

На правах рукописи

**МЕРЕНКОВА СВЕТЛАНА ПАВЛОВНА**



**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПРИМЕНЕНИЯ НУТРИЛ СЕЛЕНА МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ**

16.00.06 – ветеринарная санитария, экология,  
зооигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Чебоксары - 2006

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины»

**Научный руководитель:**

доктор ветеринарных наук  
Лыкасова Ирина Александровна

**Официальные оппоненты:**

доктор ветеринарных наук, профессор  
Алексеев Геннадий Александрович

доктор ветеринарных наук, профессор  
Софронов Владимир Георгиевич

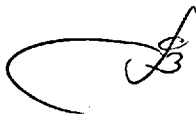
**Ведущая организация:** ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Защита состоится «4» июля 2006г. в 11<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.070.02 при ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (428003, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 29).

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

Автореферат разослан «31» мая 2006г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Семенов В.Г.

## 1. Общая характеристика работы

Актуальность темы. В настоящее время в агропромышленном комплексе страны одной из самых крупных и сложных задач является увеличение производства мяса. Основной путь решения этой проблемы – повышение продуктивности свиноводства, как отрасли наиболее скороспелого животноводства. В мясном балансе многих стран мира свинина занимает от 25 до 60% (А.Б. Лисицын, А.М. Чернуха, 2000).

Современные интенсивные технологии производства мясного сырья предполагают наличие многочисленных факторов, приводящих к развитию стрессовых ситуаций, что сопровождается значительными сдвигами в гомеостазе организма, связанных с активизацией процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). В результате нарушаются пластические и энергетические функции организма, что приводит к снижению неспецифической резистентности, потерям мясной продуктивности, ухудшению качественных характеристик мясного сырья. (В.А. Гусев, Л.Ф. Панченко, 1982; С.И. Плященко, В.Т. Сидоров, 1987; G.Minotti, S.D. Aust, 1989; А.И. Журавлев, В.Т. Пантюшенко, 1989; R.P. Vonono, I.D. Copper, 1996; T. Wronska, J. Wisniewska, 1997; В.С. Бузлама, М.И. Рецкий, и др., 1997; Н.Ю. Германович, 2000; Р.Х. Кармолиев, 2000; Е.И. Артемьева, 2002).

К химическим веществам, обладающим антиоксидантной активностью относят огромное число соединений: каротиноиды, витамины А, Е, С, К, Р, серосодержащие аминокислоты и т.д. В работах многих отечественных и зарубежных исследователей описывается антиоксидантная активность соединений селена (J.R Arthur., F. Nicol and others, 1993; G. Bergamo, F. Nicol and others, 1995; М.Н. Невитов, 1998; Е.В. Крапивина, В.П. Иванов, 1999; Г.И. Боряев, М.Н. Невитов, 2001; Н.В. Брендин, 2001; В.А. Тутельян, В.А. Княжев и др., 2002). Производители мясной продукции предпочитают применять комплексные препараты, обладающие как антиоксидантной активностью, так и ростостимулирующим эффектом.

К данной группе соединений относится кормовая добавка Нутрил селен, которая представляет собой комбинацию 12 витаминов, трех незаменимых аминокислот и селена (33 мг в 1 кг).

По данным К. Котовски (2001), А.А. Духовского (2003) при применении Нутрил селена в рационах молодняка сельскохозяйственных животных обеспечивается их полноценный рост и развитие, улучшается продуктивность и кондиции. Однако вопросы о влиянии Нутрил селена, на качественные характеристики получаемого мяса, его химический состав, а также на уровень метаболических процессов и интенсивность свободнорадикального окисления в организме свиней остаются не изученными.

Цель и задачи исследований. Целью нашей работы являлась комплексная оценка влияния кормовой добавки Нутрил селен на уровень обмена веществ, мясную продуктивность молодняка свиней и ветеринарно-санитарные показатели качества продуктов убой.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить токсические свойства Нутрил селена на лабораторных животных;
- определить влияние Нутрил селена на морфологические, биохимические показатели крови, а также показатели, характеризующие интенсивность процессов ПОЛ в организме свиней;
- оценить влияние Нутрил селена на мясную продуктивность свиней, пищевую и биологическую ценность продуктов убоя;
- провести ветеринарно-санитарную оценку мяса свиней после использования Нутрил селена в рационах животных.

Научная новизна исследований. Научная новизна работы заключается в том, что установлено положительное влияние Нутрил селена на технологические, ветеринарно-санитарные показатели мяса, его пищевую и энергетическую ценность, а также доказана эффективность использования кормовой добавки Нутрил селен с целью снижения интенсивности перекисного окисления липидов в крови молодняка свиней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Нормализация процессов перекисного окисления липидов в крови молодняка свиней, доказывает высокую антиоксидантную активность Нутрил селена, что позволяет рекомендовать его для увеличения мясной продуктивности животных, улучшения качественных характеристик мяса и повышения биологической ценности продуктов убоя.

По результатам исследований получено положительное решение о выдаче патента на изобретение «Способ повышения мясной продуктивности молодняка свиней на откорме», № 2005104894/13 (006234).

Материалы работы могут быть использованы при чтении лекций по курсам ветеринарно-санитарной экспертизы, технологии производства мяса и мясных продуктов, фармакологии и токсикологии для студентов ветеринарных факультетов, а также при написании учебников и монографий.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены на международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы ветеринарной медицины», г.Троицк, 2004, 2006 гг.; VIII и IX межвузовских научно-практических конференциях «Перспективные направления научных исследований молодых ученых Урала и Сибири», г.Троицк, 2004, 2005 гг.; региональной научно-практической конференции «Вклад молодых ученых-аспирантов в решение актуальных проблем АПК Урала», посвященной 65-летию УРГСХА, г.Екатеринбург, 2005г.; расширенном заседании кафедры товароведения и экспертизы продовольственных товаров УГАВМ, 2006 г.

