

На правах рукописи

З.С.С.

Габитова Зульфия Саяховна

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ СВИНЕЙ ПРИ
КОРРЕКЦИИ ЙОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

Специальность: 03.03.01 – физиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва 2012

Работа выполнена в филиале «Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского» в г. Мелеузе Республики Башкортостан

Научный руководитель: доктор биологических наук, доцент
Козлов Валерий Николаевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
кафедры кормления животных Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева
Епифанов Виктор Геннадьевич

доктор биологических наук, зав. каф.
эпизоотологии Самарской ГСХА, профессор
Григорьев Василий Семенович

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «23» апреля 2012 года в 16.30 часов на заседании диссертационного совета Д 220.043.09 при Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева по адресу: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49. Ученый совет РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева (тел/факс): 8 (499) 976 - 24 - 92

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Автореферат разослан, размещен на сайте университета www.timacat.ru и направлен на сайт Министерства образования и науки РФ по адресу referat_vak@mon.gov.ru «02» марта 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



А.А. Ксенофонтова

2012А
7139

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Между протеиновым и минеральным питанием существует тесная связь. При организации технологии интенсивного выращивания свиней возникает необходимость применения рационов, обеспечивающих животных всеми жизненно необходимыми элементами. Согласно теории сбалансированного аминокислотного питания питательная ценность протеина определяется количеством незаменимой аминокислоты, содержащейся в минимуме [Тарасенко О.А., 2009]. К качеству протеинового питания особенно требователен молодняк. Прирост веса у поросят от 4 до 6-8 - месячного возраста идет в основном за счет роста мышечной ткани [Тимошкина Е.И., 2009]. Чаще всего первой лимитирующей аминокислотой в рационах оказывается лизин. Это обусловлено его низким содержанием в белках пшеницы, ячменя, кукурузы, сорго, а также снижением его доступности в процессе хранения и переработки кормов [Рядчиков В.Г., 2007]. Уровень и интенсивность обмена белков в значительной степени зависит от деятельности ЩЖ. Установлено, что физиологические дозы йода повышают ее активность и стимулируют процессы синтеза белка в организме. Гормоны ЩЖ участвуют практически во всех обменных процессах, протекающих в организме, в том числе и в синтезе белка [Гурьянов А.М., 2007; Русецкий С.С., 2011]. Влияние йода на синтез белка осуществляется путем активации или угнетения определенных участков дезоксирибонуклеиновой кислоты тиреоидными гормонами [Justo R., 2005; Kahaly G.J., 2005]. Низкая эффективность мероприятий по профилактике нарушений обмена микроэлементов в организме животных связана с ограниченным спектром препаратов, содержащих стабильные и биодоступные формы йода. Для восполнения дефицита йода в животноводстве чаще используется калий йодноватистокислый, который хорошо растворим в воде, но малоустойчив [Самохин В.Т., 2003].

Использование в производстве йодосодержащих органоминеральных биологически активных добавок и синтетических аминокислот во многом может способствовать решению проблем оптимизации рационов.

Цель работы состояла в изучении физиологических процессов в организме свиней при введении в рационы йодпектиновых соединений и синтетического лизина.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить динамику показателей, характеризующих состояние гипотазарно-тиреоидной системы свиней в условиях йодной недостаточности и в зависимости от вводимых в рацион исследуемых добавок.

- изучить динамику показателей состояния гуморально-клеточного иммунитета и процессов перекисного окисления липидов в печени, почках и селезенке методом хемилюминесцентного анализа при введении в рацион свиней биоактивного соединения «Йодпектин» и аминокислоты лизин;

- с помощью методов гематологического, биохимического, иммуноферментного анализа и гистологических исследований оценить безопасность рационов, обогащенных комплексом биоактивных соединений;

- установить влияние комплекса биоактивных соединений на повышение выхода товарной продукции в свиноводстве.

Научная новизна.

