. Поясніть, як впливає склад сировини на харчову цінність м'ясних напівфабрикатів.
3. Дати характеристику натуральних порційних напівфабрикатів.
4. Охарактеризуйте безкісткові напівфабрикати?
5. Який термін зберігання та реалізації безкісткових напівфабрикатів?
6. Охарактеризуйте дрібно-кускові безкісткові напівфабрикати?
7. Дайте характеристику дрібно-кусковим м'ясокістковим напівфабрикатам.
8. Основні принципи формування споживчих властивостей та асортименту напівфабрикатів.
9. Дайте характеристику основних етапів виробництва панірованих та січених напівфабрикатів.
10. Які показники якості характеризують якість котлет?
11. Основні показники якості шніцелів.
12. Які основні показники якості для пельменів?
13. У чому полягає суть у визначення якості м'ясних напівфабрикатів?
14. Органолептичні дослідження м'ясних напівфабрикатів.
15. Назвати основні фізико-хімічні дослідження напівфабрикатів.
16. М'ясні напівфабрикати для дитячого харчування.
17. Асортимент натуральних напівфабрикатів з м'яса птиці.
18. Основні умови до напівфабрикатів м'ясорослинних січених для дитячого харчування
19. Основні вимоги до м'ясних концентратів та виробів спеціального призначення.
20. Які тенденції розширення січених напівфабрикатів за останні роки?

Тема 15. Оцінка якості м'ясних консервів

При оцінці якості консервів керуються властивостями і станом продукту. Готові консерви повинні відповідати вимогам діючих стандартів і технічних умов.

Якість консервів оцінюють у певній послідовності. Спочатку визначають співвідношення складових частин консервів, потім зовнішній стан тари і внутрішню поверхню банок, після чого проводять органолептичну оцінку продукту і визначають хімічні показники.

Обладнання, прилади і матеріали: сушильна шафа, водяна баня, 10% розчин хромовокислого калію, 0,05н. розчин азотнокислого срібла, мірні колби на 100мл, піпетки на 10-20мл, зразки консервів.

Заходи безпеки. При роботі з хімічними реактивами суворо дотримуватись заходів, передбачених інструкцією.

Відбір проб. При визначенні якості консервів відбирають проби, після перевірки стану тари і встановлення однорідності партії. Однорідна партія консервів-це партія одного виду і сорту, у тарі одного типу і розміру, однієї дати виготовлення і випущених одним заводом чи цехом. З кожної партії відбирають середні проби, для чого з різних штабелів та ящиків беруть 10од. розфасовки місткістю до 1л., а від 3 до 5 одиниць розфасовки понад 1л.

При виявленні пошкодженої тари кількість досліджуваних одиниць розфасовки подвоюють. У випадку, коли лабораторія знаходиться в іншому місці проби упаковують і пломбують. У супровідній вказують назву підприємства – виготовлювача, найменування продукції, сорт і дату виготовлення, наявну кількість консервів у партії, з якої відбирали середні проби, показники, які необхідно дослідити у продуктах, номер стандарту чи технічних умов на даний продукт.

Оцінка зовнішнього вигляду. При оцінці зовнішнього вигляду перевіряють наявність дефектів на банках (підтікання, здуття, деформацію, наявність іржі).

При порушенні герметичності консерви направляють на технічну утилізацію. Деформовані банки, хоч і герметичні, реалізують за погодженням з органами санітарного нагляду у сітці громадського харчування. Банки з іржею піддають легкій очистці, а потім змазують нейтральним вазеліном. При порушенні шару полуди, банки збереженню не підлягають.

Банки з несправжнім бомбажем або деформовані без порушення герметичності, після перевірки на доброякісність вмісту реалізують в обмежений термін за вказівкою лікаря ветеринарної медицини підприємства і за погодженням з органами санітарного нагляду.

Визначення мас - нетто і співвідношення складових частин консервів.

Перед визначенням банки з консервами попередньо підігрівають у сушильній шафі, або на водяній бані до 60-70⁰С. Масу нетто визначають за різницею між масою брутто і масою тари. Для визначення маси брутто банки ретельно витирають і зважують. Для визначення маси тари її звільняють від продуктів, миють, висушують і зважують.

Для визначення масової долі складових частин продукту вміст банки викладають на попередньо зважене сито з отворами, розміром 2-3мм., розподіляючи продукти рівномірно на поверхні, щоб створити умови для стікання рідкої частини. Після проціджування протягом 5хв., продукт разом із ситом зважують і за різницею маси продукту з ситом і сита визначають масу нетто твердої частини консервів. Для визначення масової долі жиру у м'ясних консервах рідку частину охолоджують, знімають затверділий жир і зважують.

Масову долю складових частин продукту (Р) вираховують за формулою у процентах:

$$P = \frac{(m_2 - m_3) \cdot 100}{m_1 - m}$$

де: m_2 – маса складової частини продукту у посуді, використаного при зважуванні, у г.;

m_3, m_1, m – маса відповідно посуду брутто і тари, г.

Перевірки банок на герметичність.

Банки кладуть у воду при температурі 70-80°C і витримують протягом 3хв., ретельно витирають сухою ганчіркою і протирають шви та вальці ватою, змоченою у гасі.

Корпус банки обгортають смужкою фільтрувального паперу, яку закріплюють гумовими кільцями.

Банки кладуть у закритий герметичний посуд, з'єднаний з вакуумом насосом, викачують повітря до розрідження у 745-750рт.ст. (залишковий тиск 10-15мм.) і витримують 2-3хв. При пошкодженні банки на папері залишаються плями від вмісту.

Визначення стану внутрішньої поверхні банки.

Банки звільняють від вмісту, промивають теплою водою і оглядають внутрішню поверхню, визначають ступінь поширення темних плям та напливів, наявність іржі і т. ін.

Визначення органолептичних показників вмісту.

Органолептичні показники вмісту банки досліджують шляхом дегустації.

Продукт дегустують у холодному або розігрітому стані, залежно від того, у якому вигляді він використовується. Для визначення прозорості бульйону його зливають у скляний циліндр діаметром 7см. і розглядають при денному світлі. При оцінці якості консервів показники визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію, кількість кусків.

Таблиця 22

Дефекти якості консервів і причини їх виникнення.

Вид дефекту	Причини виникнення
1	2
Деформація і порушення герметичності банок.	Використання заліза для виготовлення банок нестандартної товщини, неякісна герметична закупорка банок, недотримання формули стерилізації, швидке охолодження банок після стерилізації, корозія банок при штампуванні умовних позначень на кришках.

Корозія і темні плями на поверхні банок.	Низька якість заліза, порушення шару полуди, порушення режимів зберігання консервів, яке призводить до конденсації вологи, взаємодії кисню з залізом.
Хімічний бомбаж.	Низька якість покриття заліза полудою (наявність пор, подряпин, нерівна товщина шару полуди); збільшена кислотність вмісту консервів; висока температура при зберіганні консервів.
Мікробіологічний бомбаж	Високе обсіменіння сировини мікроорганізмами, незадовільний санітарний стан консервного виробництва, негерметичність банок, порушення умов вакуумування при герметичному закриванні банок, недотримання режимів стерилізації, повільне охолодження консервів після стерилізації, перемішування вмісту банки при транспортуванні, підвищення температури при зберіганні консервів, корозія банок при зберіганні.
Фізичний несправжній бомбаж.	Переповнення банок вмістом, закладка у банки продукту з низькою температурою, деформація кінців банки при герметичному закриванні, зберігання консервів при мінусових температурах, різниця тиску у середині банки і у навколишньому середовищі внаслідок зберігання консервів при підвищеній температурі або пониженому барометричному тиску порівняно з місцевістю заводу виготовлювача.
Гострі виступи дна кришки або кришки і дна (пташки).	Неякісна відбортовка корпусів банки при їх виготовленні, недостатній тиск при утворенні шва при герметичному закриванні банки, швидкий випуск тиску

		пари в автоклаві.
Банки потріскувачими кінцями.	3	Використання тонкого заліза, неспівпадання рельєфів нижнього і верхнього кінців банки, деформація корпусу банки, тривала дія високих температур, як наслідок утворення у банках надлишкового тиску, зберігання консервів при достатньо низьких температурах..
Корозія, утворення темних плям на внутрішній поверхні банки.		Наявність у тарі кисню, наявність сірководню, нітритів, фосфатів, органічних кислот у продукції, пористість олов'яного покриття, нерівномірність товщини шару олова, розчинення полуди при довготривалому зберіганні.
Зміна забарвлення продукту.		Наявність кисню у тарі, підвищення рН м'яса, використання заліза з пористим олов'яним покриттям, розчинення полуди при довготривалому зберіганні консервів.

Технологічні методи санітарного дослідження.

Підготовка проб консервів.

Рідку частину відливають, а тверду – пропускають два рази через м'ясорубку, попередньо виділивши кістки.

