

**В.В. Власенко**

д.б.н.

**І.Г. Власенко**

к.б.н.

**В.П. Буравінський**

аспірант

**І.В. Березовський**

Вінницький державний аграрний університет

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЯЛОВИЧИНИ, ОТРИМАНОЇ ВІД ТВАРИН, ЯКІ НЕДОГОДОВУВАЛИСЯ ТА ХВОРІЛИ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ**

*Вивчено вплив недостатньої годівлі та поганого утримання на показники якості м'яса від тварин, які позитивно реагують на туберкулін. Показано, що ураження великої рогатої худоби туберкульозом викликає певні зміни в хімічному складі м'яса. Це, перш за все, підвищення в м'ясі вологи на 8,6 % та зниження вмісту жиру на 7,81 % й відповідно зниження енергетичної цінності.*

### **Постановка проблеми**

Відомо, що для багатьох антропоозоонозних захворювань існує біологічний ланцюг "тварина–м'ясопродукти–людина", тобто при не досить повноцінній годівлі і погіршених умовах утримання, поганому контролю продукти харчування тваринного походження, уражені збудником туберкульозу, можуть передавати збудника (інфекцію) людям.

Через захворювання на туберкульоз тварин вибиракується значна кількість м'яса та м'ясопродуктів.

Особливо критична ситуація склалася з оцінкою якості м'яса від

тубінфікованих тварин на територіях, забруднених радіонуклідами. Для визначення захворюваності тварин на туберкульоз проводять туберкуліно-діагностику (туберкулінізацію). Як відомо, туберкулін є алергеном, який виготовляють з високовірулентного (патогенного) штаму збудника туберкульозу. За повідомленням фахівців ветеринарної медицини Ю.Колоса (к.вет.н.), О.Якубчак та В.Хоменко (д.вет.н., професори), М.Зелінського (головний спеціаліст Департаменту вет. медицини), а також В.Титаренко (заступник директора Держптаховетцентру, м. Київ) та інших, "туберкулін є алергеном, тобто при надходженні до сенсibiliзованого організму викликає певну алергічну реакцію. Щоб вона була специфічною, в алергені (туберкуліні) повинні бути частки клітини збудника туберкульозу. Крім того, в даному препараті можуть бути фільтрувальні форми мікобактерій. Для того, щоб вони не розвивалися і не переходили у вегетативні форми, до препарату додають консерванти (фенол, гліцерин тощо). Отже, такий препарат є специфічним алергеном. Якщо вивільнити його від фільтрувальних форм мікобактерій та залишків розпаду клітин, то він втратить свою специфічність і буде непридатним до використання». У зв'язку з олігобацилярністю та адаптивністю форм збудника туберкульозу великої гостроти набула проблема зміни хімічного складу м'яса тварин, хворих на туберкульоз.

#### **Аналіз основних публікацій та завдання досліджень**

М'ясо є джерелом життєво важливих мікронутрієнтів, потреба в яких залежить від способу життя, фізіологічного стану, генетичної мінливості людини [1]. Вміст мінеральних (зольних) елементів в м'язах досягає 1,5 г на 100 г продукту. В організмі тварин виявлено понад 60 елементів, в тому числі макроелементи – калій, кальцій, натрій, магній та інші. Виходячи з потреби людини в мінеральних речовинах, ряд авторів [2–4] вважають м'ясо істотним джерелом фосфору, рівень якого варіює від 160 до 200 мг на 100 г продукту. Характеризуючи вміст інших мінеральних речовин, І.О. Рогов [5] вважає, що в 100 г м'яса міститься 240 мг калію, 16 – магнію, 54 – натрію, 2 мг заліза, причому залізо, що міститься в м'ясі, засвоюється організмом на 30 %, тоді як з інших продуктів – на 10–20. Передбачають, що це пов'язано не стільки з високим відсотком заліза в білках м'яса, скільки зі збалансованим вмістом поживних речовин у ньому. При щоденному споживанні 200 г м'яса потреба дорослої людини в залізі задовольняється приблизно на 1/3. Незважаючи на значну кількість публікацій, питання хімічного складу яловичини, отриманої від тварин, хворих на туберкульоз, залишається дискусійним.

