

3

На правах рукописи

Ильин -

ИЗМЕСТЬЕВА ЕЛЕНА ВИТАЛЬЕВНА



003480368

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА, ЖИРА И
СУБПРОДУКТОВ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ**

16.00.06 - ветеринарная санитария, экология,
зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза

22 ОКТ 2009

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Чебоксары - 2009

Работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия».

Научный руководитель: кандидат ветеринарных наук, доцент
Сунцова Надежда Анатольевна

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук, профессор
Алексеев Иван Алексеевич

доктор биологических наук, профессор
Пронин Валерий Васильевич

Ведущая организация – ФГОУ ВПО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия».

Защита состоится 12 ноября 2009 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.070.02 при ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (428003, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д. 29).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

Автореферат разослан «9» октября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук,
профессор



Семенов В.Г.

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Одна из главных проблем в пушном звероводстве – снижение себестоимости продукции. Важным условием повышения экономической эффективности пушного звероводства является рациональное использование дешевых кормов. Корма животного происхождения отличаются высоким содержанием и наличием полноценного протеина и составляют 80 % от рациона представителей отряда хищных, являющихся основными объектами пушного звероводства (Н.А. Балакирев, 1998; В.З. Газизов, С.Л. Жданов, Л.Е. Бояринцев, 2007).

Побочными продуктами производства в звероводческих хозяйствах являются тушки забойных зверей и подкожный жир (с прирезью мяса), масса которых довольно значительна: от каждого щенка норки хозяйство может получить за год не менее 0,75 кг подобных отходов (В.С. Слугин, 2004). В период массового убоя зверей отдельные хозяйства, особенно зарубежные, используют их непосредственно для кормления пушных зверей или домашних птиц (U.D. Wenzel, 1976; Н.Ш. Перельдик, 1987; В.А. Берестов, 2002).

Кормление пушных зверей тушками енотовидных собак распространено в практике, но до настоящего времени не имело научного обоснования из-за отсутствия сведений о кормовой и энергетической ценности мяса, жира и субпродуктов енотовидной собаки. Таким образом, дальнейшее изучение такого корма для пушных зверей представляет большой практический и научный интерес. Данные обстоятельства определили цель и задачи диссертационной работы.

Цель и задачи исследований:

научно обосновать ветеринарно-санитарную оценку мяса, жира, субпродуктов енотовидной собаки и определить их изменения в процессе хранения для оптимального использования в рационах хищных пушных зверей.

1. Изучить химический состав мяса енотовидной собаки с учетом половой принадлежности и локализации.
2. Определить химический состав субпродуктов.

3. Установить значения органолептических, физико-химических показателей жира и его жирнокислотный состав.
4. Выявить допустимые сроки хранения мяса, жира и субпродуктов енотовидной собаки при различных температурно-влажностных режимах.

Научная новизна. Впервые получены данные о химическом составе мяса и жирнокислотном составе жира енотовидной собаки в зависимости от половой принадлежности и топографии. Выявлены особенности химического состава субпродуктов енотовидной собаки с учетом половой принадлежности.

Впервые проведена ветеринарно-санитарная экспертиза мяса, жира и субпродуктов енотовидной собаки, установлены изменения органолептических, микроскопических и физико-химических показателей свежести и допустимые сроки хранения при различных температурно-влажностных режимах.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Разработаны предложения производству по использованию в рационах хищных пушных зверей мяса, жира и субпродуктов енотовидной собаки на основании сведений по их кормовой и энергетической ценности.

Получены данные по жирнокислотному составу жира, обуславливающие его физико-химические свойства, которые могут быть использованы для определения видовой принадлежности, а также являются теоретической базой для установления продолжительности его хранения при различных температурно-влажностных режимах.

Выявлена оптимальная продолжительность хранения мяса, жира, субпродуктов енотовидной собаки при разных температурно-влажностных режимах, что позволяет прогнозировать обеспечение хозяйства кормами и холодильным оборудованием.

Реализация результатов исследований. Научные разработки и положения диссертационного исследования используются в учебном процессе ФГОУ ВПО «Вятская ГСХА», ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени акаде-

мика Д.К. Беляева), ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», внедрены на ООО «Звероферма «Велюр»» Кировской области.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на научной конференции аспирантов и соискателей: «Науке нового века – знания молодых» (Киров, 2007, 2008), на I и II международной научно-практической конференции «Вопросы физиологии, содержания, кормопроизводства и кормления, селекции с.-х. животных, биологии пушных зверей и птиц, охотоведения» (Киров, 2007, 2008), на всероссийской научно-практической конференции «Достижения ветеринарной науки и практики» (Киров, 2008).

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Химический состав субпродуктов енотовидной собаки в зависимости от половой принадлежности животного, а мяса и жира ещё и от топографических особенностей.

2. Органолептическая и физико-химическая характеристика жира енотовидной собаки и его жирнокислотный состав.

3. Допустимые сроки хранения мяса, жира и субпродуктов енотовидной собаки при различных температурно-влажностных режимах.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 7 статей в материалах международных и всероссийских научно-практических конференций, а также научном журнале «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», состоящем в перечне, утвержденном ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 149 страницах машинописного текста и включает в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение полученных результатов, выводы, практические рекомендации, библиографический список, включающий 198 источников, в том числе 16 иностранных, приложений. В диссертационной работе содержится 26 таблиц, 17 рисунков.