• Впервые дана оценка динамики показателей, характеризующих состояние гипофизарно-тиреоидной системы свиней в условиях йодной недостаточности и в зависимости от вводимых в рацион исследуемых добавок.

• Впервые методом хемилюминесцентного анализа изучено влияние «Йодпектина» и лизина на функциональное состояние клеточного звена иммунитета и процессы перекисного окисления липидов в печени, почках, селезенке.

• На основании сравнительного изучения результатов гематологического, биохимического, иммуноферментного анализа и гистологических исследований оценена биодоступность рационов, обогащенных комплексом биоактивных соединений.

• Установлена эффективность рационов, обогащенных комплексом биоактивных соединений.

Практическая значимость результатов исследования. Установленные в ходе эксперимента данные, характеризующие состояние гипофизарно-тиреоидной системы, дополняют и расширяют знания о гормональном статусе свиней в процессе роста и развития. Показана возможность патогенетической коррекции тиреоидзависимых нарушений органически связанными формами йода в сочетании с незаменимой аминокислотой. В целях повышения продуктивности свиней целесообразно применение «Йодпектина» совместно с лизином.

Основные положения, выносимые на защиту.

• Рационы, обогащенные комплексом «Йодпектин-лизин», оказывают корригирующее влияние на морфофункциональное состояние гипофизарно-тиреоидной системы свиней в процессе роста и развития.

• Йодосодержащие органоминеральные добавки в сочетании с незаменимыми аминокислотами способствуют активации клеточного звена иммунитета и ингибируют процессы перекисного окисления липидов в печени, почках и селезенке.

- Эффективность коррекции тиреоидзависимых звеньев метаболизма у свиней в йододефицитных биогеохимических провинциях.
- Результаты исследований по повышению выхода товарной продукции в свиноводстве.

Публикации результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, которые определяют основное содержание диссертации, из них 3 – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций.

Апробация результатов научных исследований. Материалы работы и ее отдельные разделы доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития инновационной деятельности в агропромышленном производстве» (Уфа, БашГАУ, 2007); Всероссийской научной конференции «Инновации в интеграционных процессах образования, науки, производства» (Мелеуз, 2007); Всероссийской научной конференции «Интеграция науки и образования» (Москва, 2007); Международной научной конференции по патофизиологии животных, посвященной 200-летию ветеринарного образования в России и 200-летию СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 2008); Международной научной конференции «Инновации в интеграционных процессах образования, науки, производства» (Мелеуз, 2008); Международной научной конференции «Инновации в интеграционных процессах образования, науки, производства» (Мелеуз, 2009); Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности: Проблемы и пути их решения в АПК» (Уфа, БашГАУ, 2010).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 138 страницах машинописного текста. Состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов исследований, выводов и практических предложений. Работа иллюстрирована 25 рисунками, 15 таблицами. Список литературы включает 229 источников (168 отечественных и 61 зарубежных авторов).

II. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследования

Научно-хозяйственный опыт проводили на базе МУСП «Араслановский» Мелеузовского района Республики Башкортостан. Лабораторные исследования проводились в филиале «Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского» в г. Мелеузе Республики Башкортостан. Материалом для исследований служили поросята крупной белой

породы, в возрасте 45-50 суток, разделенные по принципу аналогов на 4 группы (по 5 голов в каждой). Разница по средней живой массе не превышала 2-3 %. В течение опыта животные получали рационы согласно нормам для растущих откармливаемых свиней, принятым в хозяйстве. Контрольная (1-я) группа поросят содержалась на основном рационе (ОР). В рацион молодняка 2-й группы была введена йодосодержащая органоминеральная добавка «Йодпектин» (патент РФ № 2265377), разработанная в научно-исследовательской лаборатории «Пищевые технологии» филиала «Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского» в г. Мелеузе, из расчета 0,6 мг/гол (50 % от суточной потребности в йоде). В качестве источника незаменимой аминокислоты использовали синтетический лизин. Поросята 3-й группы вместе с ОР получали лизин в количестве 6,8 г/гол, 4-й группы – ОР + «Йодпектин» и лизин в количестве 0,6 мг/гол и 6,8 г/гол соответственно. Учетный период составил 90 дней. В течение опыта наблюдали за состоянием здоровья молодняка. В начале эксперимента, на 30-е, 60-е и 90-е сутки проводили контрольное взвешивание, осуществляли отбор крови на гематологические и биохимические исследования. Кровь от животных брали рано утром до кормления из хвостовых вен. Морфологический состав крови исследовали при помощи гематологического анализатора МЭК 6 400.