Экспериментальная работа выполнена в соответствии с планом НИР кафедры товароведения и экспертизы продовольственных товаров УГАВМ «Изыскание и внедрение новых современных методов повышения качества животноводческой продукции» (№ госрегистрации 0120.0 510102).

Публикация результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ, в которых отражены основные результаты экспериментальных исследований.

Внедрение результатов исследования. Рекомендации по оптимальной дозировке и схеме назначения Нутрил селена для стимуляции мясной продуктивности, улучшения технологических, ветеринарно-санитарных характеристик, пищевой и биологической ценности свинины используются в хозяйствах по выращиванию и откорму свиней, а также в рекламно-маркетинговой деятельности фармацевтической компании Лек (Словения), что подтверждено актом внедрения научных разработок, прилагаемом к диссертационной работе.

Основные положения, выносимые на защиту:

- токсические свойства Нутрил селена;
- изменение морфологических и биохимических показателей крови свиней на фоне применения Нутрил селена;
- влияние Нутрил селена на мясную продуктивность молодняка свиней, пищевую и биологическую ценность продуктов убоя;
- ветеринарно-санитарные показатели качества мяса свиней после использования Нутрил селена в рационах животных.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 157 страницах машинописного текста и включает введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов собственных исследований, выводы, предложения для производства, список использованной литературы. Работа иллюстрирована 21 таблицей и 3 рисунками. Список литературы включает 261 источник, в том числе 33 зарубежных авторов.

## 2. Собственные исследования

### 2.1 Материал и методы исследований

Работа выполнена в 2002-2005 гг. в ФГОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины», а также на базе хозяйств Троицкого района Челябинской области: свинокомплекса ЧП «Григорян» и учебно-производственной кафедры УГАВМ.

Основному опыту предшествовало изучение токсических свойств Нутрил селена на лабораторных животных.  $LD_{50}$  определяли методом пробит-анализа по С. Миллеру и Т. Тейнтеру (1958) и по методу Л.К. Геруновой и Л.З. Шрайбера (2000). Хроническая токсичность Нутрил селена была исследована на белых мышах по Ю.С. Кагану, В.В. Станкевичу (1964).

Экспериментальная часть работы была проведена в два этапа. На первом этапе научного эксперимента с целью выявления оптимальной дозы Нутрил селена для животных данного вида было проведено исследование откормочной и мясной продуктивности молодняка свиней на свинокомплексе ЧП Григорян. Из поголовья поросят-отъемышей в возрасте 1,5 месяца живой массой 9кг были сформированы 3 опытные группы по 12 голов в каждой. Свиньям 1-ой и 2-ой опытной группы ежедневно с кормом задавали Нутрил селен в следующих дозах: в 1-ой группе 0,04г/кг живой массы, во 2-ой группе - 0,03 г/кг живой массы. Животным 1-ой группы Нутрил селен добавляли в корм в течение семи дней, затем следовал перерыв 30 дней. Во второй группе кормовую добавку вводили в корм в течение пяти дней, затем также был перерыв 30 дней. В

первой и второй группах курс назначения Нутрил селена повторяли на протяжении 6 месяцев эксперимента. Свиньи третьей группы служили контролем, они получали основной рацион без добавок. По результатам ежемесячного взвешивания животных рассчитывали абсолютный, относительный и среднесуточный приросты живой массы. В возрасте 7,5 месяцев был произведен контрольный убой свиней по 5 голов от каждой группы. При этом были определены показатели: вес животных до убоя, масса парной и охлажденной туши, убойный выход, была проведена товарная оценка туш в соответствии с ГОСТ 7724-77.

На втором этапе эксперимента проводили исследование влияния оптимальной дозы Нутрил селена на мясную продуктивность, уровень обменных процессов в организме животных и качество продуктов убоя молодняка свиней. Для этого на учебно-производственной кафедре УГАВМ по принципу аналогов было сформировано 2 группы поросят в возрасте 2,5 месяцев, опытная и контрольная, по 12 голов в каждой. Животные опытной группы получали в качестве добавки к основному рациону Нутрил селен в дозе 0,03г/кг живой массы, в течение 5 дней подряд, с интервалом 30 дней на протяжении 6 месяцев. Ежемесячно производили взвешивание животных опытной и контрольной группы, по результатам которого рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

Для определения морфо-биохимического статуса животных, у подсосунков опытной и контрольной группы в возрасте 2,5 (до опыта) и в возрасте 7,5 месяцев (в конце опыта) взяли пробы крови, по 6 проб от каждой группы. Лабораторные исследования проводили в межкафедральной лаборатории УГАВМ, в лаборатории кафедры товароведения и экспертизы продовольственных товаров, в биохимической лаборатории консультативного диагностического центра ЧГМА.

Морфологические показатели крови изучали общепринятыми в ветеринарии методами. Общий белок исследовали рефрактометрически; разделение белков на фракции проводили нефелометрическим методом; общие липиды исследовали с сульфосфованилиновым реактивом (Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева и др., 1991); активность аспартат- и аланинаминотрансфераз в сыворотке крови определяли по Т.С. Пасхиной (И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов и др., 1985); общий кальций по Уилкинсону; неорганический фосфор по В.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой; глюкозу в сыворотке крови определяли по цветной реакции с ортотолуидином (Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева и др., 1991); бета-липопротеиды – по Бурштейну и Самаю (В.Г. Колб, В.С. Камышников, 1982).