Визначення хімічних показників.

Залежно від виду консервів при їх дослідженні визначають: вміст вологи, хлориду натрію, нітриту, фосфатів, крохмалю, використовуючи методи, які застосовуються при дослідженнях ковбасних виробів, вміст жиру методом Сокелета або за прискореним методом, вміст білка методом К'ельдаля.

Визначення масової частки хлориду натрію.

Наважку продукту біля 3г, зважену з точністю до 0,01г, переносять у мірну колбу на 100мл, змиваючи дистильованою водою, витримують 40хв. і, перемішуючи, доводять до мітки, відстоюють 5хв. та фільтрують. 10-20мл фільтрату переносять шпеткою у конічну колбу, додають 0,5мл 10%-го розчину

хромово - кислого калію і титрують 0,05н. розчином азотнокислого срібла.

Вміст хлориду натрію (х) у процентах до маси-нетто вираховують за формулою:

$$X = \frac{0,00292 \cdot aVK \cdot 100}{бв},$$

де: 0,00292 – кількість хлористого натрію, еквівалентна 1мл. 0,05н. розчину азотнокислого срібла, г;

а – кількість 0,05н. розчину азотнокислого срібла, витраченого на титрування, мл;

V – об'єм розведення, мл;

K – коефіцієнт поправки до титру 0,05н. розчину азотнокислого срібла;

б – об'єм фільтрату, який взято для титрування, мл;

В – маса наважки продукту, г.

Визначення загальної кислотності.

На технічній вазі зважують 20г середньої проби і через лійку, змиваючи гарячою водою, переносять у мірну колбу ємністю 250мл, після чого доливають $\frac{3}{4}$ об'єму дистильованою водою (температура 80⁰С) і залишають на 0,5 години, періодично помішуючи. Потім охолоджують, доливають водою до мітки, добре перемішують і фільтрують. 50мл фільтрату переносять у конічну колбу, додають 3-5 крапель фенолфталеїну і титрують 0,1н. розчином лугу до появи рожевого забарвлення.

Загальну кислотність консервів у процентах в перерахунку на молочну кислоту (X%) визначають за формулою:

$$X = \frac{0,009 \cdot n \cdot Y_1 \cdot 100}{m \cdot Y_2},$$

де: 0,009 – кількість молочної кислоти, еквівалентна 1мл 0,1% розчину лугу;

n – число мг. 0,1н. лугу, який затрачено на титрування;

Y₁ – кількість розчину, до якого доведена наважка (250мл.);

Y₂ – кількість (об'єм) розчину, взятого на титрування (250мл.);

м – маса наважки консервів, у г.

Кислотність консервів у перерахунку на молочну кислоту не повинна перевищувати 0,4%.

Визначення вмісту жиру.

Метод ґрунтується на зважуванні жиру, вилученого розчинником із сухого матеріалу у спеціальному приладі Сокслета, який дає змогу тією самою порцією розчинника багато разів проводити екстракцію жиру.

Хід роботи.

Наважку консервів 5г (зважену з точністю до 0,005г) розтирають у фарфоровій ступці з подвійною або потрійною кількістю обезводненого $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ або $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Порошкоподібну суміш кількісно переносять у пакет з фільтрувального паперу. Жир, що залишився на стінках ступки, додатково розтирають з невеликою кількістю обезводненої солі і переносять у той самий пакет разом з ватою, якою витирали ступку. Пакет з наважкою вміщують у патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в ексікатор апарата Сокслета. До екстрактора приєднують попередньо висушену при температурі 105°C і зважену колбу Сокслета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його у в 1,5 рази перевищував об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришліфованої пробки приєднують до холодильника.

Потім у холодильник пускають воду, а колбу нагрівають на водяній бані. Пара розчинника, яка утворюється у колбі, конденсується у холодильнику і збирається в ексікаторі. Нагрівання і кип'ятіння повинно бути відрегульовано так, щоб за 1 годину проходило 3-4 зливання розчинника з ексікатора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якого має бути понад $\frac{3}{4}$ об'єму колби. Вода у холодильнику повинна потрапляти так, щоб не було загітніння.

Екстрагування продовжують протягом 10-12 год. Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір: після випаровування ефіру на папері не повинно залишатися плям жиру. По закінченні екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї

відганяють ефір. Потім колбу з жиром висушують у вакуум-сушильній шафі при температурі 40-45⁰С протягом 30-60хв. або в атмосфері вуглекислоти. Колбу зважують на аналітичних терезах. Кількість жиру у процентах (X) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(B - B_1)100}{m},$$

де: B – маса колби з жиром, г;
 B₁ – маса порожньої колби, г;
 m – наважка досліджуваного матеріалу, г;
 100 – коефіцієнт переведення у проценти.

Визначення олова у консервах.

Завищені норми олова можуть погано впливати на організм людини, тому наявність його у консервах обмежується стандартами. Кількість олова у консервах залежить від наявності і активності кислот, особливо оцтової, та якості заліза. Розчиненню олова сприяє присутність окиснювачів: нітритів, кисню повітря. Кількість його збільшується при зберіганні консервів при підвищеній температурі.

Йодометричний метод (арбітражний).

Метод заснований на відновленні воднем чотиривалентного олова, одержаного після мінералізації двовалентного і визначення останнього за кількістю йоду, витраченого на його окиснення.

Водень для відновлення чотиривалентного олова дістаємо при взаємодії металічного алюмінію з соляною кислотою.

Частина олова відновлюється алюмінієм і випадає у воді у вигляді губчастого осаду, який розчиняється при кип'ятінні.

При додаванні йоду двовалентне олово окиснюється до чотиривалентного.

Порядок виконання роботи.

40г подрібненої проби кладуть у колбу К'ельдаля місткістю 500мл, додають 50мл 10%-го розчину азотної кислоти,

пучку товченого хімічного скла, попередньо обробленого сумішшю сірчаної і азотної кислот. Вміст колби змішують і залишають у спокою на 10хв, після того вносять 25мл концентрованої сірчаної кислоти. Колбу ставлять на азбестову сітку, вміст нагрівають до кипіння, спочатку на слабому вогні, а потім на сильному, додаючи краплями концентровану азотну кислоту (15-20 крапель у 1- хв.) із крапельної лійки, закріпленої на штативі над колбою. При потемнінні рідини приток азотної кислоти у колбу прискорюють (30-35 крапель за 1хв.), після просвітлення рідини зменшують (15-20 крапель в 1хв.), нагрівання продовжують до втрат забарвлення і появи білої пари триоксиду сірки. Після цього розчин кип'ятять ще 10хв., якщо протягом цього часу рідина залишається безбарвною, мінералізацію органічної речовини вважають закінченою. У випадку потемніння рідини знову додають краплями азотну кислоту і продовжують нагрівання.

По закінченні мінералізації безбарвну або злегка зеленувату рідину охолоджують, додають до неї 25мл. насиченого розчину оксалату амонію (для нейтралізації залишків азотної кислоти) і знову піддають кип'ятінню до виділення білої пари триоксиду сірки.

Відновлення олова.

Вміст колби К'ельдаля після охолодження переносять у конічну колбу місткістю 300 мл, а залишки змивають 60мл дистильованої води і зливають у ту ж конічну колбу.

Після охолодження колби струменем води, додають 25мл концентрованої соляної кислоти. Колбу закривають гумовим корком з двома отворами: в один отвір вставляють скляну трубку діаметром 5-6мм, яка доходить до дна колби, для подачі диоксиду вуглецю, у другий отвір – трубку такого ж діаметру, яка закінчується під корком, для виходу диоксиду вуглецю. Трубку, яка доходить до дна колби, з'єднують з промивалкою, в якій є 5%-й розчин сульфату міді і пропускають через неї диоксид вуглецю із апарату Кіппа протягом 5хв. після чого, не перестаючи додавати газ, відкривають конічну колбу, вносять до неї 0,4-0,5г гранульованого алюмінію, або

алюмінієвого порошку, знову закривають колбу корком і продовжують пропускати диоксид вуглецю ще 5хв. Не припиняючи подачі диоксиду вуглецю, колбу нагрівають на азбестовій сітці так, щоб рідина кипіла рівномірно і виділення водню йшло спокійно. Коли розчиниться алюміній і залишиться тільки олово у вигляді губчастої маси, рідину продовжують кип'ятити до повного розчинення олова. Після цього нагрівання припиняють, підсилюють поступлення диоксиду вуглецю і вміст колби охолоджують, занурюючи у холодну воду. Після охолодження подачу вуглекислоти припиняють і, привідкривши трохи корок, вносять у колбу піпеткою 25мл 0,005н. розчину йоду і перемішують, скляні трубки виймають із рідини і змивають їх дистильованою водою у цю ж колбу до об'єму рідини 200мл. Надлишок йоду титрують 0,01н. розчином тіосульфату натрію до жовтого кольору. Після додають 1мл. 1% розчину крохмалю і продовжують титрувати до знебарвлення розчину. Для недопущення окиснення олова киснем повітря титрування проводять швидко. Паралельно проводять контрольний дослід. Кількість олова вираховують за формулою:

$$X = \frac{0,615K \cdot (V - V_1) \cdot 1000}{M},$$

де: X – вміст олова в 1кг. продукту, мг;

0,615 – кількість олова, яке дорівнює 1мг. 0,01н. розчину тіосульфату натрію, мг;

V – об'єм тіосульфату натрію, використаний на титрування йоду у контрольному досліді, мг;

V₁ – об'єм тіосульфату натрію, який витрачений на титрування йоду у досліджуваному розчині, мг;

M – маса наважки, г.