2. Собственные исследования

2.1. Материал и методы исследований

Экспериментальная часть научно-исследовательской работы проведена на ООО «Звероферма «Велюр»» Кировской области, а обработка материалов осуществлялась на кафедрах зооигиены и товароведения и ветеринарно-санитарной экспертизы, а также на базе межфакультетской иммуногистологической лаборатории ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия» в 2005-2008 гг. Работа выполнена в соответствии с плановой тематикой кафедры зооигиены Вятской государственной сельскохозяйственной академии. Регистрационный номер 01.20060990, тема 11 – «Разработать и внедрить средства диагностики и профилактики сельскохозяйственных животных для повышения продуктивности и воспроизводства; гигиена содержания пушных зверей и ветеринарно-санитарная экспертиза продукции звероводства на фермах и комплексах Кировской области».

Объектами исследований были самцы и самки енотовидных собак семи-восьмимесячного возраста. Все экспериментальные звери были клинически здоровыми, находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Рацион, общепринятый в хозяйстве, сбалансирован по основным питательным веществам. Материал для исследований – мясо, наружный и внутренний жир, а также субпродукты (сердце, печень, почки, легкие, селезенка).

В связи с тем, что убой енотовидных собак крайне ограничен по времени (20-30 дней), исследования проводили поэтапно. Для каждого этапа подбирали одновозрастные однополюе группы методом аналогов (8 самцов и 8 самок). На каждом этапе осуществляли послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр тушек в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1988). После убоя животных и съемки шкурок отбирали пробы мяса, жира и субпродуктов, тщательно их упаковывали.

На первом этапе определяли живую и убойную массу зверей. Внутренние органы (сердце, легкие, печень, почки, селезенка) отбирали целиком. С

сердца удаляли сердечную сорочку и сгустки крови из полости. Почки освобождали от жировой капсулы. Проводили препарирование и взвешивание исследуемых субпродуктов на электронных платформенных весах HL-400 («A and D», Япония). Вычисляли соотношение массы субпродуктов к живой и убойной массе, убойный выход.

На втором этапе изучен химический состав мяса и субпродуктов (сердце, легкие, печень, почки, селезенка) енотовидной собаки, а также определены сроки их хранения при различных температурно-влажностных режимах. Пробы мышечной ткани отбирали с области лопатко-плечевого сустава, спины и заднебедренной группы мышц в соответствии с ГОСТ 7269-79. Для определения их химического состава учитывали содержание влаги по методике согласно ГОСТ 9793-74; белка по ГОСТ 25011-81; жира по ГОСТ 23042-86. Количество макро- и микроэлементов определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Сатурн».

Для определения степени свежести мяса и субпродуктов проводили органолептическую оценку, определяя у субпродуктов (печень, почки, легкие, селезенка) внешний вид, цвет с поверхности и на разрезе, консистенцию и запах в соответствии с ТУ 9212-460-00419779-99. В мышечной ткани и сердце дополнительно к вышеперечисленным критериям определяли прозрачность и аромат бульона при пробе варкой согласно ГОСТ 7269-79.

Химический и микробиологический анализ свежести осуществляли по методикам согласно ГОСТ 23392-78. Дополнительно определяли величину рН среды по ГОСТ Р 51478-99, количество аминокислотного азота по методике А.М. Софронова (1938), наличие аммиака и солей аммония с реактивом Несслера по ГОСТ 20235.1-74, а также люминесцентный анализ с использованием прибора «Филин» производства НПО «ПетроЛазер».

На третьем этапе изучен жирнокислотный состав жира и допустимые сроки его хранения при различных температурно-влажностных режимах. Пробы наружного жира отбирали с дорсальной поверхности тела, а исследуемый внутренний жир представлен сальником и околопочечным жиром.

Для определения жирнокислотного состава жировую ткань исследовали по методике согласно ГОСТ Р 51483-99 на газовом хроматографе G2589A (Agilent Tech., США) на капиллярной колонке HP-5MS. Для определения доброкачественности жира использовали комплексный метод с учетом органолептических (цвет, запах, прозрачность и консистенция) согласно ГОСТ 8285-91 и ГОСТ 11254-85 и физико-химических показателей (кислотное, перекисное число, качественная реакция на альдегиды). Кислотное число определяли по методике согласно ГОСТ Р 50457-92; перекисное число по методике согласно ГОСТ Р 51487-99; наличие альдегидов по методу Видмана с резорцином в бензоле (Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе, 1987).

Образцы мяса, жира и субпродуктов исследовали непосредственно после их отбора, а затем закладывали на хранение при трех различных температурно-влажностных режимах:

- 1) температура $+20...+24$ °С, относительная влажность воздуха 60-65 %;
- 2) температура $0...+4$ °С, относительная влажность воздуха 70-75 %;
- 3) температура -18 °С, относительная влажность воздуха 80-85 %.

Пробы, хранящиеся при $+20...+24$ °С и $0...+4$ °С, исследовались ежедневно до признания их несвежими, а хранящиеся при -18 °С – каждые 10 дней в течение первого месяца, а затем ежемесячно на протяжении 6 месяцев.

Все опыты проводили с трехкратной повторяемостью. Полученные данные подвергали статистической обработке. Для проверки достоверности различий между выборками использовали критерий Стьюдента. Для выявления зависимости между показателями определяли коэффициент корреляции.

2.2. Результаты собственных исследований

2.2.1. Послеубойная экспертиза тушек енотовидных собак

Тушка енотовидной собаки обильно покрыта жиром, мускулатура хорошо развита. Максимальное скопление жира обнаружено на огузочной части, в паховой области и у основания хвоста. Мясо енотовидной собаки темно-

красного цвета, мелкозернистое, тонковолокнистое, плотной консистенции. Межмышечная жировая ткань выражена.

При исследовании субпродуктов нами были получены следующие данные: селезенка плоская, продолговатая, прямоугольно-овальной формы, синевато-красного цвета, упругой консистенции, располагается на большом сальнике и имеет незначительную абсолютную массу: $9,35 \pm 0,9$ г у самцов; $10,32 \pm 0,6$ г у самок. На разрезе пульпа красно-коричневого цвета, соскоб с поверхности незначительный.