Биохимический состав крови определяли в начале и в конце эксперимента: тимоловая проба - унифицированный метод с использованием тимоло-вероналового реактива; аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза - метод Райтмана-Френкеля; общий белок - унифицированный метод по биуретовой реакции; билирубин общий - метод Ендрассика-Грофа; мочевины - уреазный метод по реакции с фенол-гипохлоритом; глюкоза в крови - глюкооксидазный метод по окислению фенолфталеина; креатинин - реакция Яффе (метод Поппера); общий холестерин - унифицированный метод по реакции с уксусным ангидридом (метод Илка).

Содержание тиреоидных гормонов в сыворотке крови – свободного тироксина (cT_4), общего 3,5,3'-трийодтиронина (cT_3), тиреотропного гормона (ТТГ) определялось методом иммуноферментного анализа с использованием стандартных наборов тест-систем ОАО «Алкор-Био» (Санкт-Петербург, Россия).

Изучение ХЛ цельной крови, гомогенатов печени, почек и селезенки проводилось на 90-е сутки опыта. С целью изучения состояния гуморально-клеточного иммунитета и процессов перекисного окисления липидов в гомогенатах органов использовали портативный прибор хемиллюминомер (ХЛ-003), созданный в лаборатории технических систем медико-биологических

исследований при «Башкирском государственном медицинском университете Росздрава» и «Уфимском государственном авиационном техническом университете».

По окончании учетного периода был отобран материал на гистологическое исследование щитовидной железы, печени, почек и селезенки. Кусочки органов размерами 0,5×0,5 см фиксировали в 10%-м растворе формалина. Срезы толщиной 7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике.

Результаты экспериментов подвергали вариационно-статистической обработке с использованием описательной статистики в программе Microsoft Excel. По всем количественным данным определяли критерий достоверности t_x по Стьюденту.

2.2 Результаты исследования

2.2.1 Динамика состояния гипофизарно-тиреоидной системы в процессе роста и развития свиней

Наиболее информативным показателем функционирования гипофизарно-тиреоидной системы является уровень ТТГ, который повышается при гипофункции ЦЖ. В нашем эксперименте отмечено повышение значения ТТГ у свиней, содержащихся на основном рационе, на 30-е сутки до $0,020 \pm 0,0009$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$), на 60-е сутки до $0,120 \pm 0,0010$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$), а на 90-е сутки до $0,050 \pm 0,0020$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$), против $0,007 \pm 0,0002$ мкМЕ/мл в начале эксперимента. При этом на 90-е сутки выявлено значительное повышение уровня σT_3 относительно аналогичного показателя в начале эксперимента: $4,70 \pm 0,21$ нмоль/л ($p < 0,001$) против $2,10 \pm 0,09$ нмоль/л (таблица 1).

Таблица 1

Уровень σT_3 , σT_4 и ТТГ в сыворотке крови свиней, содержащихся на основном рационе ($M \pm m$; $n=5$)

Этапы эксперимента	σT_3 , (нмоль/л)	σT_4 , (пмоль/л)	ТТГ, (мкМЕ/мл)
Начало эксперимента	$2,10 \pm 0,09$	$11,62 \pm 0,76$	$0,007 \pm 0,0002$
30-е сутки	$2,16 \pm 0,10$	$11,96 \pm 0,50$	$0,020 \pm 0,0009^{***}$
60-е сутки	$2,93 \pm 0,09$	$12,55 \pm 0,57$	$0,120 \pm 0,0010^{***}$
90-е сутки	$4,70 \pm 0,21^{***}$	$12,90 \pm 0,05$	$0,050 \pm 0,0020^{***}$

Примечание: *** - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,001$).