Визначення вмісту свинцю.

Свинець отруйний і має кумулятивну властивість. Внаслідок цього наявність свинцю у всіх видах консервів не допускається. Основним джерелом попадання свинцю у консерви є посуд. Наявність у консервах речовин, які мають

властивість розчиняти метали, може призвести при довгому збереженні консервів до переходу свинцю до складу вмісту банки. Вміст свинцю у продукті визначають у випадку довгого зберігання консервів і наявності на внутрішній стороні банки припою.

Метод заснований на одержанні розчину хлориду свинцю після оголення наважки продукту, осадження із розчину сульфідів металів і визначення свинцю у насиченому розчині ацетату натрію у присутності біхромату калію.

Порядок проведення роботи.

15г подрібненого продукту кладуть у фарфорову чашку діаметром до 7см, висушують на пісочній бані або у сушильній шафі, а потім обережно обвуглюють і озолюють на слабому вогні або муфельній печі при слабому червоному розжарюванні стінок муфеля. До золи додають 5мг розчиненої соляної кислоти (відношення 1:1) і краплю перекису водню, випаровують на водяній бані. До сухого залишку додають 2мл 10% соляної кислоти і 3мл води, після чого вміст чашки фільтрують через попередньо змочений водою фільтр у конічну колбу місткістю 100мл Чашку і фільтр промивають 15мл дистильованої води, збираючи промивні води у ту ж колбу. Одержаний розчин нагрівають до 40-50⁰С, пропускають через нього протягом 40-60хв сірководень через вузьку трубку, яка доходить до кінця колби. При цьому в осад випадають сульфід свинцю, олова, міді. Осад сульфідів і сірки, що при цьому випав, відділяють, центрифугуючи у пробірці місткістю 10мл. Рідину зливають, а осадок металів сульфідів промивають 1-2 рази 1%-ним розчином соляної кислоти насиченим сірководнем. До промитого осаду сульфідів зразу ж добавляють 5 крапель 10% розчину гідроксиду натрію (для попередження окиснення сульфідів свинцю у сульфат, розчинний в основах), нагрівають на киплячій водяній бані, вводять 10мл води і центрифугують.

При великому осаді обробку гідроксидом натрію проводять 2 рази. До осаду сульфідів свинцю і міді додають 5-10 крапель суміші сильної сірчаної і азотної кислот, взятих у рівних кількостях, обережно нагрівають на невеликому вогні

пальника до повного видалення пари азотної кислоти і появи білої густої пари триоксиду сірки. Після охолодження у пробірку доливають 0,5-1 мл дистильованої води і таку ж кількість спирту. Коли після цього розчин залишається прозорим, то вважають, що солей свинцю немає.

При появі у розчині мутності, або випадання білого осаду сульфат свинцю відділяють центрифугуванням, після чого осадок 2-3 рази промивають розведеним спиртом (у співвідношенні 1:1). До осаду сульфату свинцю, який залишився у центрифужній пробірці, додають 1мг насиченого розчину ацетату натрію, попередньо слабопідкисленого оцтовою кислотою і нагрівають на киплячій водяній бані 5-10хв. Потім доливають 1мл дистильованої води, після чого вміст пробірки фільтрують через маленький фільтр, змочений дистильованою водою. Фільтрат збирають у мірний циліндр місткістю 10мл. Пробірку і фільтрат промивають декілька разів невеликими порціями дистильованої води, збираючи промивні води у цей же циліндр. Об'єм розчину доводять водою до мітки і перемішують.

5мл розчину із циліндра переносять у центрифужну пробірку, додають 3 краплі 5%-го розчину біхромату калію і перемішують. Коли розчин залишається прозорим протягом 10хв, вважають, що свинцю не встановлено. При наявності свинцю, у розчині появляється жовта муть. У цьому випадку проводять кількісне визначення свинцю.

Для кількісного визначення свинцю 0,5-2 мл свинцю із циліндра переносять у плоскодонну пробірку з поділками на 10мл. У три інші такі ж пробірки вносять стандартний розчин з вмістом свинцю 0,01, 0,015, 0,02мл. У пробірки із стандартним розчином додають таку ж кількість насиченого розчину ацетату натрію, слабо підкисленого оцтовою кислотою, щоб його вміст у досліджуваному і стандартних розчинах був однаковим (коли для кількісного визначення свинцю беруть 1мл досліджуваного розчину, то у пробірки із стандартним розчином свинцю додають 0,1мл ацетату натрію). Далі у всі чотири пробірки доливають дистильовану воду до 10мл, перемішують і

поступово доливають по 3 краплі 5%-ного розчину біхромату калію. Вміст пробірки добре перемішують і через 10-15хв. порівнюють помутніння досліджуваного розчину з помутнінням стандартних розчинів.

Вміст свинцю визначають за формулою:

$$\varphi = \frac{(a \cdot 10 \cdot 1000)}{V \cdot 15},$$

де: φ -- вміст свинцю в 1кг продукту;

a -- кількість свинцю у пробірці із стандартним розчином, мг;

10 -- об'єм розведення, мл;

v -- об'єм розчину, взятий для порівняння із стандартним розчином, мл;

15 -- наважка продукту, г.

Реактиви: 5% розчин біхромату калію, концентрована азотна кислота (питома вага 1835кг/м³), 10% розчин гідроксиду натрію, ацетат натрію кристалічний, насичений розчин ацетату натрію, підкислений оцтовою кислотою до слабо-кислої реакції за лакмусом, перексид водню, стандартний розчин нітрату свинцю.

Приготування стандартного розчину нітрату свинцю. 160мг нітрату свинцю розчиняють у невеликій кількості дистильованої води у мірній колбі місткістю 100мл, додають 1 краплю концентрованої азотної кислоти, перемішують і доводять об'єм дистильованою водою до мітки. 1мл такого розчину має 1мг свинцю. 2мл розчину переносять у мірну колбу місткістю 100мл, доводять об'єм дистильованою водою до мітки. Кінцевий розчин є стандартним, в 1мл якого міститься 0,02мг свинцю.

Санітарна оцінка.

Консерви, які випускають у реалізацію, повинні мати гладку зовнішню поверхню, без тріщин, різних дефектів, іржі, чорних незалужених плям.

Кінці банок повинні бути плоскими чи злегка ввігнутими. Виявлені у консервному цеху під час сортування

після стерилізації негерметичні банки з активним витіканням, сильно деформованими корпусами, значними дефектами швів направляють на промислову переробку для харчових цілей. Залежно від стану, їх використовують для виготовлення консервів, ковбасних виробів, паштетів та ін. Негерметичні банки повинні бути перероблені протягом 24 год.

Банки з порушеною герметичністю, з активним підтіканням, встановлені при сортуванні після термостатної витримки, чи під час зберігання, направляють на технічну утилізацію або знищують.

Аналогічно поступають при виявленні ознак псування консервів і бактеріологічному бомбажі. При хімічному бомбажі, а також виявленні на внутрішній поверхні банок великих напливів, темних плям, значного пошкодження полуди, необхідно провести органолептичне, хімічне і бактеріологічне дослідження консервів. Особливо важливо визначити вміст солей олова, свинцю, міді. При негативних результатах цих досліджень вказані консерви випускають на харчові цілі. Банки з несправжнім бомбажем, з деформованими корпусами із значними порушеннями швів перевіряють на герметичність, а вміст піддають лабораторним дослідженням і у випадку відповідної якості направляють на харчові цілі. При наявності іржі, банки протирають, змазують нейтральним вазеліном і направляють у реалізацію на загальних підставах. При виявленні багато чисельних ділянок іржі, проблем з її усуненням-рішення приймається на основі результатів лабораторних досліджень. При встановленні проникаючої іржі, наявності свинцю – консерви утилізують або знищують.

Обробка результатів.

Одержані дані за органолептичними і хімічними показниками потрібно звести у нижче подану таблицю.

Таблиця 23

Органолептичні показники консервів

Показники	Вищий сорт		1 сорт	
	зразок	ДСТ 8756-70	зразок	

Смак, запах і. т. д.				
----------------------	--	--	--	--

На основі одержаних даних визначають якість консервів і порівнюють з вимогами стандарту. При наявності дефектів або браку вказують причини їх виникнення.

