

Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 1. – С. 153–156. 9. Разумовский, Н. П. Применение дефектата в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108–110. 10. Разумовский, Н. П. Используем биоконсерванты для кукурузного силоса / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 41–43. 11. Разумовский, Н. П. Магний в питании коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36. 12. Разумовский, Н. П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231–235. 13. Соболев, Д. Т. Использование биконсерванта «Лактофлорфермент» для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 1, ч. 2. – С. 146–149. 14. Соболев, Д. Т. Показатели белкового и углеводного обменов в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 47–50. 15. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адресными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / РУП НПЦ НАНБ по животноводству. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 273–279. 16. Соболев, Д. Т. Сравнительный анализ эффективности биоконсервантов для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 119–122. 17. Шарейко, Н. А. Биологический консервант «Лактофлор» эффективен при силосовании травяных кормов / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 8. – С. 57–59. 18. Экономическая эффективность производства молока на основе применения адресных комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «АВА-РАЦИОН» / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2. – С. 317–321.

Статья передана в печать 12.11.2019 г.

УДК 637.56.07:577.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ СВЕЖЕСТИ МЯСА УЛИТОК БИОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

*Данилова Т.Н., **Данилова И.С.

*Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

**Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина

Увеличение производства продуктов питания и расширения их ассортимента для обеспечения различных слоев населения по научно обоснованным нормам имеет важное социально-экономическое и народнохозяйственное значение. Нарращивание выпуска высококачественных пищевых продуктов, расширение их ассортимента в интересах потребителя при максимальной экономической эффективности производства - главная задача перерабатывающей отрасли. Одним из таких продуктов питания, на сегодня, является мясо улиток. Однако лабораторные методы по определению качества и безопасности этого деликатеса не разработаны. В данной статье приведены данные по исследованию свежести мяса улиток. Нами разработан биохимический метод определения свежести мяса улиток. Предложенный способ позволяет: быстро и надежно проводить экспресс-анализ мяса съедобных улиток биохимическим методом визуально, используя при этом мясо-водную вытяжку, приготовленную в соотношении 1:15 и концентрацией CuSO_4 2,5% или 3,0%. Способ является простым в исполнении, а его результаты дают возможность определения и выявления свежести мяса улиток на протяжении 60 минут. **Ключевые слова:** биохимический метод, мясо, улитка, свежесть.

DETERMINATION OF THE DEGREE FRESHNESS OF SNAILS MEAT BY THE BIOCHEMICAL METHOD

*Danilova T.N., **Danilova I.S.

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine

**National Scientific Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine», Kharkov, Ukraine

The increase in food production and the expansion of their range to provide different segments of the population according to scientifically based standards is of major socio-economic and national economic importance. Increasing the production of high-quality food products, expanding their range in the interests of the consumer with the

*maximum economic efficiency of production is the main task of the processing industry methods for determining the quality and safety of this delicacy are not developed, however, laboratory. The article presents data on the study of the freshness of snail meat. We have developed a biochemical method for determining the freshness of snail meat. The proposed method allows you to: quickly and reliably carry out a rapid analysis of the meat of edible snails by a biochemical method visually, using the meat-water extract, prepared in a ratio of 1:15 and a CuSO₄ concentration of 2,5% or 3,0%. The method is simple to perform, and its results make it possible to determine and identify the freshness of the meat of snails for 60 minutes. **Keywords:** biochemical method, meat, snail, freshness.*

Введение. Питание является важнейшей физиологической потребностью человеческого организма, удовлетворение которой в значительной степени определяет состояние здоровья и уровень жизни человека. Мясо и мясные продукты относятся к важнейшим продуктам питания. Питательная ценность мясных продуктов определяется их химическим составом и высокими органолептическими свойствами. Мясные продукты содержат полноценные белки, жиры, биологически активные и минеральные вещества и витамины. Эти компоненты находятся в оптимальном количественном и качественном соотношении и обеспечивают высокую степень усвоения мясных продуктов организмом человека [1].

Увеличение производства продуктов питания и расширения их ассортимента для обеспечения различных слоев населения по научно обоснованным нормам имеет важное социально-экономическое и народнохозяйственное значение. Наращивание выпуска высококачественных пищевых продуктов, расширение их ассортимента в интересах потребителя при максимальной экономической эффективности производства - главная задача перерабатывающей отрасли. Мясо и мясопродукты занимают одно из важных мест в потребительской корзине каждого гражданина Украины, поскольку содержат полноценные питательные вещества необходимые для организма человека. Прежде всего, эти продукты являются источником полноценных белков, в состав которых входят незаменимые аминокислоты, а животные жиры являются источником энергии и ненасыщенных жирных кислот [2].