Завданням досліджень було вивчення хімічного складу яловичини, отриманої від тварин, хворих на туберкульоз.

#### **Об'єкт та методика досліджень**

Досліди проводились на Вінницькому м'ясокомбінаті та кафедрі

мікробіології і технології переробки продуктів тваринництва Вінницького державного аграрного університету. Під дослідом знаходились туші та органи забійних корів, які мали неповноцінний раціон та погані умови утримання й при туберкулінодіагностичному тесті реагували позитивно (дослідна група в кількості 5 голів), а також в них були виявлені туберкульозні ураження. Контролем слугувала група корів в кількості 5 голів, які потрапили на забій через неповноцінність годівлі, що викликало неплідність.

Туші корів було піддано ветеринарно-санітарній експертизі згідно з вимогами "Правил ветеринарного огляду забійних тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів" (2002).

Визначення вмісту макро- і мікроелементів проводили за допомогою атомно-адсорбційного спектрофотометру АА-1 за методиками В.Прайс [6], Д.Цалева, І.Хавезова [7]. Проби м'язів по 10 г озольали при температурі 450 °С протягом 8 годин. Після охолодження зольний залишок дворазово обробляли 3 мл 6 N розчином HCl з повільним випарюванням досуха на водяній бані. Залишок розчиняли при нагріванні в 0,1 N HCl, фільтрували через крупнопористий фільтр у мірну колбу на 50 мл, осад промивали і розбавляли 0,1 N розчином HCl до мітки. В отриманому розчині після розведення чи додавання електрохімічного буфера визначали в полум'ї макро- і мікроелементи. Визначення натрію, калію проводили в режимі емісії в полум'ї пропан-повітря. Це ж полум'я використовували для визначення цинку, міді, кадмію в режимі адсорбції.

Для визначення магнію, марганцю, заліза, хрому використовували стандартні зразки розчинів металів, розроблені науково-технічним комплексом Фізико-хімічного інституту АНУ. Вміст макроелементів – кальцію та фосфору – визначали за допомогою хімічних методів: кальцію – оксалатним методом з подальшим його об'ємним визначенням, який заснований на осадженні кальцію щавлевокислим амонієм в оцтовокислому середовищі; фосфору – фотоколориметричним методом А.Ю. Левіцького в модифікації П.Т. Лебедева, А.Т. Усовича [8], заснованим на здатності фосфорної кислоти давати блакитне фарбування з молібденово-кислим амонієм в присутності хлористого олова. Інтенсивність забарвлення пропорційна вмісту в розчині фосфорної кислоти.

### Результати досліджень

Основним кількісним компонентом м'язової тканини яловичого м'яса є вода. Вміст води в м'ясі яловичини, отриманому від здорових тварин, за даними, представленими в таблиці 1, складає 59,2 %. Яловичина з ознаками туберкульозу містить води трохи більше – 67,8 %. Відповідно існує зворотна закономірність щодо вмісту сухої речовини. М'ясо яловичини контрольної групи містить 40,8 % сухих речовин, а контрольної – 32,2 %.

Таблиця 1. Результати дослідження хімічного складу м'яса великої рогатої худоби, % на природну вологість ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

| Показник                   | Яловичина        |                |
|----------------------------|------------------|----------------|
|                            | контрольна група | дослідна група |
| Вода, %                    | 59,20±0,62       | 67,80±0,46*    |
| Суха речовина, %, в т. ч.  | 40,80±0,89       | 32,20±0,30*    |
| білок, %                   | 18,48±0,56       | 19,17±0,33     |
| жир, %                     | 19,16±0,51       | 11,35±0,45*    |
| мінеральні речовини, %     | 0,85±0,04        | 0,96±0,01      |
| Енергетична цінність, ккал | 245,60±5,51      | 178,20±2,56*   |

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$

У тушах контрольної та дослідної груп знаходиться приблизно однакова кількість білків – 18,48 і 19,17 % відповідно. Між вмістом білка й води встановлена залежність, кількісна характеристика якої виражається коефіцієнтом вологоємності ( $K_{вс}$ ):

$$K_{вс} = \frac{B}{B}, \quad (1)$$

що відображає відношення води (В) до білка (Б).