Висновок: на основі одержаних результатів роблять висновок про сортність консервів і направляють їх у використання.

Контрольні запитання

1. Дайте характеристику основних консервних груп.
2. Охарактеризуйте основну сировину для консервного виробництва.
3. Опишіть допоміжну сировину для консервного виробництва.
4. Наведіть загальну технологічну схему виготовлення м'ясних консервів.
5. Поясніть мету та охарактеризуйте способи обробки м'ясної і рослинної сировини.
6. У чому полягає суть підготовки сировини для окремих видів консервів?
7. Як проводять фасування різних видів сировини у консервну тару?
8. Дайте визначення процесу пастеризації.
9. Дайте визначення процесу тенділізації.
10. Які критерії використовують для визначення ефективності режимів стерилізації?
11. Основні етапи оцінки якості консервів. Та відбір проб консервів.
12. Суть визначення маси нетто і співвідношення складових частин консервів.
13. Як перевіряють банку на герметичність?
14. Суть визначення стану внутрішньої поверхні банки.
15. Визначення органолептичних показників вмісту.
16. Назвіть дефекти якості консервів та причини їх виникнення.
17. Назвіть основні технологічні методи дослідження консервів та суть визначення основних показників?
18. Суть визначення олова у консервах.
19. Суть визначення вмісту свинцю.
20. Основні етапи санітарної оцінки консервів.

Тема 16. Визначення якості тваринних жирів.

Харчові тваринні жири використовують, головним чином, для кулінарних цілей, приготування жирових сумішей, як сировина для консервів, у ковбасному та кондитерському виробництві.

М'ясокомбінати виробляють яловичий, свинячий, баранячий, кістковий, пташиний жир, а також збірні суміші різної жирсировини.

Сортність жиру визначають з врахуванням органолептичних і фізико-хімічних показників відповідно до ДСТ 25292-82.

Визначення якості харчових тваринних жирів.

Мета роботи: засвоїти методи визначення сорту жиру на основі органолептичних і фізико-хімічних показників.

Завдання на підготовку до лабораторної роботи: вивчити методи визначення сорту жиру. Визначити сорт жиру відповідно до державних стандартів.

У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні знати: правила відбору проб, вимоги ДСТ при визначенні сорту жиру, терміни і умови зберігання його, види псування. Вони повинні встановити сорт жиру, терміни і можливість його зберігання, види псування жиру.

Обладнання, прилади і матеріали: сушильна шафа, ексикатор, водяна баня, бюкси, шпатель, пробірки, жир топлений.

Реактиви: фенолфталеїн, льодова оцтова кислота, нейтральний червоний, тіосульфат натрію, хлороформ, їдкий калій.

Техніка безпеки. Визначення якісних показників жиру зв'язано з використанням багатьох хімічних реактивів. Особливо уважно необхідно працювати з хлороформом і льодовою оцтовою кислотою. Набирати ці реактиви треба тільки піпеткою з грушею і тільки під витяжною шафою.

Органолептичні дослідження.
Визначення смаку, запаху, консистенції, кольору і
прозорості.

Підготовка проби для органолептичної оцінки

Органолептичну оцінку здійснюють не пізніше, ніж через 21 год. з моменту відбору проби. До початку дослідження пробу зберігають в холодильнику при температурі 0 – -4° С.

Запах, смак, консистенцію і колір визначають органолептично при температурі жиру 15–20°С.

Консистенцію визначають в об'єднаній пробі шляхом натискання шпателем на жир. При дослідженні встановлюють консистенцію жиру: тверда, мазеподібна, рідка.

Колір жиру визначають у відбитому денному розсіяному світлі. Жир поміщають на пластинку молочного скла так, щоб товщина шару була 5 мм, після чого визначають колір.

При випробуванні встановлюють колір і відтінок випробовуваного жиру, наприклад жовтий, світло-жовтий, світло-жовтий із зеленуватим відтінком і т.д.

Визначення прозорості

Апаратура Пробірки з безколірного скла з внутрішнім діаметром 13–17 мм, заввишки 150 мм водяна баня.

Термометр скляний технічний з діапазоном вимірювання 0–100°С з допустимою похибкою вимірювання $\pm 0,1$ °С

Хід роботи Для визначення прозорості в пробірку поміщають жир з таким розрахунком, щоб заповнити розплавленим жиром не менше половини пробірки. Пробірки з жиром поміщають у водяну баню для розплавлення жиру. Розплавлений жир, що має температуру 60–70 °С, розглядають в денному розсіяному проходячому світлі.

За наявності в жирі міхурців повітря пробірки дають постояти при вищезгаданій температурі протягом 2–3 хв. після чого визначають прозорість.

Жир доброякісний – прозорий, жир недоброякісний – мутний. Одержані дані порівнюють із табличними даними.

Таблиця 24

Дефекти топлених жирів та причини їх виникнення.

№ п/п	Види дефекту	Причини їх виникнення
1.	Зміни кольору	Наявність гемових пігментів в жирсировині внаслідок прирізів м'язової тканини; неповне усунення крові та вмісту кишечника при промиванні; утворення розчинних у жирі продуктів температурного розпаду білків, в процесі витоплювання при підвищених температурах, в умовах малої кількості вологи, окиснюючи зміни каротину яловичого жиру при зберіганні.
2.	Поява стороннього запаху і смаку.	Наявність у жирсировині частинок шлунково-кишкового тракту; утворення розчинних у жирі продуктів термічного розпаду білків у процесі витоплення жирів; нагромадження продуктів окиснювального розкладу при зберіганні жирів; попадання в корм тварин різних із сильним запахом жиророзчинних речовин; зберігання витоплених жирів в дерев'яній тарі із хвойних порід дерев.

3	Зміна консистенції	Неправильний підбір сировини (надлишок підшкірного жиру); повільне охолодження витопленого жиру; підвищення вмісту води в розтопленому жирі; окиснення жирів при зберіганні.
4	Непророзований жир	Недостатнє очищення жиру від механічних домішок в процесі сепарування та відстоювання.

Визначення вмісту вологи і летких речовин

Суть методу. Вміст вологи і летких речовин в топлених жирах визначають шляхом висушування наважки жиру.

Підвищений вміст вологи знижує харчову цінність жиру, її стійкість при зберіганні, сприяє розвитку гідролітичних процесів.

Підвищена кількість води свідчить про порушення технологічного процесу виробництва жиру.

Вміст вологи для яловичого, баранячого жиру вищого сорту становить 0,20%; I сорту – 0,30%; свинячого, кіньського, кісткового вищого сорту 0,25%, I сорту – 0,30%; кістковий збірний 0,50%.

Апаратура Вага лабораторна, тиглі для зважування, ексикатор, шафа лабораторна сушильна.

Хід роботи. Тиглі для зважування висушують протягом 30 хв при температурі (103 ± 2) °С, охолоджують в ексикаторі і зважують.

У зважену колбу вносять 2–3 г досліджуваного жиру, зважують і висушують при температурі (103 ± 2) °С до постійної маси.

Перше зважування проводять через 1 год, подальші – через 30 хв. Постійна маса вважається досягнутою, коли різниця двох останніх зважувань не перевищує 0,0002 г. Якщо

після одного з подальших зважувань спостерігається надбавка маси, то для розрахунку приймають якнайменшу масу тигля з речовиною. Для жирів, що знаходяться на зберіганні, перше зважування проводять через 30 хв, подальші – через 15 хв.

Обробка результатів

Масову частку вологи і легких речовин (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}$$

де: m_1 – маса колби з жиром до висушування, г;

m_2 – маса тигля з жиром після висушування, г;

m – маса наважки досліджуваного жиру, г.

Визначення ступеня окиснювального псування жиру.

Реакція з нейтральним червоним

Апаратура і реактиви. Вага лабораторна, потенціометр, ступка фарфорова, бюретка, стакан, колба мірна, вода дистильована, нейтральний червоний (індикатор), свіжоприготований розчин 10 г/л з рН 7,0–7,2.

Для отримання розчину з рН 7,0–7,2 до нього додають з бюретки при постійному перемішуванні краплями 0,01 г/л розчин гідроокису калію або гідроокису натрію (не більше 0,8–1,0 мл).

Калію гідроокис за ГОСТ 24363, ч.д.а., розчин 0,01 г/л, розчин 0,01 г/л або натрію гідроокис за ГОСТ 4328, розчин 0,01 г/л.

Хід роботи. Шматочок топленого жиру масою від 0,5 до 1,0 г поміщають у фарфорову ступку, заливають розчином нейтрального червоного, розтирають товкачем протягом 1 хв і зливають розчин нейтрального червоного. Краплі рідини, що залишилися, якщо вони заважають спостереженню, змивають водою і спостерігають за забарвленням жиру.

