

5481

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**Кафедра технологии мясных, рыбных продуктов
и консервирования холодом**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКТОВ ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ И ПЕПТИДОВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

**Методические указания
к лабораторной работе № 3 по курсу
«Методы исследования мяса и мясопродуктов»
для студентов специальности 260301**

Второе издание, исправленное



Санкт-Петербург 2008

Базарнова Ю.Г., Бутова Т.Е., Поляков К.Ю. Определение содержания продуктов гидролиза белков и пептидов в мышечной ткани: Метод. указания к лабораторной работе № 3 по курсу «Методы исследования мяса и мясопродуктов» для студентов спец. 260301 / Под ред. Н.А. Уваровой. 2-е изд., испр. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 10 с.

Приведены теоретические положения и метод определения содержания продуктов гидролиза белков и пептидов в мышечной ткани в зависимости от вида и срока хранения.

Рецензент
С.Н. Горяинов

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На стадии глубокого автолиза ферментативный процесс созревания при высоких температурах хранения после достижения мясом полной зрелости может пойти так глубоко, что значительно увеличивается количество аминоаммиачного азота и других продуктов распада белков. При этом активизируются ферменты мышечной ткани – катепсины и пептидазы, которые катализируют разрыв пептидных связей белковых полипептидных частиц. При разрушении пептидных связей в белках освобождаются карбоксильные и аминогруппы и происходит дезаминирование аминокислот, что приводит к увеличению количества азота аминогрупп и аммиака (аминоаммиачного азота). Содержание аммиака в созревшем мясе составляет 1,5 % от содержания общего азота, на этой стадии аммиак полностью связывается продуктами анаэробного гликогенолиза. Однако это влияет на количество буферных веществ мяса и рН начинает расти. Этот факт может служить одним из показателей гидролитической порчи белков мышечной ткани. При усилении процессов гидролитического распада белковых веществ мяса вследствие разрушения морфологических структурных элементов мышечной ткани уменьшается жёсткость мяса и увеличивается отделение мясного сока. В результате образования продуктов взаимодействия аминокислот с рибозой и другими редуцирующими веществами мясо приобретает коричневатую окраску.

Метод определения аминоаммиачного азота основан на связывании аминогрупп и аммиака формальдегидом и титровании щёлочью карбоксильных групп, количество которых эквивалентно азоту аминогрупп и аммиака.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель работы: изучить зависимость накопления продуктов гидролиза белков и пептидов от глубины автолитических превращений на различных сроках хранения.

Объекты исследования: мясо (говядина, свинина, баранина или птица), мышечная ткань различных сроков хранения.

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов, которые исследуют мышечную ткань различных сроков и

условий хранения. В конце работы сопоставляются полученные результаты и делается вывод о закономерностях накопления низкомолекулярных продуктов гидролиза белков и пептидов на разных стадиях автолиза. Каждой группой студентов выполняется не менее трёх параллельных определений с использованием перечисленных ниже реактивов, материалов и оборудования.

Реактивы и материалы

1. Мышечная ткань животных разных видов (говядина, свинина, баранина или птица) различных сроков и условий хранения массой по 100 г.
2. Дистиллированная вода.
3. Формольная смесь, рабочий раствор.
4. Гидроксид натрия, 0,2М раствор.
5. Соляная кислота, 0,2М раствор.
6. Кварцевый песок.

Оборудование

1. Доски разделочные, ножи.
2. Мясорубка.
3. Весы лабораторные технические.
4. Ступки фарфоровые с пестиками.
5. Мерные колбы на 100 мл.
6. Пипетки мерные на 20 и 5 мл, цилиндры мерные на 25 мл.
7. Воронки стеклянные, стеклянные палочки.
8. Бюретки стеклянные для титрования.
9. Лабораторные штативы с держателем для бюреток.
10. Колбы конические для титрования на 250 мл.
11. Фильтры бумажные.
12. Стаканы стеклянные на 200 мл.

3. ХОД РАБОТЫ

3.1. Приготовление исследуемых экстрактов

Приготовление исследуемых экстрактов выполняется всеми группами студентов следующим образом:

а) Мышцы животных разных видов (говядина, свинина, баранина или птица) разных сроков и условий хранения массой по 100 г каждая группа студентов освобождает от жира и прирезей соединительной ткани, измельчает на мясорубке.

б) Навески предварительно измельченной мышечной ткани массой $(10,00 \pm 0,02)$ г растирают в ступках с 5–10 мл дистиллированной воды и кварцевым песком. Смесь количественно переносят в мерные колбы с помощью воронок и стеклянных палочек. Доводят объём раствора в колбе до метки дистиллированной водой. Тщательно перемешивают и фильтруют экстракт в сухие мерные колбы и снова доводят до метки водой. Полученный экстракт хранят не более 7-и дней при температуре $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ и используют для дальнейших определений низкомолекулярных продуктов гидролиза белков и пептидов.

3.2. Определение содержания низкомолекулярных продуктов гидролиза белков и пептидов мышечной ткани формольным титрованием

Для опыта отбирают пипеткой по 20 мл образца фильтрата в конические колбы и приливают с помощью цилиндра 20 мл рабочего раствора формольной смеси. Затем из пипетки добавляют раствор гидроксида натрия 0,2М концентрации до появления ярко-розового окрашивания исследуемого раствора.