Уровень перекисного окисления липидов оценивали по содержанию малонового диальдегида, диеновых конъюгатов и диенкетонов, активности СОД, содержанию церулоплазмينا – при этом использовали методики, описанные Э.Н. Коробейниковой с соавт., 2002; активность каталазы в крови определяли по методу Баха и Зубковой (Г.С. Азубаева, 2004); содержание витамина А в сыворотке крови - по Бессею в модификации А.А. Анисовой (Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева и др., 1991); содержание  $\alpha$ -токоферола с  $\alpha$ -

дипиридиллом (В.С. Камышников, 2000), количество аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндофенолом (В.Я. Антонов, П.Н. Блинов, 1971).

В возрасте 8,5 месяцев был произведен контрольный убой свиней по 5 голов от каждой группы в убойном цехе УПК УГАВМ. При этом были определены следующие показатели: вес животных до убоя, масса парной туши, убойный выход. По массе туши и толщине шпика над 6-7 грудными позвонками устанавливали категорию качества свинины.

Для определения химического состава, биологической ценности, технологических свойств мяса от туш животных опытной и контрольной группы после 48 часов созревания при температуре +4°C были отобраны пробы длиннейшей мышцы спины. Лабораторные исследования мяса проводили в межкафедральной лаборатории УГАВМ, в лаборатории кафедры товароведения и экспертизы продовольственных товаров, в межобластной ветеринарной лаборатории г. Челябинска, в Уральском научно-исследовательском институте сельского хозяйства г.Екатеринбурга.

Определение влаги, белка, жира в мышечной ткани осуществлялось в соответствии с действующими ГОСТами; общее количество золы находили сжиганием органического вещества при свободном доступе воздуха (Л.В. Антипова, И.А. Глотова и соавт., 2001); энергетическую ценность мяса определяли расчетным методом (В.А. Макаров, 1987). Анализ аминокислотного состава пробы мяса проводился на аминокислотном анализаторе; триптофан и оксипролин находили по методам, описанный Л.В. Антиповой, А.И. Глотовой с соавт., 2001; аминокислотный скор белка определяли расчетным путем, Исследование микроэлементного состава мяса проводилось на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Содержание фосфора и кальция в мышечной ткани определяли после предварительного озоления, фосфор – по интенсивности образования фосфорно-молибденовой сини; кальций – по А.Ф. Арсеньеву (В.А. Аликаев, Е.А. Петухова с соавт., 1982); количество селена в кормах и в пробах мяса определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре, марки «КВАНТ АФА», в пропано-бутановой смеси, с предварительным озолением проб под вакуумом. Витамин С в продуктах убоя определяли по цветной реакции с дихлорфенолиндофенолом; витамина А по реакции Карр-Прайса, витамин В<sub>2</sub> - флуорометрически (Б.А. Лавров, 1960).

Технологические свойства мяса оценивали по органолептическим показателям, уровню рН мышечной ткани и содержанию гликогена (Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов, 2001); влагосвязывающую способность мяса определяли по методу Грау-Хамма.

Для исследования ветеринарно-санитарных показателей мяса пробы отбирали в соответствии с «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства», 1998. Стойкость мяса при хранении в течение 4 месяцев при -18°C и в течение 10 дней при 0-1°C проверяли по совокупности органолептических, физико-химических и микроскопических показателей (Н.К. Журавская, Б.Е. Гутник с соавт., 2001) по методикам, описанным в действующих ГОСТах и «Правилах ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства», 1998; содержание amino-амиачного азота

определяли по методу А.С. Сафронова, коэффициент кислотности-окисляемости - как отношение титруемой кислотности к окисляемости (В.А. Макаров, 1987). Через 4 месяца хранения при  $-18^{\circ}\text{C}$  было проведено бактериологическое исследование мяса на соответствие требованиям СанПиН.

Статистическую обработку экспериментальных данных с вычислением биометрических констант проводили по общепринятым методикам. Степень достоверности различий вычисляли с использованием критерия Стьюдента (В.А. Середин, 2001). Расчет экономической эффективности применения Нутрил селена молодняку свиней проводили согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» (Ветеринарное законодательство 2000).

## **2.2. Результаты собственных исследований**

### **2.2.1. Параметры токсичности Нутрил селена для лабораторных животных**

Для определения  $\text{LD}_{50}$  Нутрил селен был испытан в дозах 30 - 90 г/кг массы тела. Расчет среднесмертельной дозы с использованием пробит-анализа показал, что Нутрил селен малотоксичен для мышей:  $\text{LD}_{50} = (58,00 \pm 6,55)$  г/кг массы тела.  $\text{LD}_{50}$  Нутрил селена, вычисленная с использованием системы линейных уравнений Л.К. Геруновой и Л.З. Шрайбера была равна  $(55,12 \pm 7,37)$  г/кг массы тела, с вероятностью попадания в доверительный интервал 95%. Согласно ГОСТ 12.1.007 – 76 Нутрил селен следует отнести к IV классу опасности (малоопасные соединения).

Клиническая картина отравления белых мышей Нутрил селеном характеризовалась общей вялостью, анемичностью кожи и слизистых оболочек, учащенным дыханием, шаткостью походки, нарушением координации движений, мышечной дрожью. Спустя 5-10 дней у выживших животных появлялась хромота, конъюнктивиты, некрозы кончиков хвоста и ушей.