Ступінь окиснювального псування жиру визначають за

табл. 25.

Таблиця 25.

Свинячий і баранячий		Яловичий	
Забарвлення	Ступінь окиснювально-го псування	Забарвлення	Ступінь окиснювально-го псування
Від жовтого з зеленуватим відтінком до жовтого	Свіжий	Від коричневого до жовтого	Свіжий
Від темно-жовтого до коричневого	Свіжий, не підлягає зберіганню	Від коричневого до коричнево-рожевого	Свіжий, не підлягає зберіганню
Від коричневого до рожевого	Сумнівної свіжості	Від коричнево-рожевого до рожевого	Сумнівної свіжості
Від рожевого до червоного	Зіпсований	Від рожевого до червоного	Зіпсований

Примітка. Реакція з нейтральним червоним непридатна для жирів, що піддавалися нейтралізації, і для жирів, витоплених з відходів ковбасного виробництва.

Визначення перекисного числа

Суть методу. Перекисним числом називають кількість грамів йоду, виділеного з йодистого калію перекисами, що містяться в 100 г жиру. Це кількість первинних продуктів окиснення, які виділяють із водного розчину йодистого калію – йод.

Вміст перекисів у жирах виявляють до появи неприємного запаху і смаку. Вміст перекисних сполук у жирах незначний, що зумовлено їх швидким перетворенням у речовини, які не містять перекисного кисню. До складу перекисних сполук входять переважно гідроперекиси, перекиси, діакілперекиси.

Апаратура, матеріали і реактиви Колба конічна, бюретка, піпетки, циліндр мірний, секундомір, вага лабораторна, баня водяна, натрію тіосульфат, розчин 0,01 моль/л, калій йодистий, хлороформ для наркозу, кислота оцтова льодяна х.ч., крохмаль розчинний, розчин 10 г/л, вода дистильована.

Хід роботи. У конічну колбу з притертою пробкою вносять наважку жиру 0,8–1,0 г, розплавають на водяній бані і по стінці колби, змиваючи сліди жиру, вливають з циліндра 10 мл хлороформу, а потім з іншого циліндра – 10 мл льодяної оцтової кислоти. Швидко вливають 0,5 мл насиченого свіжоприготованого розчину йодистого калію. Закривають колбу пробкою, змішують вміст колби обертальним рухом і одночасно перевертають пісочний годинник або включають секундомір. Колбу ставлять в темне місце на 3 хв. Потім вливають 100 мл дистильованої води, в яку наперед був доданий 1 мл розчину крохмалю. Титрують розчином тіосульфату натрію до зникнення синього забарвлення.

Для перевірки чистоти реактивів проводять контрольне визначення (без жиру). Реактиви вважають придатними для проведення випробування, якщо на контрольне визначення йде не більше 0,07 мл розчину тіосульфату натрію.

Обробка результатів

Перекисне число (X_1) у відсотках йоду обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{(V - V_1) \cdot K \cdot 0,00127 \cdot 100}{m}$$

де: V – об'єм 0,01 моль/л розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування при проведенні основного дослідження з наважкою жиру, мл;

V_1 – об'єм 0,01 моль/л розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування при проведенні контрольного дослідження (без жиру),

мл;

m – маса наважки досліджуваного жиру, г;

K – коефіцієнт поправки до розчину тіосульфату натрію для перерахунку на точний 0,01 моль/л розчину;

0,00127 – кількість грамів йоду, еквівалентна 1 мл 0,01 моль/л розчину тіосульфату натрію.

Перекисне число (X_1') в міліеквівалентах ($M_{\text{екв}}$) активного кисню на кілограм жиру обчислюють за формулою:

$$X_1' = \frac{(V - V_1) \cdot N \cdot 1000}{m},$$

де N – нормальність розчину тіосульфату натрію, г/л;

1000 – коефіцієнт переводу грамів в кілограми.

Ступінь окислювального псування жиру, залежно від перекисного числа, визначають за табл. 3.

Визначення кислотного числа

Суть методу. Жири містять в своєму складі незначну кількість вільних жирних кислот, яка збільшується при тривалому зберіганні жиру. Кислотне число характеризує межі збільшення цих вільних кислот і виражається в міліграмах їдкою калію, необхідного для нейтралізації вільних кислот, що входять до складу 1 г досліджуваної речовини. Кислотним числом називають кількість міліграмів гідроокису калію, необхідної для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру.

Кислотне число є важливим показником якості харчових жирів і нормується усіма ГОСТами та технічними умовами. Значення кислотного числа характеризує товарний сорт та доброякісність. При недотриманні режимів та термінів зберігання кислотне число збільшується, що зумовлено, переважно, гідролізом тригліцеридів. Кислотне число може

підвищуватись і у результаті біологічного окиснення ненасичених жирних кислот гліцеридів під дією ліпоксигеназ.

А п а р а т у р а, матеріали і реактиви: колба конічна, бюретки, баня водяна, вага лабораторна загального призначення І-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г, фенолфталеїн по ТУ 6-09-5360, ч.д.а., спиртовий розчин 10 г/л; тимолфталеїн за ТУ 6-09-1887, ч.д.а., спиртовий розчин 10 г/л, калію гідроксид розчин 0,1 моль/л або натрію гідроксид, розчин 0,1 моль/л, ефір етиловий, спирт етиловий.

Підготовка до дослідження Для проведення дослідження готують суміш етилового ефіру та етилового спирту у співвідношенні 2:1 з відповідним індикатором, нейтралізовану розчином гідроксиду калію або гідроксиду натрію до слабкої зміни забарвлення індикатора. Розчин індикатора додають до спиртово-ефірної суміші з розрахунку, щоб у 250 мл спиртово-ефірної суміші містилося:

1 мл розчину фенолфталеїну при дослідженні харчових і світлих технічних жирів;

5 мл розчину тимолфталеїну при дослідженні технічних жирів, що мають темне забарвлення.

Проведення дослідження Наважку досліджуваного жиру 3–5 г (для технічного жиру 1,0–1,5 г) зважують в конічну колбу, розплавляють на водяній бані, підливають 50 мл нейтралізованої спиртово-ефірної суміші і збовтують.

Одержаний розчин при постійному помішуванні швидко титрують розчином гідроксиду калію або гідроксиду натрію до чіткої зміни забарвлення, обумовленого присутністю індикатора (фенолфталеїн – рожеве, тимолфталеїн – синє).

Якщо при титруванні рідина мутніє, то в колбу додають 1,5–10 мл спиртово-ефірної суміші і збовтують до зникнення мутнуватості; при необхідності колбу з вмістом можна злегка нагріти на водяній бані, охолодити до кімнатної температури і

потім закінчити титрування.

При титруванні 0,1 моль/л водним розчином гідроокису калію або гідроокису натрію об'єм спирту, вживаного у складі спиртово-ефірної суміші, з метою уникнення гідролізу мила, що утворюється, повинен перевищувати разів у п'ять кількість витраченого розчину гідроокису калію або гідроокису натрію.

Обробка результатів

Кислотне число (X_2) в мг КОН обчислюють за формулою:

$$X_2 = \frac{V \cdot K \cdot 5,61}{m}$$

де V – об'єм 0,1 моль/л розчину гідроокису калію або гідроокису натрію, витраченого на титрування, мл;

K – поправка до розчину луку для перерахунку на точний 0,1 моль/л розчин;

5,61 – кількість гідроокису калію, що міститься в 1 мл 0,1 моль/л розчину;

m – наважка досліджуваного жиру, г.

Санітарна оцінка жиру.

Доброякісний жир – відсутність органолептичних ознак псування і негативні реакції на низькомолекулярні кислоти, перекиси, альдегіди.

Жир, який підлягає терміновій реалізації – відсутність органолептичних ознак псування, темно-жовтий або коричневий колір жиру при реакції на низькомолекулярні жирні кислоти, сумнівна або слабо позитивна реакція на перекиси і відємна реакція на альдегіди.

Жир, який підлягає витоплюванню – сумнівні органолептичні показники і сумнівна реакція на низькомолекулярні жирні кислоти, перекиси, альдегіди.

Після витоплювання такий жир досліджують повторно, після чого дають заключення про порядок його реалізації.

Жир недоброякісний – чітко виражені недоброякісні органолептичні показники, реакції на низькомолекулярні жирні кислоти і альдегіди позитивні.

Тваринні жири в будь-якому вигляді, в тому числі і диких тварин, допускаються до експертизи та продажу за наявністю ветеринарної довідки, виданої з місця заготівлі жиру, яка підтверджує походження даного виду жиру і виду тварин із зазначенням часу і місця його добування.

Борсуковий та байбаковий жири дозволяється продавати лише у топлому вигляді із терміном зберігання за умов доброякісності не більше 6 місяців з дня отримання.