Легкие розового цвета, мягкой эластичной консистенции. Междольевые вырезки проходят глубоко, достигая магистральных бронхов. Левое легкое состоит из трех долей – верхушечной, сердечной и диафрагмальной долей, а правое из четырех (имеется добавочная доля). Общая абсолютная масса легких у самцов составляет $29,4 \pm 2,0$, у самок – $26,0 \pm 1,0$ г.

Сердце округлой формы с притупленной верхушкой. Околосердечный жир хорошо выражен. Сердечная мышца на разрезе упругая темно-красного цвета. Абсолютная масса сердца у самцов равна $33,8 \pm 1,4$, у самок – $31,0 \pm 1,2$ г.

Печень выпукло-овальной формы, красно-коричневого цвета, расположена непосредственно каудальнее диафрагмы, состоит из правых и левых латеральных и медиальных, квадратной и хвостатой доли. Желчный пузырь продолговатый, грушеобразной формы. Лежит между правой медиальной и квадратной долей и не выступает за края печени. Абсолютная масса печени у самцов и самок составляет $221,9 \pm 14,0$ и $218,2 \pm 13,0$ г соответственно.

Почки обильно покрыты околопочечным жиром, бобовидной формы, гладкие, коричнево-красного цвета, располагаются в поясничной области на одном уровне. Фиброзная капсула легко снимается, на разрезе видна четкая граница между корковым и мозговым веществом. Правая и левая почки самцов характеризуются следующими весовыми параметрами: абсолютная масса у самцов $26,1 \pm 1,3$ и $27,3 \pm 1,8$, а у самок $20,4 \pm 0,9$ и $21,3 \pm 0,9$ г соответственно.

Относительная масса исследуемых субпродуктов (сердце, печень, легкие, почки, селезенка) не имеет достоверных различий в зависимости от пола

животного и в среднем у молодняка енотовидных собак составляет 3,88-3,94% от живой массы. При осмотре тушек и субпродуктов видимых патологических изменений не выявлено.

2.2.2. Химический состав и кормовая ценность мяса и субпродуктов енотовидной собаки

Количество влаги в спинных мышцах и мышцах с области лопатко-плечевого сустава самцов достоверно больше на 6,96 и 3,84 %, соответственно, чем в аналогичных мышцах самок ($p < 0,001$; табл. 1). Однако, доля влаги в заднебедренной группе мышц самок выше на 9,08 %, чем у самцов ($p < 0,001$).

Содержание белка в мясе енотовидной собаки в среднем составляет 22,56±2,87 %. В разных частях тела оно неодинаково. Наибольшее количество протеина содержится в заднебедренной группе мышц. В спинных мышцах этот показатель варьирует от 21,15 до 22,17 %. Наименьшее количество белка обнаружено в мышцах с области лопатко-плечевого сустава (табл. 1). Мясо самцов в 1,15 раза богаче белком, чем мясо самок, с максимальным различием в заднебедренной группе мышц в 1,37 раза ($p < 0,05$).

Максимум жира обнаружен в спинных мышцах – от 12,13 до 16,35 %, а минимум – в мясе с области лопатко-плечевого сустава – от 6,14 до 9,78 %. Количество жира в мышцах самок достоверно выше в 1,3-1,5 раза, чем у самцов ($p < 0,001$; табл. 1).

Таблица 1

Химический состав мяса енотовидной собаки в зависимости от половой принадлежности, %

Группы мышц	Пол животного	Влага	Белок	Жир	Зола
лопатко-плечевого пояса	самцы ^x	70,93±0,10 ^{xy}	21,39±0,27 ^{xy}	6,30±0,04 ^{xy}	1,08±0,12
	самки ^y	68,20±0,23 ^{xy}	20,53±0,13 ^{xy}	9,62±0,02 ^{xy}	1,04±0,02
спинные	самцы ^x	65,21±0,57 ^{xy}	22,01±0,34 ^{xy}	12,31±0,07 ^{xy}	0,98±0,03
	самки ^y	60,67±0,51 ^{xy}	21,30±0,40 ^{xy}	16,16±0,03 ^{xy}	1,06±0,10
заднебедренные	самцы ^x	56,54±0,70 ^{xy}	28,93±0,12	12,61±0,48 ^{xy}	1,03±0,15
	самки ^y	65,62±0,63 ^{xy}	21,18±0,17	11,82±0,29 ^{xy}	1,00±0,04

Примечание: ^{xy} – различия между группами достоверны при $p < 0,05$

Пищевая ценность субпродуктов несколько уступает мясу. Содержание влаги в легких составляет $76,30 \pm 0,57$ %, а в почках и печени по сравнению с легкими её содержится на 3,5 % меньше ($p < 0,05$; табл. 2).

Белок в исследуемых субпродуктах в наибольшем количестве обнаружен в почках – $20,03 \pm 0,40$ % и печени – $19,59 \pm 0,25$ %. Минимум выявлен в сердце и селезенке – $15,88 \pm 0,43$ и $16,55 \pm 0,38$ % соответственно. В субпродуктах, полученных от самцов, белка достоверно больше, чем у самок: печень самцов на 2,17% богаче белком, чем печень самок, а селезенка – на 3,85 % ($p < 0,05$; табл. 2).