На 30-е сутки эксперимента отмечено значительное повышение уровня ТТГ в 3-й группе свиней до $0,044 \pm 0,0019$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$) против $0,020 \pm$

0,0009 мкМЕ/мл в контроле (таблица 2). Уровни oT_3 и cT_4 от показателей контрольной группы существенно не отличались. В 4-й группе свиней повысилось значение oT_3 до $2,80 \pm 0,13$ нмоль/л ($p < 0,01$) против $2,16 \pm 0,10$ нмоль/л в контроле, при этом значимых изменений в уровне cT_4 и ТТГ не выявлено.

Таблица 2
Показатели гипофизарно-тиреоидной системы на 30-е и 60-е сутки эксперимента ($M \pm m$; $n=5$)

Уровень гормонов	Группы свиней			
	1-я группа, контроль	2-я группа, ОР + «Йодпектин»	3-я группа, ОР + лизин	4-я группа, ОР + «Йодпектин» + лизин
30-е сутки				
oT_3 , (нмоль/л)	$2,16 \pm 0,10$	$2,22 \pm 0,0009$	$2,57 \pm 0,19$	$2,80 \pm 0,13$ **
cT_4 , (пмоль/л)	$11,96 \pm 0,50$	$15,64 \pm 2,20$	$10,13 \pm 0,80$	$12,50 \pm 0,90$
ТТГ, (мкМЕ/мл)	$0,020 \pm 0,0009$	$0,020 \pm 0,002$	$0,044 \pm 0,0019$	$0,030 \pm 0,002$ ***
60-е сутки				
oT_3 , (нмоль/л)	$2,93 \pm 0,09$	$5,73 \pm 0,84$ *	$3,50 \pm 0,90$	$3,15 \pm 0,22$ *
cT_4 , (пмоль/л)	$12,55 \pm 0,57$	$12,90 \pm 0,45$	$12,30 \pm 0,17$	$9,73 \pm 0,23$ **
ТТГ, (мкМЕ/мл)	$0,120 \pm 0,001$	$0,020 \pm 0,002$ ***	$0,029 \pm 0,004$ ***	$0,036 \pm 0,002$ ***

Примечание: * - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,05$);

** - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,01$);

*** - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,001$).

На 60-е сутки эксперимента во 2-й группе свиней снизился уровень ТТГ до $0,020 \pm 0,002$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$) относительно контроля - $0,120 \pm 0,001$ мкМЕ/мл. При этом отмечено повышение содержания oT_3 до $5,73 \pm 0,84$ нмоль/л ($p < 0,05$) против $2,93 \pm 0,09$ нмоль/л в контроле. В 3-й группе свиней также выявлено существенное снижение значений ТТГ - $0,029 \pm 0,004$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$) против $0,120 \pm 0,001$ мкМЕ/мл в контроле. В 4-й группе свиней, где содержание ТТГ составило $0,036 \pm 0,002$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$) против $0,120 \pm 0,001$ мкМЕ/мл в 1-й группе, отмечено снижение уровня cT_4 до $9,73 \pm 0,23$

пмоль/л ($p < 0,01$) и повышение значения oT_3 до $3,15 \pm 0,22$ нмоль/л ($p < 0,05$) против $12,55 \pm 0,57$ пмоль/л и $2,93 \pm 0,09$ нмоль/л соответственно в контроле (таблица 2).