При сумнівній свіжості яловичий, баранячий і свинячий жири набувають темно-сірого кольору, інколи з коричневим відтінком, запах – затхлий, згірклий, стеариновий, смак гіркуватий, у розтопленому вигляді – мутний. Поверхня жиру волога і липка. Кислотне число понад 3,5; перекисне - 0,07-1, реакції на наявність перекисів та альдегідів, а у свинячого жиру із нейтральним червоним – позитивні.

Зіпсований яловичий, баранячий, свинячий жири темно-сірого кольору, інколи з коричневим відтінком, запах – виражений затхлий або згірклий. Поверхня жиру липка. в розтопленому вигляді він мутний. Реакція на наявність перекисів та альдегідів, а у свинячого жиру й з нейтральним червоним – позитивна. Кислотне число понад 5, перекисне понад 0,1. Зіпсовані жири утилізують.

Недоброякісний борсуковий та байбаковий жири з вираженим згірклим запахом. Перекисне число для борсукового жиру 0-0,6; для байбакового – 0,12, реакція на наявність перекисів та альдегідів позитивна, реакція з нейтральним червоним у борсукового жиру дає жовто-коричнєве, а у

байбакового – коричнево-рожеве забарвлення. Кислотне число борсукового жиру – 1,6; байбакового – понад 1. Недоброякісний жир утилізують.

Таблиця 26

Органолептичні і фізико-хімічні показники доброякісних жирів деяких тварин.

Показники	Свинячий	Баранячий	Ялови- чий	Байбако- вий	Борсуко- вий
колір	Білий або із жовтуватим відтінком	Білий або слабо-жовтий	Світло-жовтий або жовтий	Світло-жовтий	Світло-жовтий
Запах і смак	специфічний	специ-фічний	специ-фічний	Характерний специфічний	специфічний
консистенція	ластоподібна	тверда	тверда	рідка	рідка
Температура, °С					
плавлення	30-40	44-45	42-45	13-16	21-25
застигання	26-30	32-40	27-35	8	8-10
Коефіцієнт рефракції при 40 °С	1,4536	1,4566-1,4383	1,4510-1,4583	1,467-1,468	1,4562-1,4564
Питома вага	0,931-0,938	0,932-0,961	0,923-0,933	0,901	0,903
Кислотне число	Не більше 3	До 3,5	1,2-3,5	Не вище 0,9	Не більше 1,5
Перекисне число	Не вище 0,06	Не вище 0,06	Не вище 0,06	Не вище 0,05	0,11
Реакція на альдегіди та перекиси	--	--	--	Від'ємна	Від'ємна

Таблиця 27

Деякі відмінні ознаки м'яса й жиру різних тварин

Вид м'яса	Колір м'яса	Колір та консистенція жиру при 20 °С	Температура плавлення, °С	Подне число жиру
яловичина	Інтенсивно-червоний (від світлик до темних відтінків)	Від світло-жовтого до жовтого. Консистенція щільна, кришиться у руці	42-45	32-47
конина	Темно-коричневий, порівняно з м'ясом інших видів більш темний, інколи з бузковим фіолетовим відтінком, після витримування на повітрі-чорно-червоний з синюватим відтінком	Інтенсивно-жовтий (до лимонно-жовтого). Консистенція порівняно з яловичиною більш м'яка, плавиться у руці	28-32	78-84
М'ясо буйволів	Темно-червоний, після остигання бліднішає і відповідає кольору м'яса молодих тварин, на розрізі має фіолетовий відтінок і блиск	Блідий, консистенція щільна, при розтиранні кришиться, сухий, злегка клейкий, до пальців не прилипає	-	-
Баранина	Від світло-червоного до темно-червоного	Білий або слабо жовтий, консистенція більш щільна, кришиться у руці	44-45	31-46
Козлятина	Світло-червоний до коричнево-червоного (коричневого)	Сірувато-білий, твердий, на зламі кришиться	-	-
Свиня	Більш світлий – від білувато-рожевого до червоного в деяких частинах туші	Білий або з жовтуватим відтінком. Будова зерниста. Консистенція м'яка, мазеподібна	30-40	-
М'ясо кроля	Блідо-рожевий, інколи майже білий	білий	-	-
М'ясо собак	Червоний або темно-коричневий	Сірувато-білий, консистенція м'яка, плавиться в руках	23-27	56-67

Контрольні запитання

1. Назвіть основні органолептичні показники якості жиру?
2. Назвіть основні дефекти топлених тваринних жирів, які отримані від різних видів тварин.
3. Опишіть причину виникнення дефекту: зміна кольору?
4. Охарактеризуйте значення вологи та летких речовин для жирової сировини
5. При якій температурі проводять висушування до постійної маси?
6. Які основні показники характеризують окиснювальне псування жиру?
7. Які основні фактори впливають на збільшення кислотного числа?
8. Реакція з нейтральним червоним. Суть методу.
9. Дайте визначення перекисного числа.
10. Опишіть хід визначення перекисного числа?
11. Охарактеризуйте ступені окиснювального псування, та їх перекисне число?
12. Що таке кислотне число?
13. Яка основна характеристика кислотного числа?
14. Хід визначення кислотного числа.
15. Дайте характеристику кислотності жиру?
16. У чому полягає суть визначення вільних жирних кислот?
17. Які показники формують санітарну оцінку жиру?
18. Охарактеризуйте доброякісний жир.
19. Дайте визначення жиру, який підлягає терміновій реалізації.
20. Опишіть жир, який підлягає витоплюванню.
21. Що таке недоброякісний жир?
22. Дайте характеристику жиру сумнівної свіжості?
23. Перерахуйте основні показники зіпсованого жиру.

Тестові завдання для самостійної роботи.

1. Вологозв'язувальна здатність м'яса залежить від:

- а) вмісту мікроелементів;
- б) стану білків;
- в) наявності молочної кислоти.

2. У сполучній тканині вологи менше і вона зв'язана головним чином з:

- а) міозином;
- б) колагеном;
- в) актоміозином.

3. У м'язових волокнах міститься води:

- а) біля 90%;
- б) біля 30%;
- в) біля 70%.

4. Активність води для м'яса становить

- а) 0,80,96;
- б) 1...3;
- в) 0,5...0,6.

5. Адсорбційна волога - це найміцніше зв'язана частина води, що утримується за рахунок сил адсорбції переважно:

- а) вітамінами;
- б) жирами;
- в) білками.

6. Диполі води фіксуються:

- а) ізоелектричною точкою;
- б) гідрофільними центрами білків;
- в) кількістю заряджених груп білка.

7. Вологозв'язувальна здатність білків тим вища, чим більший інтервал між:

- а) рН середовища та ізоелектричною точкою;
- б) силами адсорбції;
- в) осмотичною вологою та капілярною.

8. Ступінь іонізації білків великою мірою пов'язана з

- а) концентрацією електролітів, підвищенням температури;
- б) вологозв'язувальною здатністю м'язової тканини;
- в) станом білків міофібрил

9. Капілярна волога заповнює:

- а) пори і капіляри м'яса;
- б) гідрофільні центри білків;
- в) сполучну тканину.

10. У м'ясі роль капілярів відіграють:

- а) жирова тканина;
- б) кісткова тканина;
- в) лімфатичні і кровоносні судини

11. Капілярний тиск визначається розміром капілярів:

- а) що менший діаметр капіляра, то тиск вищий і то міцніше утримується волога;
- б) що більший діаметр капіляра, то тиск нижчий і то міцніше утримується волога;
- в) що менший діаметр капіляра, то тиск нижчий і то менше утримується волога.

12. Міцнозв'язана волога -- це:

- а) адсорбційна, волога мікрокапілярів і частина осмотичної вологи;
- б) осмотична волога;
- в) вода, що утримується за рахунок сил адсорбції.

13. Для характеристики стану вологи у продукті поряд з водозв'язуючою здатністю використовують:

- а) активність води;
- б) обмін речовин;
- в) автолітичні зміни у м'ясі.

14. *Продукти з низьким рівнем вологи менше:*

- а) піддаються мікробіологічному псуванню і небажаним фізико-хімічним змінам;
- б) зберіганню;
- в) використовуються у реалізацію.

15. *Відхилення значення активності води від оптимального призводить до:*

- а) посилення обміну речовин;
- б) гальмування процесів життєдіяльності мікроорганізмів;
- в) нагромадження актину і міозину.

16. *Якщо активність води $=0,7$, то можуть:*

- а) розвиватись плісень та бактерії;
- б) гальмуватись, розвиток мікробіологічних процесів ;
- в) розвиватись дріжджі.

17. *організмі тварин після забою:*

- а) посилюється обмін речовин;
- б) припиняється обмін речовин;
- в). припиняється дія ферментів.

18. *Автоліз -- це:*

- а) саморозпад, посилена дія ферментів;
- б) обмін речовин;
- в) доставка кисню.