Таблица 2

**Химический состав субпродуктов епотовидной собаки
в зависимости от половой принадлежности, %**

Исследуемый орган	Пол животного	Влага	Белок	Жир	Зола
Сердце	самцы ^x	$74,66 \pm 0,56$	$15,56 \pm 0,27$	$8,23 \pm 0,15$	$0,95 \pm 0,06$
	самки ^y	$75,03 \pm 0,44$	$16,19 \pm 0,31$	$8,13 \pm 0,11$	$0,96 \pm 0,07$
Легкие	самцы ^x	$76,70 \pm 0,91$	$18,58 \pm 0,10$	$3,32 \pm 0,02^{xy}$	$0,85 \pm 0,13$
	самки ^y	$75,90 \pm 0,72$	$18,35 \pm 0,06$	$3,55 \pm 0,12^{xy}$	$0,86 \pm 0,05$
Печень	самцы ^x	$73,21 \pm 0,31$	$19,80 \pm 0,07^{xy}$	$3,40 \pm 0,08$	$1,23 \pm 0,21$
	самки ^y	$74,31 \pm 0,40$	$19,37 \pm 0,11^{xy}$	$2,49 \pm 0,10$	$1,27 \pm 0,12$
Почки	самцы ^x	$74,03 \pm 0,26$	$19,74 \pm 0,22$	$3,24 \pm 0,13$	$0,89 \pm 0,06$
	самки ^y	$73,75 \pm 0,33$	$20,32 \pm 0,30$	$2,58 \pm 0,14$	$0,87 \pm 0,04$
Селезенка	самцы ^x	$75,70 \pm 0,17$	$16,87 \pm 0,16^{xy}$	$5,64 \pm 0,07^{xy}$	$1,60 \pm 0,08$
	самки ^y	$75,04 \pm 0,21$	$16,22 \pm 0,15^{xy}$	$7,18 \pm 0,03^{xy}$	$1,62 \pm 0,09$

Примечание: ^{xy} – различия между группами достоверны при $p < 0,05$

Наибольшее количество жира обнаружено в сердце ($8,05-8,31$ %) и селезенке ($5,57-7,26$ %), наименьшее – в печени и почках – $2,95 \pm 0,51$ и $2,91 \pm 0,38$ % соответственно. Жиры в легких и селезенке самок в 1,07 и 1,27 раза больше, чем в аналогичных органах самцов ($p < 0,05$).

Наиболее калорийным является сердце – в 100 г содержится 704,87±15,44 кДж. Наименьшая энергетическая ценность характерна для легких (578,05±9,55 кДж).

Селезенка и печень наиболее богаты золой – 1,61±0,08 и 1,25±0,16 % соответственно. В остальных субпродуктах зольных элементов содержится меньше: в сердце от 0,90 до 1,02 %; в почках – от 0,83 до 0,93 %; в легких – от 0,77 до 0,95 %. Во всех исследуемых субпродуктах, кроме легких минеральных элементов больше, чем в мясе: фосфора, магния, натрия, калия, кальция в почках, достоверно больше в 2,16; 2,14; 2,09; 1,47; 1,67 раза соответственно ($p < 0,001$). Селена, кремния и серы в селезенке содержится больше в 7,73; 1,95 и 1,70 раза соответственно, чем в мясе ($p < 0,001$; табл. 3). Натрия и магния больше в субпродуктах самцов, чем самок, а у последних выше концентрация кальция, фосфора и серы.

Таблица 3

Содержание некоторых макро- и микроэлементов в мясе и субпродуктах енотовидной собаки

Показатели	Мясо ^h	Сердце ^x	Легкие ^y	Печень ^z	Почки ^w	Селезенка ^q
Na, г/кг	1,91±0,03 hyzqw***	2,06±0,18 xyzwq*	1,64±0,04 xyzwq***	3,24±0,15 xyzw***	3,99±0,01 xyzwq***	3,02±0,13 xywq***
K, г/кг	7,33±0,05 hxyzwq***	6,68±0,08 xyzwq***	6,00±0,03 xyzwq***	8,73±0,36 xyzw***	10,76±0,16 xyzwq***	8,75±0,14 xywq***
Ca, г/кг	1,13±0,03 hyzqw***	1,21±0,04 xyzwq***	0,98±0,01 xyzwq***	1,83±0,06 xyz***	1,89±0,04 xywq*	1,63±0,09 xywq*
Mg, г/кг	0,52±0,01 hyzqw***	0,52±0,01 xyzwq	0,41±0,01 xyzwq***	1,10±0,02 xyzwq**	0,74±0,01 xyzwq***	1,00±0,03 xyzwq***
P, г/кг	5,08±0,02 hyzqw***	5,34±0,08 xyzwq***	5,73±0,08 xyzwq***	6,98±0,09 xyzwq**	11,12±0,17 xyzwq***	6,56±0,11 xyzwq**
S, %	0,33±0,02 hxyzwq***	0,51±0,03 xyw***	0,29±0,02 xyzwq***	0,45±0,01 yzwq***	0,38±0,01 xyzwq***	0,56±0,02 yzwq***
Se, мг/кг	0,097±0,002 hyzqw***	0,097±0,001 xyzwq**	0,088±0,003 xyzwq**	0,564±0,009 xyzwq***	0,132±0,003 xyzwq***	0,750±0,032 xyzwq***
Si, %	0,124±0,004 hxyzwq***	0,125±0,004 xyzwq***	0,119±0,006 yzwq***	0,215±0,004 xyzwq*	0,238±0,004 xyzw***	0,244±0,011 xyzq*

Примечание: xyzwq* - различия между группами достоверны при $p < 0,05$
 xyzwq** - различия между группами достоверны при $p < 0,01$
 xyzwq*** - различия между группами достоверны при $p < 0,001$

2.2.3. Влияние температурно-влажностного режима и сроков хранения на свежесть мяса и субпродуктов

Свежее мясо енотовидной собаки темно-красного цвета, специфического запаха, упругой консистенции; ямка, образуемая при надавливании, выравнивается вслед за пальцем. Свежие субпродукты характеризуются определенным для каждого органа цветом, рисунком, состоянием с поверхности и на разрезе, консистенцией и характерным запахом.