Для установления кумулятивной способности, Нутрил селен вводили белым мышам в 1-ой и 2-ой группе в дозах, соответствующих 1/5 и 1/10 от  $\text{LD}_{50}$  препарата. Коэффициент кумуляции Нутрил селена в организме животных первой опытной группы составил 2,44, второй - 2,72. Полученные результаты свидетельствуют о выраженной кумуляции препарата в организме белых мышей.

При вскрытии трупов животных, погибших при остром и хроническом отравлении Нутрил селеном, были отмечены воспаление, гиперемия, мелкоточечные кровоизлияния желудка, тонкого и толстого отдела кишечника. Печень и почки увеличены, на разрезе полнокровны, неравномерно окрашены, с очагами некроза. Сердце увеличено, дряблое, под эпикардом – многочисленные кровоизлияния. В легких застойная гиперемия.

### **2.2.2. Изменение морфологических и некоторых биохимических показателей крови свиней при применении Нутрил селена**

Результаты изучения мясной продуктивности молодняка свиней показали, что наиболее эффективной является следующая схема применения Нутрил селена: 0,03 г/кг живой массы в течение пяти дней с интервалом 30



дней. Перед применением Нутрил селена животным учебно-производственной кафедры УГАВМ, был проведен анализ рационов свиней, установили, что содержание микроэлемента селена в комбикормах составило 0,01 мг/кг, что в 10 раз ниже рекомендуемых нормативов.

При исследовании морфологического состава крови свиней контрольной группы в конце эксперимента, были обнаружены следующие изменения: понижение количества лейкоцитов и эритроцитов, гемоглобина ниже физиологической нормы, повышение числа лимфоцитов. В лейкоцитарной формуле наблюдали возрастание количества палочкоядерных и уменьшение сегментоядерных нейтрофилов относительно физиологических границ.

В группе животных, получавших Нутрил селен количество лейкоцитов возросло на 35,78%, эритроцитов на 30,10%, гемоглобина на 5,34% по сравнению с контролем, число лимфоцитов снизилось на 14,26%. Указанные различия были статистически достоверны. В лейкоцитарной формуле свиней опытной группы наблюдался менее выраженный регенеративный сдвиг ядра «влево», содержание палочкоядерных нейтрофилов снизилось в 1,3 раза, а сегментоядерных возросло почти в 2 раза. Колебания морфологических показателей в крови опытных животных находились в пределах физиологической нормы.

В сыворотке крови свиней контрольной группы в возрасте 7,5 месяцев наблюдалось снижение уровня общего белка, альбуминовой фракции ниже физиологической нормы, увеличение бета-глобулиновой фракции. Указанные изменения могли быть вызваны нарушением белковообразовательной функции печени. В сыворотке крови животных, получавших Нутрил селен, регистрировалось достоверное повышение содержания общего белка на 7,81%, альбумина на 48,24%, снижение бета-глобулинов на 32,48% по сравнению с аналогичными данными в контроле. Содержание гамма-глобулинов у свиней опытной и контрольной группы, как в начале опыта, так и в конце эксперимента не имело достоверных различий и не выходило за пределы нормативных показателей.

В пробах крови свиней опытной и контрольной группы активность ферментов переаминирования в начале опыта и в конце эксперимента была в пределах физиологических границ. Однако в сыворотке крови свиней, получавших Нутрил селен, активность аланин-аминотрансферазы и аспартат-аминотрансферазы в конце опыта была достоверно выше, по сравнению с аналогом контрольной группы на 40,50 и на 27,75% соответственно. Повышение активности аминотрансфераз у свиней опытной группы, являлось показателем наиболее интенсивного синтеза белка в организме, что положительно повлияло на откормочную продуктивность животных.

В сыворотке крови свиней контрольной группы в конце эксперимента установили снижения уровня глюкозы, общих липидов и бета-липопротеидов ниже физиологической нормы. В пробах крови животных, получавших Нутрил селен наблюдали достоверное увеличение содержания глюкозы на 129,73%, общих липидов на 38,21%, липопротеидов на 24,04% по сравнению с контролем до нормативных показателей. При исследовании показателей

минерального обмена, было выявлено, что содержание фосфора и кальция, а также отношение кальция к фосфору, в сыворотке крови свиней опытной и контрольной группы было в пределах физиологической нормы. Однако в пробах крови животных опытной группы наблюдалось увеличение уровня кальция и фосфора по сравнению с контролем на 9,96% ( $p < 0,05$ ) и 4,55% соответственно.

Активность ферментативной системы антиоксидантной защиты организма к концу опыта была наиболее высокой у животных получавших, Нутрил селен (таблица 1).

1. Показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма в крови молодняка свиней при применении Нутрил селена ( $\bar{X} \pm Sx, n=6$ )

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	1 группа (опытная)	2 группа (контроль)	1 группа (опытная)	2 группа (контроль)
СОД, усл.ед./мл	1,07±0,07	1,00±0,13	0,79±0,02**	0,64±0,04
Каталаза (К.ч.),	19,95±0,49	19,08±0,47	21,94±0,92** *	12,99±0,41
Церулоплазмин, г/л	3,68±0,32	3,33±1,97	10,43±0,75*	7,39±0,76
Витамин А, мкмоль/л	Следы	следы	0,35±0,01***	0,09±0,01
Витамин С, ммоль/л	0,02±0,00	0,02±0,00	0,05±0,00**	0,03±0,00
α-токоферол, мкмоль/л	6,65±0,32	6,96±0,37	13,69±0,28*	12,04±0,45
Общие полиеновые, E <sub>220</sub> /мл	1,91±0,10	1,87±0,40	0,49±0,06***	1,52±0,16
Диеновые конъюгаты, E <sub>233</sub> /мл	1,18±0,08	1,24±0,25	0,49±0,03***	1,53±0,16
Диенкетоны, E <sub>278</sub> /мл	0,46±0,03	0,48±0,08	0,01±0,00***	0,34±0,07
МДА, нмоль/мл	4,12±0,23	4,41±0,32	3,28±0,08***	4,09±0,07