В рыночных условиях важным стимулом к дальнейшему росту производства мяса в качестве сырья для перерабатывающих предприятий и изготовления высококачественных мясопродуктов является экономическая эффективность работы, прежде всего производителей мяса. К сожалению, в Украине на протяжении почти всего периода независимости при существующих экономических отношениях производство мяса, особенно говядины и свинины, в большинстве хозяйств малорентабельно или вообще убыточно, что привело к сокращению их производства [2].

Известно, что в 2017 году Украина экспортировала в страны Европы около 380 тонн улиток - в четыре с половиной раза больше, чем традиционного украинского сала. Разведение этого до недавно необычного для Украины продукта стало популярным, во-первых, благодаря внешнему спросу. Другой толчок для увеличения заинтересованности населения дало внедрение в 2017 году нового механизма государственной поддержки сельхозпроизводителей. Под выплату господотаций попали и компании, которые специализируются на выращивании и разведении улиток. В Украине наиболее распространенный вид – *Helix pomatia* (виноградная улитка) [3].

Мясо этих съедобных улиток считается деликатесом и составляет часть украинского экспорта пищевых продуктов. После завершения процесса выращивания улиток до необходимых кондиций, улиток замораживают и далее транспортируют к местам назначения в таком виде. Иногда свежих улиток непосредственно поддают кулинарной обработке и дальнейшему употреблению в местах общественного питания. Перед приготовлением и употреблением блюд из улиток актуальным является вопрос по определению степени свежести их мяса.

При возникновении сомнения в доброкачественности мяса улиток и для уточнения органолептических данных проводят лабораторные исследования согласно методике.

В лаборатории для определения свежести мяса проводят бактериоскопию, определяют уровень сероводорода с подогреванием пробы и концентрацию водородных ионов (рН), содержание amino-аммиачного азота и продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернистой медью), ставят реакцию на пероксидазу и редуктазную пробу, проводят люминесцентный анализ. В малооборудованных лабораториях для оценки доброкачественности мяса ограничиваются бактериоскопией мазков-отпечатков, реакцией на пероксидазу, редуктазу, реакцию с сернистой медью, определением сероводорода, рН мяса [4].

Существует биохимический метод определения степени свежести мяса убойных животных, который базируется на использовании 5% раствора меди сульфата для выявления продуктов первичного распада белков, которые выпадают в осадок при нагревании и изменении консистенции мясного бульона, который приготовлен в соотношении мясо : вода - 1:3. Но данная реакция используется только для определения степени свежести мяса убойных животных. Кроме того, метод дает ошибку в определении 25-35% [5].

К тому же вышеперечисленный метод для оценки качества мяса улиток не подходит. Поэтому нашей целью было разработать метод определения качества мяса улиток биохимически.

Материалы и методы исследований. Способ определения степени свежести мяса улиток биохимическим методом состоит в том, что используют мясо-водную вытяжку, для этого к измельченному навесу мяса доливают дистиллированную воду, потом накрывают часовым стеклом и оставляют на 10 минут в кипящей водяной бане, далее вытяжку фильтруют и к профильтрованной мясо-водной вытяжке добавляют раствор сульфата меди. Реакцию учитывают визуально через 5 минут [6].

Во время варки бульона белки мяса переходят в воду и под действием высокой температуры коагулируют и при фильтровании бульона они оседают на фильтре. В бульоне, полученном из несвежего мяса, остаются первичные продукты распада белков мяса (пептоны, полипептиды), которые можно выявить путем осаждения меди сульфатом.

Исследовали мясо виноградных улиток (вид *Helix pomatia*). Было отобрано 85 улиток, с которых извлекали мясо (от 8 до 17 г с каждой). Образцы мяса делили на 2 группы по 30 образцов в каждой. По сроку хранения эти группы отвечали двум категориям: 1) свежее мясо; 2) несвежее. Далее готовили образцы мяса разной концентрации, для этого готовили разведения 1:10, 1:15, 1:20, 1:25 и 1:30. В конические колбы отдельно помещали по 20,0, 25,0, 30,0, 35,0 и 40,0 г измельченного мяса улиток и добавляли по 200,0, 300,0, 400,0, 500, и 600,0 см³ соответственно дистиллированной воды.

Содержимое колб перемешивали, накрывали часовым стеклом и ставили в кипящую водяную баню на 10 минут. Потом содержимое колб фильтровали через слой ваты. Если полученный бульон был мутным и после фильтрования в нем оставались хлопья белка, бульон перефильтровывали дополнительно через фильтровальную бумагу. Фильтрат с каждой колбы наливали в пробирки по 2,0 см³.

Параллельно готовили раствор меди сульфата разной концентрации: 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% и 3,0%. Для этого взвешивали 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, и 3,0 г меди сульфата и добавляли до 100,0 см³ дистиллированной воды к каждому навесу.

Далее к пробиркам каждого разведения фильтрата добавляли раствор меди по 3 капли в 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% и 3,0% концентрации.

В качестве контроля использовали дистиллированную воду. Для этого к 2,0 см³ воды добавляли 3 капли CuSO₄ разной концентрации.