Мясо сомнительной свежести имеет более темную окраску; запах с поверхности слегка кисловатый или затхлый, в глубоких слоях – характерный для свежего мяса, но более резко выраженный. Поверхность влажная с небольшим количеством слизи или с плотной корочкой подсыхания. Консистенция дряблая; ямка, образуемая при надавливании, восполняется медленно и не полностью. Субпродукты сомнительной свежести теряют первоначальный блеск, поверхность мутная, влажная со слизью. Окраска более темная, с серо-зеленоватыми очажками. Рисунок на разрезе сглажен, консистенция размягчена; ямка, образуемая при надавливании, восполняется медленно и не полностью. Запах кисловатый, затхлый или слабо-гнилостный.

Несвежее мясо буро-коричневого цвета, местами с серо-зелеными очажками; запах кислый, гнилостный. Поверхность влажная, липкая, покрыта слизью. Консистенция мягкая, дряблая; ямка не восполняется. Поверхность несвежих субпродуктов сильно увлажненная грязно-серо-зеленого цвета с липкой слизью. Консистенция сердца, легких – дряблая; селезенки, печени, почек – мажущая. С поверхности разреза снимается обильный соскоб, рисунок сглажен. Запах неприятный, резко выраженный, кислый или гнилостный.

Мясо спотовидной собаки, хранящееся при температуре $+20...+24$ °С, является свежим в течение первых 24-х часов, как по органолептическим, так и по физико-химическим показателям. Через 48 часов оно переходит в категорию сомнительной свежести: при удовлетворительных органолептических показателях обнаружены физико-химические признаки порчи – количество микроорганизмов в поле зрения микроскопа составляет свыше 11 клеток;

при пробе варкой – помутнение бульона и появление легкого кисловатого запаха. При взаимодействии с сернистой медью бульон мутнеет, и появляются хлопья. С реактивом Несслера вытяжка приобретает желто-оранжевую окраску. рН смещается в щелочную сторону, приобретая значения от 6,54 до 6,89; количество амино-аммиачного азота в 10 мл вытяжки повышается до 2,19 мг. При люминоскопии коричневое свечение с желтыми точками и пятнами на поверхности, что, согласно прилагаемой к прибору инструкции, соответствует мясу сомнительной свежести. Через 72 часа хранения мясо относится к категории несвежее по всем показателям.

Максимальное значение рН и аминокислотного азота на данном этапе исследования выявлено в образцах мяса с области лопатко-плечевого сустава и составляет соответственно $7,04 \pm 0,14$ и $4,43 \pm 0,14$ мг.

Субпродукты являются менее стойкими при хранении. Спустя сутки после хранения при температуре $+20 \dots +24^\circ\text{C}$ все субпродукты относятся к категории сомнительной свежести (количество микроорганизмов превышает 10). Через 48 часов субпродукты признаны несвежими на основании микроскопии мазка-отпечатка (количество микробных клеток превышает 30), обнаружения аммиака и солей аммония с реактивом Несслера (вытяжка мутная, оранжевая или буро-оранжевая с множественными бурыми хлопьями), люминоскопии (интенсивное желто-красное свечение), повышения количества аминокислотного азота до 2,18 мг в 10 мл вытяжки и более. рН несвежих селезенки и почек составляет 6,68 и 6,73 соответственно, тогда как значение водородного показателя среды недоброкачественных легких резко смещается в щелочную сторону, достигая 7,00-7,10, что объясняется большим содержанием соединительной ткани. Следует отметить, что концентрация водородных ионов водной вытяжки из печени уменьшается по мере развития гнилостных процессов от 6,31 – 6,51 у свежей печени до 5,87 и ниже у несвежей. С сернистой медью бульон из свежих субпродуктов мутный, с осадком и множественными хлопьями. По мере порчи бульон становится прозрачным, без хлопьев, может быть небольшой осадок.

Мясо и сердце, хранящиеся при температуре $0...+4^{\circ}\text{C}$, остаются свежими в течение 48 часов, а через 120 и 96 часов, соответственно, – относятся к категории несвежее. Через 72 часа субпродукты, за исключением сердца, признаны несвежими. Селезенка становится черно-фиолетового цвета с серозелеными пятнами, липкая, пульпа легко размазывается, консистенция дряблая, рвущаяся, запах гнилостный; при микроскопии в поле зрения микроскопа насчитывается свыше 30-ти микробных клеток; рН смещается до 6,38 и более; количество амино-аммиачного азота в 10 мл вытяжки увеличивается до 2,81 и более; вытяжка с реактивом Несслера – желто-оранжевая с хлопьями, бульон с CuSO_4 прозрачный или полупрозрачный, при люминескопии желтое свечение.

При температуре хранения -18°C мясо остается свежим в течение пяти месяцев. Через шесть месяцев оно относится к категории сомнительной свежести на основании люминесцентного анализа (коричнево-желтое свечение различной интенсивности); обнаружения продуктов первичного распада белка в бульоне (с сернокислой медью появляется интенсивное помутнение и образование хлопьев); обнаружения аммиака и солей аммония (интенсивно желтое окрашивание вытяжки под воздействием реактива Несслера); смещения рН среды в щелочную сторону (6,27 и выше), повышения количества амино-аммиачного азота (достоверно 14-20 раз по сравнению с первоначальным значением – 7,27 мг и более).

При температуре -18°C сердце является свежим в течение первых четырех месяцев. Через пять месяцев обнаружены признаки сомнительной свежести: интенсивное помутнение бульона при взаимодействии с CuSO_4 , образование хлопьевидного осадка; с реактивом Несслера вытяжка приобретает желто-оранжевую окраску с оранжевым осадком; при люминесцентном анализе наблюдается коричнево-желтое свечение; рН достигает значения $6,43\pm 0,02$, количество амино-аммиачного азота составляет $4,74\pm 0,23$ мг.