Примечание: достоверно при \* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$  \*\*\* $p < 0,001$

В опытной группе активность супероксиддисмутазы была на 23,44% ( $p < 0,01$ ), каталазы на 68,90% ( $p < 0,001$ ) выше, чем в контрольной группе, содержание церулоплазмينا достоверно увеличилось на 41,14%. Наиболее высокий уровень неферментативной антиоксидантной системы защиты организма был обнаружен у свиней опытной группы: содержание витамина А в сыворотке крови достоверно возросло на 0,26мкмоль/л, количество аскорбиновой кислоты увеличилось на 66,67% ( $p < 0,01$ ), альфа-токоферола - на 13,70% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Высокая степень антирадикальной защиты в организме свиней опытной группы в возрасте 7,5 месяцев повлияла на интенсивность перекисного окисления липидов в клетках органов и тканей. Содержание первичных продуктов ПОЛ: общих полиеновых, диеновых конъюгатов и диенкетонов в пробах крови подсвинков 1-ой группы оказалось достоверно ниже на 67,76 – 97,06% по сравнению со 2-ой группой, которая

служила контролем. Уровень малонового диальдегида (МДА), в опытной группе свиней достоверно снизился на 19,80%.

Таким образом, назначение Нутрил селена повышало активность ферментативной и неферментативной антиоксидантной защиты организма, что позволяло сгладить нарушения белкового, углеводного и липидного обмена веществ и позволило предупредить нарушения периферического состава крови.

### 2.2.3. Влияние Нутрил селена на динамику приростов живой массы и мясную продуктивность молодняка свиней

В результате проведенных исследований установлено, что свиньи, получавшие Нутрил селен имели более высокую интенсивность роста. Так, среднесуточный прирост живой массы за весь период откорма у опытных свиней составил 493,00г, что на 17,00% выше, чем в контрольной группе ( $p<0,001$ ). Абсолютный прирост достоверно увеличился на 16,96% по сравнению с контролем и был равен 88,75кг. Если проследить динамику приростов живой массы животных за 6 месяцев откорма, то можно увидеть, что наиболее значительное влияние на изменение данных показателей оказало применение Нутрил селена в период с 2,5 до 3,5 месяцев. За указанный промежуток времени среднесуточные приросты в опытной группе поросят достоверно возросли на 81,40%, по сравнению с контрольной группой (рисунок 1).

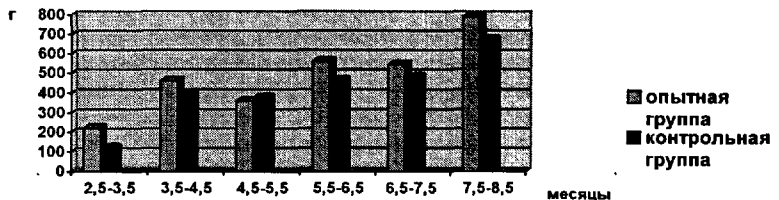


Рис.1. Динамика среднесуточных приростов живой массы свиней за период опыта

Наибольшие среднесуточные приросты живой массы свиней опытной и контрольной группы наблюдались в период с 7,5 до 8,5 месяцев и в период с 5,5 до 6,5 месяцев. Причем, в группе животных, получавших Нутрил селен в качестве кормовой добавки к основному рациону, среднесуточные приросты массы возросли на 16,92% в период с 7,5 до 8,5 месяцев и на 19,97% в период с 5,5 до 6,5 месяцев по сравнению с контрольной группой.

Увеличение приростов живой массы подсвинков при применении Нутрил селена, предопределило повышение мясной продуктивности животных. Предубойная масса в группе свиней, получавших кормовую добавку увеличилась на 12,95% ( $p<0,001$ ) по сравнению с контролем, масса парной туши достоверно возросла на 16,46% убойный выход - на 3,12% ( $p<0,05$ ). При товарной оценке туш животных опытной и контрольной группы, было

установлено, что они относятся ко 2-ой категории качества (свинина мясная молодняк, масса туши от 39 до 86кг в шкуре, толщина шпика от 1,5 до 4,0см).

#### **2.2.4. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя на фоне применения Нутрил селена молодняку свиней**

Определяя технологические свойства свинины, пришли к выводу, что применение Нутрил селена повлияло на интенсивность гликолитических процессов при созревании мяса, улучшило его органолептические характеристики и пригодность для использования в мясоперерабатывающей промышленности. При оценке созревания мяса в течение 48 часов при температуре +4°C установили, что по органолептическим показателям, величине рН в вытяжке 1:10 (6,16-6,32), содержанию гликогена (22,80-42,46 мг%) все пробы соответствовали созревшему мясу, полученному от здоровых животных. Поверхность туш имела корочку подсыхания бледно-розового цвета, подкожная и внутренняя жировая ткань была белая, мягкой консистенции, мышцы бледно-розовые, на разрезе слегка влажные. Консистенция мяса была упругая, запах мяса и жира был специфический, бульон прозрачный и ароматный. Однако в мясе свиней контрольной группы гликогена было почти в 2 раза больше, чем в опытной группе. Низкий уровень гликогена в мышечной ткани свиней, получавших Нутрил селен, указывал на высокую интенсивность биохимических процессов в ходе автолиза у данных животных, это подтверждалось значительным сдвигом величины рН мяса в кислую сторону. Так, в мясе свиней опытной группы реакция среды мышечной ткани была достоверно на 2,5% ниже, чем в контроле.