Пробирки встряхивали по 3 раза и ставили в штатив. Реакцию учитывали визуально через 5 минут по изменению окрашивания и консистенции бульона.

Результаты исследований. Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Реакция меди с сульфатом свежего мяса улиток

Разведения бульона	Концентрация CuSO ₄ , %				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1:10	Бульон прозрачный, коричневого цвета		Бульон сине-коричневого цвета, с хлопьями коричневого цвета		
1:15	Прозрачная жидкость коричневого цвета		Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета		
1:20	Прозрачная жидкость коричневого цвета		Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета		
1:25	Прозрачная жидкость коричневого цвета		Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета		
1:30	Прозрачная жидкость коричневого цвета		Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета		
Дистиллированная вода	Прозрачная жидкость с еле заметным голубым оттенком на контрастном фоне				

Таблица 2 - Реакция меди с сульфатом несвежего мяса улиток

Разведения бульона	Концентрация CuSO ₄ , %				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1:10	Бульон прозрачный, коричневого цвета		Бульон сине-коричневого цвета, с хлопьями коричневого цвета		Бульон сине-коричневого цвета, значительное помутнение, с хлопьями коричневого цвета

Продолжение таблицы 2

Разведения бульона	Концентрация CuSO ₄ , %				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1:15	Прозрачная жидкость коричневого цвета	Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета	Бульон сине-коричневого цвета, еле заметные хлопья коричневого цвета, следы образования желе		Бульон сине-зеленого цвета с образованием желе
1:20	Прозрачная жидкость коричневого цвета	Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета	Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с хлопьями коричневого цвета, следы образования желе		Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с хлопьями коричневого цвета с образованием желе
1:25	Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с еле заметными хлопьями коричневого цвета				Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с еле заметными хлопьями коричневого цвета, следы образования желе
1:30	Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с еле заметными хлопьями коричневого цвета				Прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с еле заметными хлопьями коричневого цвета, следы образования желе
Дистиллированная вода	Прозрачная жидкость с еле заметным голубым оттенком на контрастном фоне				

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что для определения свежего мяса улиток в реакции меди с сульфатом можно использовать мясо-водную вытяжку в соотношениях 1:10, 1:15 и 1:20, 1:25 и 1:30 и раствор CuSO₄ в концентрациях: 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% и 3,0%.

Результаты таблицы 2 свидетельствуют о том, что конкретным примером определения степени свежести мяса улиток является пример, где нами была взята для исследований мясо-водная вытяжка 1:15 с концентрацией CuSO₄ 2,5% или 3,0%. Именно эту концентрацию CuSO₄ и мясо-водную вытяжку можно использовать для определения свежести мяса улиток.

Интерпретируя результаты реакции меди с сульфатом, разработанной для определения свежести мяса животных, установлено, что фильтрат из свежего мяса не меняется или слегка темнеет, бульон из мяса сомнительной свежести – мутный, образуются большие хлопья, бульон из несвежего мяса с медью сульфатом переходит в желеобразное состояние.

Таким образом, по нашим данным, при исследовании свежего мяса улиток мясо-водная вытяжка прозрачная сине-коричневого или коричневого цвета, а бульон из несвежего мяса улиток - сине-зеленого цвета с образованием желе [6].

Заключение. Таким образом, предложенный способ определения степени свежести мяса улиток биохимическим методом позволяет: быстро и надежно проводить экспресс-анализ мяса съедобных улиток биохимическим методом визуально, используя при этом мясо-водную вытяжку, приготовленную в соотношении 1:15 с концентрацией CuSO₄ 2,5% или 3,0%. Способ является простым в исполнении, а его результаты дают возможность определения и выявления свежести мяса улиток на протяжении 60 минут.

Литература. 1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М. М. Клименко [та ін.] ; за ред. М. М. Клименка. - К. : Вища освіта, 2006. - 640 с. 2. Маньковський, А. Я. Технологія продуктів забою тварин : підручник / А. Я. Маньковський, Т. А. Антонюк. - К. : Агроосвіта, 2014. - 336 с. 3. Сова, О. Експорт українських равликів сенсаційно випередив продажі сала / О. Сова // Україна молода. - 2017. - Вип. 125. 4. ГОСТ 23392-2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса. - Москва, 2017. - 8 с. 5. Патент України на корисну модель № 12206. МПК А61В 5/00. Спосіб вдосконалення біохімічного методу визначення яловичини, отриманої від хворих тварин / В. В. Касянчук, Н. М. Богатко / заявл. 26.08.2005; опубл. 16.01.2006. Бюл. № 1. - 4 с. 6. Патент України на корисну модель № 134319. МПК А61В 5/00. Спосіб визначення ступеня свіжості м'яса равликів біохімічним методом / І.С. Данілова / заявл. 13.12.2018; опубл. 10.05.2019. Бюл. № 9. - 4 с.

Статья передана в печать 02.12.2019 г.