19. *Характер і глибина автолітичних змін впливають на:*

- а) обмін речовин;
- б) якість і харчову цінність;
- в) склад сполучної тканини.

20. *Найбільшу вологомісткість і здатність утримувати вологу має:*

- а) парне м'ясо;

- б) дозріле м'ясо;
- в) м'ясо під час розвитку посмертного задубіння.

21. Біохімічні процеси, що відбуваються в м'ясі у після забійний період, поділяють на дві групи: до першої належать:

- а) зміни водозв'язуючої здатності;
- б) перебіг окисно-відновних реакцій;
- в) зміни білкових речовин, що зумовлюють зміни консистенції м'яса.

22. При дозріванні м'ясо набуває:

- а) підвищеної жорсткості;
- б) пониженого вмісту води;
- в) ніжної консистенції та соковитості.

23. До парного відносять м'ясо птиці після забою:

- а) до 30 хв;
- б) до 2 год.;
- в) до 1,5 год.

24. Кулінарні властивості м'яса проявляються у процесі подальшого розвитку автолітичних змін для яловичини при 0-4 °С через:

- а) 12 діб;
- б) 5-6 діб;
- в) 3 доби.

25. Біохімічні процеси, що відбуваються в м'ясі у після забійний період поділяють на дві групи: до другої належать:

- а) зміни екстрактивних речовин;
- б) активності води;
- в) зміни вуглеводного обміну.

26. *Дозрівання м'яса -- це сукупність змін і властивостей м'яса, зумовлених:*

- а) наявністю актину і міозину;
- б) розвитком автолізу;
- в) осмотичною вологою.

27. *У процесі задубівання запах і смак виявлені:*

- а) сильно;
- б) помірно;
- в) слабо.

28. *Вплив кислот, які утворюються у процесі дозрівання м'яса, сприяють:*

- а) утриманню більшого ступеня ніжності м'яса;
- б) зміцненню міжмолекулярних поперечних зв'язків;
- в) міцності колагену.

29. *Білі м'язи курей дозрівають:*

- а) повільніше, ніж червоні;
- б) однаково;
- в) швидше, ніж червоні.

30. *М'ясо із значною кількістю сполучної тканини потребує:*

- а) меншого періоду дозрівання;
- б) тривалішого періоду дозрівання;
- в) посиленого обміну речовин.

31. *На початку автолізу рН парного м'яса становить*

- а) 6,6...7,0;
- б) 7,0...8,0;
- в) 5,0...6,6.

32. *Найбільшій інтенсивності аромат і смак досягають через:*

- а) 7-8 діб;
 - б) 10-14 діб;
 - в) 14-20 діб.
-

33. *Тканиною називають групу:*

- а) однакових за морфологічною будовою клітин;
- б) однакових за технологічними властивостями;
- в) неоднакових за морфологічною будовою.

34. *Харчова цінність м'яса і м'ясопродуктів залежить від вмісту:*

- а) білків, жирів, вуглеводів, екстрактивних речовин, вітамінів і мікроелементів;
- б) наявності різних видів тканин м'яса;
- в) анатомічної будови тварин.

35. *Фасції – це:*

- а) щільна плівка м'язової тканини;
- б) рідина, яка заповнює простір;
- в) щільні плівки із сполучної тканини.

36. *Міофібрили – це:*

- а) короткі тонкі нитки, зібрані у пучки;
- б) довгі тонкі нитки, не зібрані у пучки і розташовані паралельно ходу кровоносних судин;
- в) довгі тонкі нитки, зібрані у пучки і розташовані паралельно осі.

37. Саркоплазма – це:

- а) неоднорідна маса, що складається із напіврідкого білкового лікту, в якому містяться краплинки жиру і частинки глікогену;
- б) однорідна маса із вітамінами;
- в) однорідна маса із волокнами.

38. Білки саркоплазми:

- а) міоген, міоальбумін, глобулінХ, міоглобулін;
- б) актин, міоальбумін, колаген, глобулін Х;
- в) міоген, міоальбумін, міоглобін, міозин.

39. Оксиміоглобін (MvO_2):

- а) вишневого кольору;
- б) яскраво-червоного кольору;
- в) червоного кольору.

40. Карбоксиміоглобін ($MvCO$):

- а) червоного кольору;
- б) яскраво-червоного кольору;
- в) вишневого кольору.

41. *Нітрозоміоглобін (MbNO):*

- а) вишневого кольору;
- б) червоного кольору;
- в) яскраво-червоного кольору.

42. *Метміоглобін:*

- а) коричневого кольору;
- б) яскраво-червоного кольору;
- в) вишневого кольору.

43. *Сульфоміоглобін:*

- а) коричневого кольору;
- б) зеленого кольору;
- в) вишневого кольору.

44. *Білки міофібрил:*

- а) міозин, актин, актоміозин, тропоміозин;
- б) міоген, міозин, глобулін Х, еластин;
- в) актин, актоміозин, тропоміозин, еластин.

45. Які є форми актину:

- а) Ф-актин, Г-актин;
- б) АТФ, Ф-актин, Г-актин;
- в) Ф-актин, Г-актин, актоміозин.

46. Тропоміозин найкраще взаємодіє з:

- а) актоміозином;
- б) Ф-актином;
- в) Г- актином.

47. Білки строми -- це

- а) склеропротейни, глікопротейди;
- б) актин, склеро –протейни;
- в) міоген, актин, міоальбумін.

48. Вуглеводи у м'ясі:

- а) крохмаль, глюкоза;
- б) сахароза, глікоген;
- в) глюкоза, глікоген.

49. *Продукти обміну вуглеводів - це:*

- а) глюкоза, мальтоза та органічні кислоти;
- б) глікоген, мальтоза та органічні кислоти;
- в) кальцій, мальтоза та органічні кислоти.

50. *Після забою тварин екстрактивні речовини і продукти їх перетворення беруть участь у створенні:*

- а) специфічного смаку і запаху м'яса;
- б) консистенції та водозв'язуючої здатності;
- в) специфічного смаку та жирозв'язувальної здатності.

51. *Здатність м'яса утримувати ту чи іншу кількість вологи зумовлює:*

- а) м'ясо з ознаками автолізу;
- б) форма та міцність зв'язку;
- в) електрофізичні властивості м'яса.

52. *Кількісно переважальними компонентами м'яса є:*

- а) м'язова і хрящова тканини;
- б) м'язова і сполучна тканини;
- в) м'язова і жирова тканини.

53. *Основним структурним матеріалом, який визначає водозв'язувальну здатність м'яса, є:*

- а) жирові клітини;
- б) білкові речовини;
- в) вуглеводи.

54. Більша частина води зв'язана з білками:

- а) міофібрил;
- б) саркоплазми;
- в) строми.

55. Менша частина води зв'язана з білками:

- а) міофібрил;
- б) саркоплазми;
- в) строми.

56. Більша частина води зв'язана з білками:

- а) колагеном та еластином;
- б) ретикуліном та колагеном;
- в) колагеном та актином.

57. Тенденція білків до зв'язування води пояснюється:

- а) здатністю полярних груп білкової молекули до взаємодії з актоміозиновим комплексом;
- б) здатністю полярних груп білкової молекули до взаємодії з її фенолами;
- в) здатністю полярних груп білкової молекули до взаємодії з жировими клітинами.

58. Іонізовані (заряджені) групування білкових ланцюгів)

- а) NH_3^+ ; COO^- ;
- б) OH^- ; COO^- ;
- в) CO_3^+ ; COO^- .

59. Взаємодію води з іонізованими групуваннями білкових ланцюгів називають:

- а) молекулярною адсорбцією;
- б) іонною адсорбцією;
- в) капілярною вологою.

60. Неонізовані групи білкових ланцюгів:

- а) OH; SH; NH;
- б) OH; CO; NH;
- в) COO; SH; NH.

61. Основні форми зв'язку води з м'ясом.

- а) осмотична, капілярна, адсорбована;
- б) капілярна, теплофізична, адсорбована;
- в) осмотична, автоліз, адсорбована.

62. Харчову цінність м'яса зумовляють:

- а) умови утримання;
- б) амінокислотний склад білків;
- в) споживання рослинного корму.

63. Від чого залежить повноцінність білків:

- а) вмісту вітамінів;
- б) вмісту дефіцитних мікроелементів;
- в) вмісту дефіцитних амінокислот, особливо триптофану.

64. Білки сполучної тканини:

- а) оксипролін;
- б) триптофан;
- в) метіонін.

65. Білки м'язової тканини:

- а) триптофан;
- б) метіонін;
- в) оксипролін.

66. Співвідношення у м'ясі свиней триптофану до оксипроліну:

- а) 7:2;
- б) 5:2;
- в) 6:4—6:7.

67. Співвідношення у м'ясі баранини триптофану до оксипроліну:

- а) 7:2;
- б) 5:2;
- в) 6:4—6:7.