Спустя шесть месяцев в сердце появляются органолептические признаки порчи: дряблая консистенция, легкий кисловатый запах, поверхность покры-

та темно-красной корочкой подсыхания. При люминескопии в сердце наблюдается желтое свечение; с 5% раствором сернокислой меди бульон становится непрозрачным, выпадают крупные хлопья, желеобразный осадок; с реактивом Несслера – буро-оранжевое окрашивание вытяжки, бурый хлопьевидный осадок. Количество amino-аммиачного азота в 10 мл вытяжки повышается до $5,50 \pm 0,04$ мг, что в 18 раз превышает первоначальный уровень, а рН среды смещается на 0,75 единиц в щелочную сторону, достигая значения $6,56 \pm 0,04$.

Печень по органолептическим показателям является свежей на протяжении пяти месяцев хранения, тогда как на основании лабораторных методов экспертизы уже спустя четыре месяца хранения она становится сомнительной свежести, а через пять месяцев – несвежей.

Почки, легкие, селезенка при температуре хранения -18°C являются свежими в течение двух месяцев, через три месяца – сомнительной свежести, а спустя четыре месяца – несвежими по всем показателям.

2.2.4. Физические свойства и жирнокислотный состав жира енотовидной собаки

Наружный и внутренний жир енотовидной собаки имеет следующие физические характеристики: температура плавления $27,8 \pm 1,4^{\circ}\text{C}$ и $30,7 \pm 1,3^{\circ}\text{C}$; температура застывания $19,3 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$ и $20,2 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$; коэффициент рефракции при 40°C – $1,4587 \pm 0,0003$ и $1,4575 \pm 0,0015$ соответственно.

В наружном жире енотовидной собаки преобладают непредельные жирные кислоты (табл. 4). На их долю у самцов приходится $56,99 \pm 1,19$ %, у самок – $62,59 \pm 0,92$ %. Жирнокислотный состав наружного жира представлен в следующем соотношении: 10 % полиненасыщенных, 50 % мононенасыщенных, 36 % насыщенных.

Во внутреннем жире непредельных жирных кислот больше, чем предельных, у самцов в 1,39 раза, а у самок – в 1,8 раза ($p < 0,001$).

Среди идентифицированных жирных кислот в жире преобладает олеиновая кислота, причем в наружном жире её на 3,6 % больше, чем во внутреннем ($p < 0,05$).

Таблица 4

**Относительное содержание жирных кислот
в наружном и внутреннем жире енотовидной собаки, %**

Наименование жирных кислот	Условное обозначение	Половая принадлежность	Наружный жир	Внутренний жир
Тетрадекановая (миристиновая) *	C ₁₄	самец ^x	3,45±0,08	3,35±0,10 ^{xy***}
		самка ^y	3,45±0,15	3,03±0,12 ^{xy***}
Гексадекановая (пальмитиновая) *	C ₁₆	самец ^x	20,20±0,27 ^{xy*}	20,14±0,60 ^{xy**}
		самка ^y	17,98±0,36 ^{xy*}	17,34±0,72 ^{xy**}
Гексадеценовая (пальмитолеиновая) *	C _{16:1}	самец ^x	4,77±0,21	4,31±0,23 ^{xy***}
		самка ^y	5,99±0,58	5,84±0,35 ^{xy***}
Октадекановая (стеариновая) *	C ₁₈	самец ^x	15,17±0,34 ^{xy*}	15,95±0,23 ^{xy***}
		самка ^y	12,06±0,52 ^{xy*}	13,43±0,18 ^{xy***}
Октадеценовая (олеиновая) *	C _{18:1}	самец ^x	40,01±1,36	38,29±0,55 ^{xy***}
		самка ^y	42,88±0,72	41,70±0,61 ^{xy***}
Октадисдеценовая (вакценовая) *	C _{18:1}	самец ^x	2,69±0,08 ^{xy*}	2,52±0,13 ^{xy***}
		самка ^y	3,70±0,06 ^{xy*}	3,54±0,08 ^{xy***}
Октадекадиеновая (α-линолевая) *	C _{18:2}	самец ^x	9,52±0,33	9,84±0,16 ^{xy**}
		самка ^y	10,02±0,44	10,76±0,29 ^{xy**}
Неидентифицированные	X ₁ X ₂	самец ^x	4,02±0,57	5,28 ±0,34
		самка ^y	4,06±0,65	4,67±0,32

Примечание: * в скобках дано тривиальное название
^{xy*} – различия между группами достоверны при $p < 0,05$
^{xy**} – различия между группами достоверны при $p < 0,01$
^{xy***} – различия между группами достоверны при $p < 0,001$

2.2.5. Влияние температурно-влажностного режима и сроков хранения на свежесть жира

Свежий наружный и внутренний жир енотовидной собаки серо-белого цвета с желтоватым оттенком, характерного специфического запаха, мажеобразной зернистой консистенции и характеризуется следующими физико-химическими показателями свежести: кислотное число – 0,52±0,07 и

0,55±0,06, перекисное число – 0,029±0,003 и 0,034±0,005 соответственно; качественная реакция на альдегиды – отрицательная.

При температуре хранения +20...+24 °С на пятый и восьмой день исследования в пробах наружного и внутреннего жира соответственно получена положительная реакция на альдегиды; кислотное на данном этапе составило 2,89±0,31 и 2,98±0,28, перекисное – 0,054±0,008 и 0,063±0,007 соответственно (рис. 1, 2), что характерно для несвежего жира. Органолептические признаки порчи (прогорклый затхлый запах, неоднородная окраска, местами интенсивно желтая, грязно-серая, в расплавленном состоянии жир непрозрачный, мутный) в пробах наружного жира отмечены на шестой, а внутреннего – на девятый день.