На 90-е сутки эксперимента во 2-й группе свиней уровень ТТГ в сыворотке крови составил $0,024 \pm 0,008$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$), в 4-й группе - $0,007 \pm 0,0009$ мкМЕ/мл ($p < 0,001$) против $0,050 \pm 0,002$ мкМЕ/мл в контроле (таблица 3). При этом повысились значения сT_4 во 2-й группе до $18,60 \pm 1,07$ пмоль/л ($p < 0,001$), в 4-й - до $16,40 \pm 0,59$ пмоль/л ($p < 0,001$) против $12,90 \pm 0,05$ пмоль/л в контроле. Уровень oT_3 понизился во 2-й группе до $2,10 \pm 0,27$ нмоль/л ($p < 0,001$) и в 4-й до $2,90 \pm 0,72$ нмоль/л ($p < 0,05$), аналогичный показатель контрольной группы составил $4,70 \pm 0,21$ нмоль/л. В 3-й группе свиней концентрация ТТГ составила $0,036 \pm 0,004$ мкМЕ/мл ($p < 0,05$), oT_3 - $2,90 \pm 0,19$ нмоль/л ($p < 0,001$) против $0,050 \pm 0,002$ мкМЕ/мл и $4,70 \pm 0,21$ нмоль/л соответственно в контроле. При этом значение сT_4 существенно не изменилось.

Таблица 3

Показатели гипофизарно-тиреоидной системы на 90-е сутки эксперимента
($M \pm m; n=5$)

Уровень гормонов	Группы свиней			
	1-я группа, контроль	2-я группа, ОР + «Йодпектин»	3-я группа, ОР + лизин	4-я группа, ОР + «Йодпектин» + лизин
oT_3 , нмоль/л	$4,70 \pm 0,21$	$2,10 \pm 0,27^{***}$	$2,90 \pm 0,19^{***}$	$2,90 \pm 0,72^*$
сT_4 , пмоль/л	$12,90 \pm 0,05$	$18,60 \pm 1,07^{***}$	$12,60 \pm 0,28$	$16,40 \pm 0,59^{***}$
ТТГ, мкМЕ/мл	$0,050 \pm 0,002$	$0,024 \pm 0,008^{***}$	$0,036 \pm 0,004^*$	$0,007 \pm 0,0009^{***}$

Примечание: * - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,05$);

*** - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,001$).

2.2.2 Показатели хемилюминесценции цельной крови свиней

При введении в рационы биологически активной добавки «Йодпектин» и лизина значительно увеличивалась величина светосуммы ХЛ. Так, у свиней 2-й группы показатель светосуммы составил $15,15 \pm 0,74$ у.е. ($p < 0,001$), 3-й - $10,61 \pm 0,46$ у.е. ($p < 0,01$), 4-й - $15,44 \pm 0,35$ у.е. ($p < 0,001$) против $8,62 \pm 0,45$ у.е. в контроле. Вместе с тем отмечалось некоторое повышение величины спонтанного свечения у свиней 3-й группы до $0,44 \pm 0,02$ ($p < 0,05$), снижение данного показателя во 2-й группе до $0,31 \pm 0,01$ у.е. ($p < 0,01$) и в 4-й группе до $0,32 \pm 0,01$ у.е. ($p < 0,01$) против $0,38 \pm 0,01$ у.е. в контроле.

2.2.3 Влияние БАД «Йодпектин» и аминокислоты лизина на процессы перекисного окисления липидов в гомогенатах печени, почек и селезенки

Светосумма ХЛ характеризует способность липидов к окислению. В гомогенатах печени интенсивность светосуммы была наибольшей в 1-й группе и составила $55,27 \pm 2,02$ у.е. Во 2-й группе данный показатель снизился до $47,75 \pm 1,06$ у.е. ($p < 0,05$), в 3-й - до $47,68 \pm 2,65$ у.е., в 4-й - до $46,98 \pm 0,48$ у.е. ($p < 0,01$).