68. Калорійність (ккал/100г) яловичини I категорії:

- а) 171;
- б) 21;
- в) 225.

69. Калорійність (ккал/100г) баранини I категорії:

- а) 171;
- б) 21;
- в) 225.

70. Калорійність (ккал/100г) свинини I категорії:

- а) 171;
- б) 406;
- в) 268.

71. Калорійність (ккал/100г) телятини жирної:

- а) 147;
- б) 87;
- в) 406.

72. Калорійність (ккал/100г) м'яса кролів:

- а) 162;
- б) 200;
- в) 369.

73. Калорійність (ккал/100г) курятини:

- а) 162;
- б) 200;
- в) 369.

74. Калорійність (ккал/100г) гусятини:

- а) 162;
- б) 200;
- в) 369.

75. Калорійність (ккал/100г) індичатини:

- а) 200;
- б) 369;
- в) 250.

76. Калорійність (ккал/100г) качатини:

- а) 369;
- б) 250;
- в) 365.

77. Вміст м'язової тканини у %:

- а) 60;
- б) 20;
- в) 80.

78. Вміст жирової тканини у %:

- а) 8-15;
- б) 3-20;
- в) 4-5.

79. *Вміст кісткової тканини у %:*

- а) 40-60;
- б) 3-15;
- в) 15-22.

80. *Вміст сполучної тканини у %:*

- а) 9-14;
- б) 15-22;
- в) 60-80.

81. *Тваринні тканини, які використовуються у м'ясному виробництві:*

- а) м'язова, сполучна, кісткова, жирова, кров;
- б) м'язова, сполучна, шерсть, лімфа;
- в) м'язова, сполучна, внутрішні органи.

82. *Робота м'язів супроводжується зміною складу речовин:*

- а) вмісту глікогену, АТФ, співвідношення білків, міофібрил, нагромадженням молочної кислоти;
- б) вмісту біологічно-активних речовин, АДФ, нагромадженням важких металів;
- в) вмістом дефіцитних мікроелементів, амінокислот, вмісту крові, співвідношенням оксипроліну до триптофану.

83. *Функції крові основні:*

- а) згортання крові, властивості формених елементів;
- б) захисна функція;
- в) структурно-механічна, опорно-рухова.

84. Роль резерву енергетичного матеріалу виконує тканина:

- а) м'язова;
- б) кісткова;
- в) жирова.

85. Основу жирової тканини становлять:

- а) тригліцериди;
- б) вітаміни;
- в) ферменти.

86. Продукти розкладу амінокислот -- це:

- а) аміни;
- б) амід;
- в) тіосполуки.

87. Низькомолекулярні речовини -- це:

- а) карбонільні; карбоксильні сполуки, спирти, ефіри, тіосполуки, меркаптани;
- б) вітаміни;
- в) жири.

88. Про розклад жирів свідчить:

- а) наявність триптофану;
- б) наявність дефіцитних мікроелементів;
- в) наявність вільних жирних кислот.

89. М'ясо інтенсивного червоного кольору зі свіжим вираженим ароматом і мрамуровістю, досить ніжною соковитою консистенцією відповідає:

- а) телятині
- б) лошадині
- в) мясу кролів

90. М'ясо цегляно-коричневого кольору з вираженим характерним запахом, без прошарків жиру відповідає:

- а) баранині
- б) козлятині
- в) конині

91. М'ясо темно-червоного кольору із синюватим відтінком, грубоволокнистою будовою, м'яким жовтим жиром відповідає:

- а) кролятині
- б) козлятині
- в) конині

92. Пласт м'якоті, знятий з реберної частини, належить до:

- а) грудинки
- б) крайки
- в) зовнішнього шматка

93. Натуральний порційний напівфабрикат овально-продовгуватої форми з довгого м'яза спини, завтовшки 1,5-2 см з жиром до 1 см.

- а) антрекот
- б) лангет
- в) біфштекс

94. Ковбасні вироби з високою соковитістю, ніжністю, поліпшеною консистенцією належать до:

- а) варених
- б) напівкопчених
- в) запечених

95. До порційних напівфабрикатів належать:

- а) антрекот, ескалоп, підсмажка
- б) ростбіф, лангет, антрекот
- в) гуляш, рагу, підсмажка

96. Порційний напівфабрикат, нарізаний зі спинної або поперекової частини у вигляді двох приблизно рівних за масою овально-плескатих шматків, завтовшки 1-1,5 см:

- а) ростбіф
- б) ескалоп
- в) зрази натуральні

97. Січений напівфабрикат овальної форми, панірований у сухарях:

- а) ромштекс січений
- б) котлета натуральна січена
- в) філе січене

98. М'ясо птиці класифікують за такими ознаками:

- а) за видом птиці, віком, статтю
- б) за видом птиці, способом обробки, термічним станом
- в) за видом птиці, віком, умовами вирощування

99. Мясні консерви класифікують за такими ознаками:

- а) за видом сировини, вмістом жиру, і білка:
- б) за характером обробки сировини, призначенням, способом підготовки до споживання
- в) за характером сировини, кількістю добавок, стійкістю під час зберігання

100. На свіжому розрізі глибинних шарів м'язової тканини встановлюють:

- а) колір
- б) запах
- в) колір і зволоженість поверхні мяса.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

1. Кравців Р.Й., Вербицький П.І., Остап'юк Ю.І. Ветеринарно-санітарний контроль на підприємствах м'ясної промисловості. – Львів. Галицька видавнича спілка, 2002. – 368с.
2. Кравців Р.Й., Куциняк І.В., Біленчук Р.В., Дашковський О.О. ветеринарно-санітарний контроль та оцінка якості продуктів птахівництва. – Львів: Галицька видавнича спілка, 2004.—188с.
3. Козак В. Основи ветеринарно-санітарної експертизи та оцінки якості продуктів тваринництва і рослинництва. – Тернопіль. 2001.—240с.
4. І.В. Сирохман, Т.М. Раситюк Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. –384с.
5. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: за ред. М.М. тименко . – К.: Вища освіта, 2006. – 640с.
6. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / Г. Забашта, Г.П. Казюмин. – М.: Колос, 2000. – 267с..
7. Переработка мяса птицы и яиц К.И.Лобзор, Н.С.Митрофанов, И.Хлебников – М.: Агропромиздат, 1987 --235с.
8. Л.Г. Віннікова Теорія і практика переробки м'яса. -- маіл: СМІЛ, 2000. -- 172с.
9. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов – М.: Колос, 2004. -- 11с.
10. Онищенко В.М., Шубіна Л.Ю., Янчева М.О. Технологія товарознавство ковбасних оболонки. Навчальний посібник, уми. – університетська книга. – 2009. – 224с.
11. Кравців Р.Й., Береза І.Г., Котляров А.І., Чернявська В.С. Технологічний посібник по організації переробки львівського господарських тварин та виробництва м'ясопродуктів і малих підприємствах” – Львів 1994 – 256с.
12. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Фізико-хімічні біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: вч.пос. – К. Центр учбової літератури, 2009. – 304с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Харчові властивості мяса	5
М'язова тканина	11
Сполучна тканина	19
Визначення хімічного складу мяса і субпродуктів.	24
Порядок і методика післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою тварин	33
Визначення ступення свіжості м'яса	42
Визначення видової належності мяса різних видів тварин	51
Вплив способів розморожування на якість м'яса.	58
Вплив технологічних факторів на водозв'язуючу здатність м'яса	63
Технологія ковбасних виробів	69
Технологічне дослідження ковбасних виробів	73
Ветеринарно-санітарне дослідження ковбасних виробів	96
Ветеринарно-санітарне дослідження солонини та копченостей	103
Оцінка якості та ветеринарно-санітарний контроль напівфарикатів	109
Контроль якості м'яених консервів	121
Визначення якості харчових тваринних жирів	137
Тестові завдання для самостійної роботи	151
Список рекомендованої літератури	169

ДЛЯ ПОДАТОК

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Паска М.З., Ощипок І.М., Гушнянський І.М., Кринська Н.В.
Навчально-методичний посібник «Технологія м'яса та м'ясних
виробів» для студентів за спеціальністю «Ветеринарна
медицина», спеціалізацією «ветеринарно-санітарна експертиза».
Львів, 2010. – 172с.

Колектив упорядників:
Паска Марія Зіновіївна
Ощипок Ігор Миколайович
Гушнянський Іван Миколайович
Кринська Наталія Володимирівна

Навчально-методичне видання
Друкується без оголошень

Підписано до друку. Формат 60×84/16. Друк офсетний.
Папір №2. Умов. др. арк. 4.1. Тираж 100 примірників.
Віддруковано на різнографі в лабораторії комп'ютерних
технологій ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького
м. Львів, вул. Пекарська, 50
тел. 78-36-34