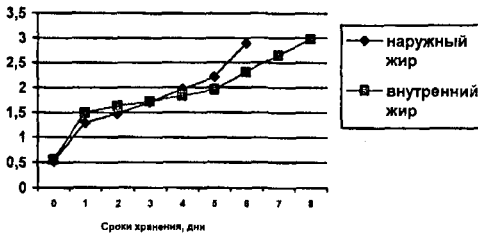


Рис. 1. Динамика кислотного числа жира в условиях хранения при $t = +20...+24$ °С

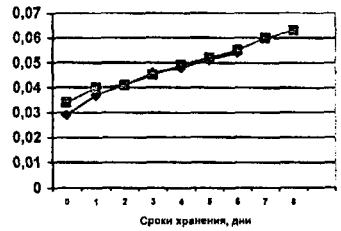


Рис. 2. Динамика перекисного числа жира в условиях хранения при $t = +20...+24$ °С

При температурс хранения 0...+4 °С в наружном жире положительная реакция на альдегиды получена на тринадцатый день опыта. Перекисное и кислотное число на данном этапе составило 0,051±0,014 и 3,87±0,43 соответственно (рис. 3, 4).



Рис. 3. Динамика кислотного числа жира в условиях хранения при $t = 0 \dots +4^{\circ}\text{C}$

На четырнадцатый день опыта в единичных пробах, а на шестнадцатый день во всех образцах появились органолептические показатели порчи. Внутренний жир остается свежим на четыре дня дольше, чем наружный.

На протяжении всего периода хранения жира при температуре -18°C качественная реакция на альдегиды была отрицательной. Однако предельно допустимая граница перекисного числа, определенная ГОСТ 17483-72 достигается уже к пятому месяцу с начала хранения: перекисное число наружного жира составило $0,102 \pm 0,017$, внутреннего жира – $0,098 \pm 0,009$. Кислотное число на данном этапе опыта находится в допустимых пределах (для внутреннего жира $3,86 \pm 0,22$, для наружного жира $3,79 \pm 0,30$; рис. 5, 6).

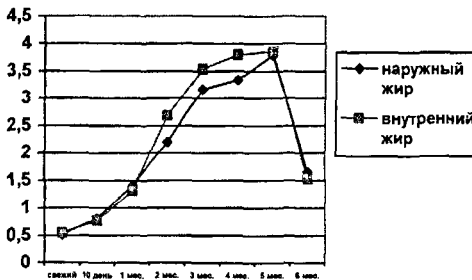


Рис. 5. Динамика кислотного числа жира в условиях хранения при $t = -18^{\circ}\text{C}$

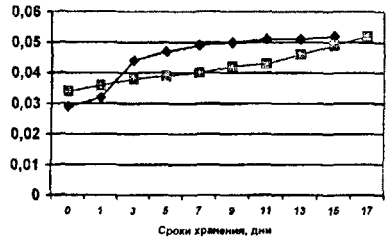


Рис. 4. Динамика перекисного числа жира в условиях хранения при $t = 0 \dots +4^{\circ}\text{C}$

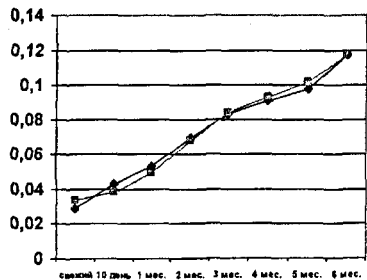


Рис. 6. Динамика перекисного числа жира в условиях хранения при $t = -18^{\circ}\text{C}$

В отличие от физико-химических показателей свежести, органолептические признаки порчи (неприятный горьковато-кислый запах) появились спустя шесть месяцев с начала опыта.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что выход субпродуктов (сердце, легкие, печень, почки, селезенка), наружного и внутреннего жира от одной енотовидной собаки семи-восьмимесячного возраста в среднем составляет $0,33\pm 0,01$; $1,83\pm 0,04$ и $0,44\pm 0,03$ кг соответственно, а убойный выход – $63,38\pm 1,02\%$.

2. Химический состав мяса зависит от локализации мышц на тушке. Мясо енотовидной собаки в среднем содержит $64,50\pm 5,38$ % влаги, $22,56\pm 2,87$ % белка, $11,47\pm 3,12$ % жира, $1,03\pm 0,08$ % золы. Самая высокая концентрация белка – в заднебедренной группе мышц – $25,06\pm 4,25\%$, а жира – в спинных мышцах – $14,24\pm 2,11$ %. Теоретическая энергетическая ценность мяса енотовидной собаки $995,46\pm 92,77$ кДж.

Содержание белка в субпродуктах по сравнению с мясом ниже в 1,1-1,4, а жира – в 1,4-3,9 раза: максимум в сердце (15,45 - 16,31 %), минимум – в почках (19,99 - 20,07 %). Наибольшее содержание жира выявлено в сердце – (1,53 - 3,29 %), наименьшее – в почках (7,75 - 8,61 %). Теоретическая энергетическая ценность субпродуктов енотовидной собаки варьирует от $578,05\pm 9,55$ до $704,87\pm 15,44$ кДж.

3. Во всех исследуемых субпродуктах, кроме легких, минеральных элементов больше, чем в мясе: фосфора, магния, натрия, калия, кальция в почках, достоверно больше в 2,16; 2,14; 2,09; 1,47; 1,67 раза соответственно ($p < 0,001$). В селезенке селена, кремния и серы содержится больше в 7,73; 1,95 и 1,70 раза соответственно, чем в мясе ($p < 0,001$).

4. Свежий жир енотовидной собаки серо-белого цвета с желтоватым оттенком, характерного специфического запаха, мажеобразной зернистой консистенции. Температура плавления наружного жира составила $27,8\pm 1,4$ °C, внутреннего – $30,7\pm 1,3$ °C; температура застывания $-19,3\pm 0,9$ °C и $20,2\pm 1,1$ °C,

соответственно. Коэффициент рефракции наружного жира при 40 °С составил $1,4587 \pm 0,0003$, внутреннего жира $-1,4575 \pm 0,0015$. В наружном и внутреннем жире преобладают ненасыщенные жирные кислоты.