В м'ясі тварин коефіцієнт вологоємності практично стабільний і знаходиться в межах 3,2–4,4. Визначення вказаного коефіцієнта в дослідному м'ясі показало, що його вологоємність знаходиться в межах допустимого рівня – 3,51–3,52. Загальний вміст жиру в яловичині, отриманій від здорових тварин, складає 19,16 %. Жирність м'яса яловичини, враженої туберкульозом, значно менша – 11,35 %.

Для характеристики поживної цінності досить важливим є не тільки абсолютна кількість жирової тканини, а й співвідношення з вмістом білка ( $K_б$ ) та води ( $K_в$ ):

$$K_б = \frac{Ж}{Б} \quad \text{та} \quad K_в = \frac{Ж}{В}. \quad (2)$$

Фактичні значення зазначених вище коефіцієнтів показані в таблиці 2.

Отримані коефіцієнти свідчать про прямо пропорційну залежність між вмістом жирів і білків в м'ясі. Чим більша величина коефіцієнта  $K_б$ , тим більша жирність м'яса. Аналогічна залежність спостерігається й для коефіцієнта  $K_в$ .

Загальна кількість мінеральних речовин в м'ясі характеризується величиною зольного залишку. Вміст мінеральних речовин в контрольних та дослідних зразках досить стабільний – 0,85 та 0,96 % відповідно.

*Таблиця 2. Співвідношення основних харчових речовин  
в дослідному м'ясі*

| Показник        | Яловичина        |                |
|-----------------|------------------|----------------|
|                 | контрольна група | дослідна група |
| $K_{\text{вс}}$ | 3,22             | 3,55           |
| $K_{\text{б}}$  | 1,04             | 0,59           |
| $K_{\text{в}}$  | 0,32             | 0,17           |

Досить важливою складовою частиною споживних властивостей м'яса є енергетична цінність, яка обумовлена вмістом в ньому жирів (1 г при повному засвоєнні виділяє 9 ккал енергії) та білків (1 г – 4 ккал). Аналіз отриманих результатів показав, що енергетична цінність м'яса, отриманого від здорової худоби, складає в середньому 245,6 ккал, м'ясо, отримане від великої рогатої худоби, хворої на туберкульоз, має калорійність дещо нижчу – 178,2 ккал.

### **Висновки:**

1. Встановлено, що при недостатній годівлі та поганому утриманні ураження великої рогатої худоби туберкульозом викликає певні зміни в хімічному складі м'яса. Це, перш за все, підвищення в м'ясі вологи на 8,6 % та зниження вмісту жиру на 7,81 %, й відповідно зниження енергетичної цінності на 67,4 ккал.

2. М'ясо тварин, що реагують на туберкулін позитивно, за хімічним складом суттєво не відрізняється від м'яса здорових тварин, але потребує подальших досліджень щодо безпечності вживання.

### **Перспективи подальшої роботи**

Планується вивчення впливу збудника туберкульозу на якість та безпеку продуктів харчування тваринного походження та розробка методів знешкодження збудника туберкульозу у тварин, які утримуються на дефіцитних раціонах за багатьма поживними речовинами.

### **Література**

1. Стрейт Дж. Микронутриенты: Вопрос питания и хронические болезни // Вопросы питания. – 2000. – № 3. – С. 43–45.
2. Lawrie R.A. Meat science / 4<sup>th</sup> ed. – Oxford: Pergamon Press, 1985. – 267 p.
3. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследования и

контроль мяса и мясопродуктов. – М.: Легкая промышленность, 1985. – 295 с.

4. Козак В.Л. О химическом составе говядины // Мясная индустрия СССР. – 1986. – № 5. – С. 29–30.
  5. Теоретические основы определения количества усвояемого железа мяса и мясных продуктов / И.А. Рогов, Э.С. Токаев, Ю.И. Ковалев, М.А. Каплан // Мясная индустрия СССР. – 1987. – № 7. – С. 27–30.
  6. Прайс В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия / Под ред. Б.В. Львова. – М.: Мир, 1976. – 355 с.
  7. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. – Л., 1983.
  8. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследований кормов, органов и тканей животных. – М.: Россельхоздат, 1969. – С. 449–455.
- 
-