Наибольшая влагосвязывающая способность созревшего мяса была установлена в опытной группе - площадь влажного пятна мышечной ткани свиней, получавших Нутрил селен, была на 33,95% ( $p < 0,05$ ) меньше по сравнению с контролем. Кроме того, в мясе подсвинков опытной группы массовая доля связанной влаги по отношению к массе мяса была на 5,74% выше по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы.

При исследовании влияния Нутрил селена на биохимические изменения, происходящие в мясе свиней при его хранении было установлено, что через 10 суток хранения при температуре 0 – 1°C мясо животных опытной и контрольной группы по органолептическим характеристикам соответствовало категории сомнительной свежести. Наблюдалось увлажнение поверхности мышц, липкость, неоднородный цвет мяса, дряблая консистенция, кисловатый запах. При пробе варкой образовывался мутный бульон с неприятным запахом и небольшим количеством хлопьев. Наиболее ярко признаки недоброкачества проявились в мясе свиней контрольной группы: уровень рН мясной вытяжки 1:10 составил 6,71; содержание летучих жирных кислот было равно 13,05 миллилитров гидроокиси калия; коэффициент кислотности-окисляемости – 0,20. Данные показатели, характеризуют мясо, как несвежее. Мясо опытной группы свиней по биохимическим показателям было отнесено к категории сомнительной свежести: уровень рН мясной вытяжки был ниже на 4,32% ( $p < 0,05$ ), содержание amino-аммиачного азота уменьшилось на

35,14% ( $p < 0,01$ ), количество летучих жирных кислот на 59,39% ( $p < 0,05$ ), коэффициент кислотности-окисляемости увеличился на 55,00% по сравнению с контролем. Экстракт из мяса свиней опытной и контрольной группы был мутный, желтого цвета, фильтровался медленно. При постановке реакции на пероксидазу, было обнаружено, что активность фермента во всех исследуемых пробах мяса была несколько понижена (в пробирке запоздало появлялось синезеленое окрашивание, сразу же переходящее в буро-коричневое). При определении содержания продуктов распада белка с серноокислой медью, было выявлено, что в опытной группе в четырех пробах мяса из пяти в бульоне образовывались мелкие хлопья, что характеризует сомнительную свежесть мяса, а в одной пробе появлялся желеобразный сгусток – что характерно для несвежего мяса. Во 2-ой группе, которая служила контролем, желеобразный сгусток при добавлении в бульон серноокислой меди образовывался в 4-х пробах из пяти, в одной пробе появлялись мелкие хлопья.

При низких температурах хранения, на протяжении 4 месяцев изменения в мясе были менее значительными. По органолептическим показателям все исследуемые пробы имели значения, присущие свежему мясу. Мышечная ткань животных, получавших Нутрил селен имела физико-химические показатели, характерные для свежего мяса. В ходе исследований наблюдалась положительная реакция на пероксидазу и отрицательная реакция на первичные продукты распада белка, количество аммиака находилось в пределах до 16 мг%. Уровень pH вытяжки из мяса свиней опытной группы составил 6,38, содержание летучих жирных кислот - 3,15 мл гидроокиси калия, количество амино-амиачного азота 1,01 мг в 10 мл вытяжки, коэффициент кислотности-окисляемости 0,57.

В мышечной ткани животных контрольной группы выявили ряд биохимических показателей, характерных для мяса сомнительной свежести: уровень pH был равен 6,54, содержание летучих жирных кислот составило 7,10 мл гидроокиси калия, количество аммиака находилось в пределах от 21 до 30 мг%, в бульоне были обнаружены первичные продукты распада белка. При определении активности пероксидазы, в трех пробах была установлена сомнительная реакция, в двух пробах - положительная.

После 4-х месяцев хранения при низких температурах было установлено, что по результатам бактериологического исследования все исследуемые пробы мяса отвечали требованиям СанПиН 2.3.2 1078-01. Однако в мясе свиней опытной группы содержание колонеобразующих микроорганизмов в 1г продукта было на 35,65% меньше по сравнению с мясом контрольной группы.

#### **2.2.5. Химический состав и пищевая ценность свинины при использовании Нутрил селена в рационах молодняка свиней**

Нутрил селен, применяемый молодняку свиней, уменьшал уровень свободнорадикального окисления, что способствовало получению более качественной продукции, повышению пищевой ценности мяса.

В мясе животных, получавших кормовую добавку, возросло количество белка на 16,59%, жира на 68,29% ( $p < 0,05$ ), золы на 6,58% содержание влаги

уменьшилось на 7,40%. Энергетическая ценность мяса свиней при введении в рацион Нутрил селена была выше на 31,51% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем (таблица 2). Повышение уровня белка и жира в мышечной ткани свиней опытной группы можно объяснить более высоким уровнем белкового и жирового обмена в организме животных при применении биологически активной добавки.

## 2. Пищевая и энергетическая ценность мяса свиней в конце эксперимента

$$(\bar{X} \pm S\bar{x}, n=5)$$

Показатели	1 группа (опытная)	2 группа (контроль)	Норма **
Массовая доля белка, %	21,43±1,13	18,38±2,11	20,4-22,6
Массовая доля жира, %	5,52±0,90*	3,28±0,53	3,0-3,50
Массовая доля влаги, %	71,31±0,71	77,01±2,16	74,0-74,6
Массовая доля золы, %	0,81±0,05	0,76±0,06	0,9-1,0
Энергетическая ценность, Ккал/100г	139,23±8,50*	105,87±8,04	116,19

Примечание: достоверно \* при  $p < 0,05$  \*\* В.М. Позняковский, 2001

В мясе животных опытной группы наметилась тенденция повышения содержания незаменимых аминокислот, таких как треонин, валин, метионин, триптофан, достоверно возрос уровень: лейцина (на 53,29%;  $p < 0,001$ ) и лизина (на 38,11%;  $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе достоверно увеличилась концентрация заменимых аминокислот: аспаргиновой кислоты на 61,33%; оксипролина на 36,56%; глицина на 104,34%, гистидина на 158,77%.