Одновременно с тремя исследуемыми образцами проводят контрольное титрование. Для этого отбирают пипеткой 20 мл прокипяченной (свободной от CO_2) и охлажденной до комнатной температуры дистиллированной воды, приливают 10 мл рабочего раствора формольной смеси и титруют 0,2М раствором гидроксида натрия до появления ярко-розовой окраски контрольного раствора. Объём раствора NaOH фиксируют. Затем оттитровывают избыток NaOH 0,2М раствором HCl .

Расчеты производят по формуле

$$A = \frac{(V - V_k) 2,8 V_3}{V_a \cdot m_{нав}} \cdot 100,$$

где A – содержание низкомолекулярных продуктов гидролиза белков и пептидов; V – объём 0,2М раствора гидроксида натрия, добавленного к исследуемому раствору; V_k – объём 0,2М раствора NaOH, добавленного к контрольному образцу; V_3 – объём экстракта; V_a – aliquотный объём пробы экстракта; $m_{нав}$ – масса навески мышечной ткани, г; 2,8 – масса аминного азота, соответствующая 1 мл 0,2М раствора NaOH, мг.

Результаты эксперимента заносят в таблицу.

Вид мышечной ткани	$m_{нав}$, г	V_3 , мл	№ пробы	V_a , мл	V_k , мл	V , мл	$V_{НСБ}$, мл контр	$V - V_k$, мл	A , мг/100 г	\bar{A}
		100	1	20						
			2	20						
			3	20						

Производят расчёт погрешности определений для мяса различного вида и срока хранения.

3.3. Математическая обработка результатов измерений

1. Рассчитать среднее арифметическое значение содержания продуктов гидролиза белков и пептидов \bar{A} в исследуемых образцах мышечной ткани

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i,$$

где n – число измерений.

2. В формулу для вычисления относительной погрешности измерения содержания продуктов гидролиза подставляют относительные погрешности всех измеряемых величин и находят суммарную относительную погрешность

$$\varepsilon_A = \sqrt{\left(\frac{\Delta V_1}{V_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_2}{V_2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_3}{V_3}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_4}{V_4}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_5}{V_5}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m_{нав}}{m_{нав}}\right)^2},$$

где ΔV_1 – погрешность разбавления фильтрата в мерной колбе ($\Delta V_1 = 1$ мл); ΔV_2 – погрешность измерения объема образца фильтрата пипеткой ($\Delta V_2 = 0,02$ мл); ΔV_3 – погрешность измерения объема формольной смеси мерным цилиндром ($\Delta V_3 = 0,05$ мл); ΔV_4 – погрешность измерения объема раствора NaOH градуированной пипеткой ($\Delta V_4 = 0,01$ мл); ΔV_5 – погрешность измерения объема раствора HCl градуированной пипеткой ($\Delta V_5 = 0,01$ мл); $\Delta m_{нав}$ – погрешность взвешивания навески образца мышечной ткани ($\Delta m_{нав} = 0,02$ г).

3. Рассчитать абсолютную погрешность измерения содержания продуктов гидролиза белков и пептидов в мышечной ткани

$$\Delta \bar{A} = \bar{A} \cdot \varepsilon_A,$$

4. Округлить результат определения содержания продуктов гидролиза белков и пептидов в мышечной ткани \bar{A} в соответствии с полученной величиной $\Delta \bar{A}$.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующее:

1. Цель работы и краткие теоретические сведения.
2. Описание эксперимента (схема).
3. Таблица с полученными экспериментальными данными.
4. Анализ результатов и выводы. Объекты исследования: мясо (говядина, свинина, баранина или птица), мышечная ткань различных сроков хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л.В., Геотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Бровко О.Г., Гордиенко А.С., Дмитриева А.Б. и др. Товароведение пищевых продуктов. – М.: Экономика, 1989. – 424 с.
3. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технический контроль производства мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 1999. – 174 с.
4. Павловский Т.Е., Пальмин В.В. Биохимия мяса. – М.: Пищ. пром-сть. 1975. – 343 с.
5. Парамонова Т.И. Экспресс-методы оценки качества продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1988. – 111 с.
6. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
7. Соловьёв В.И. Созревание мяса (теория и практика процесса). – М.: Пищ. пром-сть. 1975. – 343 с.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
3. ХОД РАБОТЫ.....	5
3.1. Приготовление исследуемых экстрактов.....	5
3.2. Определение содержания низкомолекулярных продуктов гидролиза белков и пептидов мышечной ткани формальным титрованием	5
3.3. Математическая обработка результатов измерений.....	6
4. ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ.....	7
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	8

Базарнова Юлия Генриховна
Бурова Татьяна Евгеньевна
Поляков Константин Юрьевич

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКТОВ ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ И ПЕПТИДОВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Методические указания
к лабораторной работе № 3 по курсу
«Методы исследования мяса и мясопродуктов»
для студентов специальности 260301

Второе издание, исправленное

Редакторы
Е.О. Трусова, Л.Г. Лебедева

Корректор
Н.И. Михайлова

Подписано в печать 03.03.08. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 0,7 Печ. л. 0,75 Уч.-изд. л. 0,56
Тираж 50 экз. Заказ № 80 С 47

СПбГУНИПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИИК СПбГУНИПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9