ХЛ гомогенатов почки также выявила изменения показателей светосуммы, которая снизилась с $57,81 \pm 0,15$ у.е. в контроле до $47,81 \pm 0,45$ у.е. ($p < 0,001$), $47,41 \pm 0,76$ у.е. ($p < 0,001$), $45,92 \pm 0,45$ у.е. ($p < 0,001$) соответственно во 2-й, 3-й и 4-й группах свиней.

В гомогенатах селезенки свиней светосумма ХЛ составила: во 2-й группе $7,34 \pm 0,02$ у.е. ($p < 0,001$), в 3-й - $5,29 \pm 0,04$ у.е. ($p < 0,001$), в 4-й - $6,73 \pm 0,02$ ($p < 0,001$) против $11,15 \pm 0,04$ у.е. в контроле.

2.2.4 Оценка безопасности и эффективности рационов, обогащенных комплексом биоактивных соединений

Результаты общего анализа крови показали, что содержание эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов и уровень гематокрита соответствовали физиологическим нормам. На 60-е сутки эксперимента увеличилось число эритроцитов во 2-й группе свиней до $7,03 \pm 0,16 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,05$) против $6,1 \pm 0,31 \cdot 10^{12}/л$ в контроле. На 90-е сутки эксперимента отмечали повышение содержания гемоглобина до $138,6 \pm 0,67$ г/л ($p < 0,05$) у свиней 2-й группы против $132,0 \pm 2,38$ г/л в контроле. Уровень гематокрита снизился в 3-й группе свиней на 30-е сутки и составил $35,82 \pm 1,01$ % ($p < 0,05$) против $39,46 \pm 1,06$ % в контроле. На 90-е сутки эксперимента в 1-й группе свиней показатель гематокрита составил $42,06 \pm 0,30$ %, во 2-й группе - $43,16 \pm 0,11$ % ($p < 0,01$), в 3-й - $43,16 \pm 0,30$ % ($p < 0,05$), а в 4-й группе - $43,06 \pm 0,19$ % ($p < 0,05$).

Не выявлено также значимых изменений числа лейкоцитов на 30-е сутки эксперимента. На 60-е сутки отмечена тенденция к снижению количества лейкоцитов при использовании в рационах «Йодпектина»: до $20,02 \pm 1,01 \cdot 10^9/л$ во 2-й группе свиней ($p < 0,05$) и до $22,80 \pm 1,12 \cdot 10^9/л$ в 4-й группе против $24,90 \pm 1,13 \cdot 10^9/л$ в контроле. Введение в рацион лизина в 3-й группе свиней на число лейкоцитов не повлияло. На 90-е сутки эксперимента отмечали повышение числа лейкоцитов во 2-й группе до $20,72 \pm 0,58 \cdot 10^9/л$ ($p < 0,05$), в 4-й - до $21,46 \pm 1,06 \cdot 10^9/л$ ($p < 0,05$) и снижение в 3-й до $15,91 \pm 0,26 \cdot 10^9/л$ ($p < 0,01$) против $18,06 \pm 0,46 \cdot 10^9/л$ в контроле.

По данным лейкограммы процентное соотношение лейкоцитов в начале эксперимента было следующим: палочкоядерные нейтрофилы – $2 \pm 0,0$ %, сегментоядерные нейтрофилы – $19,20 \pm 0,80$ %, эозинофилы – $2,26 \pm 0,10$ %, моноциты – $6,80 \pm 0,20$ %, лимфоциты – $69,74 \pm 1,30$ %.