Наилучший качественный показатель белка, который отражает соотношение мышечных и соединительнотканых белков мяса, был отмечен у животных опытной группы, где его значение составило 3,53; у подсвинков контрольной группы - 2,56.

Основным показателем биологической ценности белка считается аминокислотный скор. Значение сора лимитирующей аминокислоты устанавливает предел использования азота данного вида белка для пластических целей. Наиболее высокий аминокислотный скор был установлен в белке мяса свиней, получавших Нутрил селен, где он был равен 81,20%. В белке свинины контрольной группы скор незаменимых аминокислот составил 61,72%.

Нутрил селен, повышая резистентность организма и уровень обменных процессов, снижал токсическую нагрузку на печень, тем самым, способствовал лучшему усвоению витаминов, содержащихся в кормах и их депонированию во внутренних органах. Наиболее ценной в биологическом отношении была печень от свиней, получавших Нутрил селен, в ней содержалось меньше влаги, больше витаминов А, В<sub>2</sub> и С. Так, массовая доля влаги в печени животных опытной группы была на 3,68% меньше ( $p < 0,05$ ), содержание витамина А на

82,92%, уровень рибофлавина на 14,29%, количество аскорбиновой кислоты на 21,28% достоверно выше по сравнению с контролем.

### **2.2.6. Изменение минерального состава продуктов убоя свиней на фоне применения Нутрил селена**

Анализ результатов исследования минерального состава мышечной ткани, сердца и печени молодняка свиней показал, что содержание макро- и микроэлементов в продуктах убоя не превышало предельно допустимых концентраций.

Введение в рацион свиней Нутрил селена позволило увеличить содержание в мясе биологически ценных макро- и микроэлементов. Так, в мясе свиней опытной группы достоверно увеличился уровень кальция (на 16,78%); фосфора (на 16,60%); марганца (на 33,33%); цинка (на 54,42%); железа (на 34,97%) по сравнению с контрольной группой. Уровень магния не имел достоверных различий в опытной и контрольной группе животных. Применение Нутрил селена в рационах молодняка свиней, позволило получить мясо, обогащенное микроэлементом селеном. Количество селена, определенное в пробах мяса животных опытной группы составило 0,03 мг/кг, а в пробах мяса животных контрольной группы 0,01 мг/кг (предельно допустимый уровень микроэлемента селена в мышечной ткани 1,0 мг/кг).

В связи с ростом техногенного загрязнения природных сред разного рода токсикантами возникает необходимость изучения их содержания в продуктах убоя животных. По данным А.А. Кабыша, 1989; С.С. Шакировой, 1998; А.И. Сердюка, 1991 Южный Урал является биогеохимической провинцией, характеризующейся избыточным содержанием в объектах окружающей среды свинца, кадмия, никеля, меди. Соединения селена способны активизировать в печени, почках и других органах систему окислительной деструкции ксенобиотиков, тем самым, предупреждая накопление их в продуктах животноводства. Так в ходе эксперимента наблюдалась тенденция снижения уровня кадмия и меди в мясе подсвинков опытной группы на 50,00 и 30,39% соответственно, уровень кобальта, никеля и свинца достоверно снизился на 68,09%; 20,00 и 41,67%; соответственно.

В органах и тканях минеральные вещества распределены неравномерно. В образцах сердечной мышцы свиней, получавших Нутрил селен, наблюдалось достоверное снижение содержания токсичных микроэлементов: кобальта, свинца, никеля на 33,33; 42,86; 25,00% соответственно по сравнению с аналогом контрольной группы; уровень марганца, железа, цинка, достоверно увеличился на 60,00; 15,10 и на 12,93% соответственно.

Наиболее надежный показатель состояния минерального обмена в организме – печень, в которой интенсивно протекают все виды обмена веществ. При анализе минерального состава печени было выявлено, что в группе свиней, получавших кормовую добавку достоверно повысился уровень марганца на 138,10%, железа на 67,88%, магния на 12,13% по сравнению с контрольной группой, при одновременном уменьшении количества меди, свинца, никеля на 47,13% ( $p < 0,01$ ); 61,54% ( $p < 0,001$ ) и 20,00% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Использование Нутрил селена в свиноводстве оказалось экономически выгодным. При применении Нутрил селена молодняку свиней экономический эффект от его использования составил 6517,03 рубля, а экономическая эффективность на 1 рубль затрат – 11,22 рубля.

### Выводы

1. Нутрил селен для белых мышей является малоопасным препаратом ( $LD_{50}=55,12\pm 7,37$  г/кг массы тела) с выраженными кумулятивными свойствами.

2. Применение Нутрил селена молодняку свиней однократно с кормом в дозе 0,03г/кг живой массы в течение 5 дней подряд с интервалом 30 дней на протяжении шести месяцев откорма:

- снижает интенсивность перекисного окисления липидов в организме молодняка свиней за счет повышения активности супероксиддисмутазы и каталазы на 23,44 и 68,90%; уровня церулоплазмينا на 41,14%; концентрации витаминов С и А в 1,7 и 4 раза соответственно, альфа - токоферола на 13,70% по сравнению с контролем; при одновременном снижении содержания общих полиеновых, диеновых конъюгатов и диенкетонов на 67,76 - 97,06%, малонового диальдегида на 19,80%.