5. Химический состав мяса, субпродуктов и жира специфичен у особей разного пола. Мясо самцов достоверно содержит в 1,04 - 1,37 раза больше белка, чем достоверно более жирное мясо самок. В субпродуктах, полученных от самцов, белка больше на 2,2-4,0 %, чем в таковых, полученных от самок. В легких и селезенке самок жира больше в 1,07 и 1,27 раза, чем у самцов ($p < 0,05$).

В жире самок непредельных жирных кислот на 10-13% больше, чем у самцов ($p < 0,001$). В жире самцов предельных жирных кислот на 15-16% больше, чем у самок ($p < 0,001$).

6. Сроки хранения продуктов убоя енотовидной собаки зависят от их вида и температурно-влажностного режима.

При температуре $+20...+24^{\circ}\text{C}$ мясо и сердце следует хранить не более 24-х часов. Печень, легкие, почки и селезенку при данном температурно-влажностном режиме хранить нецелесообразно. Наружный и внутренний жир является свежим в течение четырех и семи дней соответственно.

При температуре $0...+4^{\circ}\text{C}$ хранение мяса и сердца допустимо в течение 48-ми часов. Срок хранения печени, легких, почек и селезенки составляет 24 часа. Наружный жир является свежим в течение двенадцати дней, а внутренний – шестнадцати дней.

При температуре -18°C оптимальный срок хранения мяса составляет пять месяцев, сердца – в течение четырех месяцев, печени – три месяца, а для легких, почек, селезенки – два месяца. Наружный жир является свежим в течение четырех месяцев, а внутренний – в течение пяти месяцев.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных научных исследований по кормовой и энергетической ценности мяса, субпродуктов и жира снотовидной собаки реко-

мендуем для звероводческих хозяйств использовать их в рационах пушных зверей.

Мясо енотовидной собаки хранить при температуре $+20...+24$ °С до 48-ми часов, сердце – до 24-х часов, наружный и внутренний жир – в течение четырех и семи дней соответственно. Прочие исследуемые субпродукты (печень, почки, легкие, селезенка) при комнатной температуре хранить нецелесообразно. При температуре хранения $0...+4$ °С мышечные органы скармливать в течение 72-х часов, прочие субпродукты – на протяжении 48-ми часов, наружный и внутренний жир – в течение двенадцати и шестнадцати дней соответственно. При температуре -18 °С мясо хранить в течение шести месяцев, сердце – пяти месяцев, печень – на протяжении четырех месяцев; легкие, селезенку и почки – в течение трех месяцев; наружный жир – в течение четырех, а внутренний – пяти месяцев.

Результаты по изучению физико-химических свойств жира рекомендуем использовать для видовой идентификации жира в судебно-ветеринарной экспертизе.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Шабалина, Е.В. Морфологические особенности внутренних органов енотовидной собаки /Е.В. Шабалина, В.З. Газизов, Н.А. Сунцова //Науке нового века – знания молодых: мат. докл. VII науч. конф. аспирантов и соискателей.- Киров, 2007.- С. 69 – 72.

2. Шабалина, Е.В. Сравнительная характеристика морфологических особенностей внутренних органов самцов и самок енотовидной собаки /Е.В. Шабалина, В.З. Газизов, Н.А. Сунцова //Вопросы физиологии, содержания, кормопроизводства и кормления, селекции с.-х. животных, биологии пушных зверей и птиц, охотоведения: мат. междунар. науч.-практ. конф.- Киров, 2007.- С. 219 – 222.

3. Шабалина, Е.В. Видовые особенности и органолептическая оценка

доброкачественности жира енотовидной собаки при различных температурных режимах хранения /Е.В. Шабалина, В.З. Газизов, Н.А. Сунцова //Науке нового века – знания молодых: мат. докл. VIII науч. конф. аспирантов и соискателей.- Киров, 2008.- Ч. 2.- С. 31 – 34.

4. Шабалина, Е.В. Жирнокислотный состав жира енотовидной собаки /Е.В. Шабалина, В.З. Газизов, Н.А. Сунцова //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- Новосибирск, 2008.- № 6.- С. 131 – 133.*

5. Шабалина, Е.В. Оценка степени свежести жира енотовидной собаки лабораторными методами /Е.В. Шабалина //Достижения ветеринарной науки и практики: сб. статей всерос. науч.-практ. конф.- Киров: Вятская ГСХА, 2008.- С. 178 – 181.

6. Шабалина, Е.В. Видовые особенности жира енотовидной собаки / Е.В. Шабалина //Вопросы физиологии, содержания, кормопроизводства и кормления, селекции с.-х. животных, биологии пушных зверей и птиц, охотоведения: мат. II междунар. науч.-практ. конф.- Киров, 2008.- С. 341 – 346.

7. Измestьева, Е.В. Химический состав мяса енотовидной собаки /Е.В. Измestьева, В.З. Газизов, Н.А. Сунцова //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- Новосибирск, 2009.- № 5.- С. 120 – 122.*

* - публикации в центральных изданиях согласно перечню ВАК России.

ИЗМЕСТЬЕВА ЕЛЕНА ВИТАЛЬЕВНА

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА, ЖИРА И
СУБПРОДУКТОВ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ**

*Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук*

Подписано к печати 28.09.2009 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Усл.печ.л. 1,1.
Тираж 110 экз. Заказ № 274.

Полиграфический отдел ФГОУ ВПО
«Вятская государственная сельскохозяйственная академия».
610017, г. Киров, Октябрьский пр-т, 133.