- нормализует морфологический состав крови за счет увеличения эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов;

- повышает в сыворотке крови содержание общего белка и альбуминов на 7,81 и 48,24% соответственно, при одновременном снижении  $\beta$ -глобулинов; увеличивает концентрацию глюкозы, общих липидов до пределов физиологических норм; повышает активность аминотрансфераз на 27,75-40,50%;

3. Использование Нутрил селена в рационах молодняка свиней увеличивает среднесуточные и абсолютные приросты живой массы на 17,00 и 16,96%; предубойную массу, массу парной туши и убойный выход на 12,95, 16,46 и 3,12% соответственно.

4. Применение Нутрил селена молодняку свиней в дозе 0,03 г/кг живой массы повышает:

- влагосвязывающую способность свинины на 5,74%; устойчивость мяса к порче при хранении

- содержание белка и жира в мясе на 16,59 и 68,29% соответственно, энергетическую ценность свинины на 31,51%; уровень незаменимых аминокислот (метионина, треонина, валина, лизина и лейцина) на 12,00 - 53,29%; белково-качественный показатель мяса на 37,89%; процент усвояемости белка свинины на 19,48%;

- накопление витаминов А, В<sub>2</sub> и С в печени свиней на 82,92, 14,29 и 21,28% соответственно;

- содержание в продуктах убоя животных биологически ценных макро- и микроэлементов: цинка, кальция, фосфора, железа, марганца на 12,93-138,10% и селена в мясе на 0,02 мг/кг.

5. Введение Нутрил селена в рацион молодняка свиней позволяет снизить в мясе подсвинков уровень тяжелых металлов: свинца, никеля, кадмия,



кобальта и меди на 41,67; 20,00; 50,00; 68,09 и 30,39% соответственно; в сердце – никеля, кобальта, свинца в 1,3-1,8 раз; в печени – никеля, меди, свинца – в 1,3-2,6 раз.

6. Экономическая эффективность от применения Нутрил селена молодняку свиней составляет 11,22 рубля на рубль затрат.

### **Предложения для производства**

На основании результатов проведенных исследований рекомендуем применять в качестве кормовой добавки к основному рациону молодняку свиней Нутрил селен в дозе 0,03г/кг живой массы в течение 5 дней подряд с интервалом 30 дней, с целью повышения мясной продуктивности животных, улучшения технологических показателей мяса и повышения его стойкости к длительному хранению, а также для увеличения пищевой и биологической ценности свинины.

Продукты убоя свиней полученные, после использования в рационе Нутрил селена следует выпускать без ограничений.

### **Список работ опубликованных по теме диссертации**

1. Меренкова, С.П. Определение острой токсичности Нутрил селена на белых мышах / С.П. Меренкова, И.А. Лыкасова // Молодые ученые в решение проблем АПК: материалы конференции молодых ученых, ТГСХА, часть 2,- Тюмень, 2003. – С. 43-45.

2. Меренкова, С.П. Влияние Нутрил селена на динамику живой массы молодняку свиней // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции УГАВМ, - Троицк, 2004. - С.108-110.

3. Меренкова, С.П. Мясная продуктивность животных, технологические свойства мяса при применении кормовой добавки Нутрил селен молодняку свиней // Перспективные направления научных исследований молодых ученых Урала и Сибири: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции УГАВМ, - Троицк, 2004. – С.163-165.

4. Лыкасова, И.А. Влияние кормовой добавки Нутрил селен на состояние процессов перекисного окисления липидов в организме свиней в условиях интенсивного откорма / И.А. Лыкасова, С.П. Меренкова // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: материалы международной научно-практической конференции ВНИВИПФиТ, - Воронеж, 2004 – С. 235-240.

5. Меренкова, С.П. Пищевая и биологическая ценность мяса при применении кормовой добавки Нутрил селен молодняку свиней на откорме // Вклад молодых ученых – аспирантов в решение актуальных проблем АПК Урала: сб. статей научно-практической конференции, посвященной 65-летию УРГСХА, том 1, - Екатеринбург, 2005.- С.38-48.

6. Меренкова, С.П. Влияние Нутрил селена на сохранность мяса свиней // Перспективные направления научных исследований молодых ученых:

материалы научно-практической конференции, посвященной 75-летию УГАВМ, - Троицк, 2005. – С.227-230.

7. Меренкова, С.П. Влияние препарата Нутрил селен на биохимические показатели крови молодняка свиней в условиях промышленного стресса // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей международной научно-практической конференции, АГАУ, книга 2, - Барнаул, 2006. – С. 414-418.

8. Лыкасова, И. Эффективность применения препарата Нутрил селен молодняку свиней на откорме / И. Лыкасова, С. Меренкова // НПЖ Свиноводство. – 2006- №1. - С. 14-16.

9. Меренкова, С.П. Влияние препарата Нутрил селен на морфологический статус молодняка свиней при кишечных нематодозах // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и производства продукции животноводства и растениеводства: материалы международной научно-практической конференции УГАВМ, - Троицк, 2006. - С.73-77.

**МЕРЕНКОВА СВЕТЛАНА ПАВЛОВНА**

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПРИМЕНЕНИЯ НУТРИЛ СЕЛЕНА МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ**

*Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук*

Подписано к печати 31.05.06 г.

Формат 60x84/16. Печать офсетная. Усл.печ.л. 1,0

Тираж 100 экз. Заказ № 99.

Полиграфический отдел ФГОУ ВПО  
«Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».  
428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, Тел. 62-20-27.