На 30-е сутки эксперимента количество палочкоядерных нейтрофилов во всех группах свиней было ниже нормы и составило: в 1-й группе – $0,6 \pm 0,03$ %, во 2-й – $0,3 \pm 0,00$ % ($p < 0,001$), в 3-й – $2,8 \pm 0,12$ % ($p < 0,001$), а в 4-й – $2,0 \pm 0,08$ % ($p < 0,001$). Процент сегментоядерных нейтрофилов составил во 2-й группе – $34,6 \pm 0,81$ % ($p < 0,05$), в 3-й – $38,2 \pm 1,42$ %, в 4-й – $35,4 \pm 1,33$ % ($p < 0,05$) и в 1-й – $40,6 \pm 1,50$ %. Количество моноцитов снизилось во 2-й группе до $8,2 \pm 0,37$ % ($p < 0,001$), в 3-й – до $6,6 \pm 0,24$ % ($p < 0,001$), в 4-й – до $8,6 \pm 0,40$ % ($p < 0,001$) относительно аналогичного показателя в контроле ($13,6 \pm 0,68$ %). Содержание эозинофилов и лимфоцитов во всех группах оставалось в пределах нормы.

На 60-е сутки эксперимента содержание палочкоядерных нейтрофилов в группах свиней было следующим: в 1-й – $1,6 \pm 0,06$ %, во 2-й – $2,4 \pm 0,10$ % ($p < 0,01$), в 3-й – $0,6 \pm 0,03$ % ($p < 0,001$) и в 4-й – $1,3 \pm 0,03$ % ($p < 0,01$). Доля сегментоядерных нейтрофилов в 3-й, 4-й группах была в пределах нормы, а во 2-й группе свиней снизилась до $21,1 \pm 0,45$ % ($p < 0,01$) относительно контроля ($25,0 \pm 0,30$ %). Эозинофилы составили: в контрольной группе $2,3 \pm 0,30$ %, во 2-й – $3,3 \pm 0,10$ % ($p < 0,05$), в 3-й – $2,3 \pm 0,08$ %, в 4-й – $2,1 \pm 0,07$ %. Содержание моноцитов во всех группах свиней было в пределах физиологической нормы. Количество лимфоцитов в экспериментальных группах значительно не изменялось и составило: в контрольной группе – $66,3 \pm 2,56$ %, во 2-й – $70,6 \pm 1,75$ %, в 3-й – $65,4 \pm 0,68$ % и в 4-й – $58,3 \pm 2,87$ %.

На 90-е сутки эксперимента доля палочкоядерных нейтрофилов во 2-й группе составила $2,0 \pm 0,00$ % ($p < 0,01$), в 3-й – $1,7 \pm 0,04$ %, в 4-й – $1,3 \pm 0,05$ % ($p < 0,01$), против $1,6 \pm 0,08$ % в контроле. Также отмечено повышение удельной доли сегментоядерных нейтрофилов во 2-й группе до $35,2 \pm 1,70$ % ($p < 0,001$), в 3-й – до $37,0 \pm 1,14$ % ($p < 0,001$) и в 4-й – до $34,4 \pm 1,66$ % свиней ($p < 0,001$) против $24,0 \pm 0,94$ % в контроле. При этом процентное содержание моноцитов в крови свиней во 2-й и 3-й группах снизилось до показателей физиологической нормы. В 4-й группе данный показатель повысился до $8,0 \pm 0,32$ % ($p < 0,01$) против $6,5 \pm 0,24$ % в контроле. Во всех опытных группах выявлено снижение в периферической крови количества лимфоцитов: во 2-й группе до $57,5 \pm 1,32$ % ($p < 0,05$), в 3-й – до $53,3 \pm 0,96$ % ($p < 0,01$), в 4-й – до $54,0 \pm 1,41$ % ($p < 0,001$), тогда как в контроле данный показатель составил $65,4 \pm 3,23$ %. Содержание базофилов во всех четырех группах свиней входило в

коридор нормативных значений. Доля эозинофилов составила в 1-й, 2-й и 3-й группах по $0,3 \pm 0,009 \%$, а в 4-й не обнаружено.

Изучение биохимического статуса крови свиней позволило выявить физиологические эффекты анализируемых добавок. В начале эксперимента показатель тимоловой пробы составил $3,6 \pm 0,33$ ед., активность АлАТ - $63,7 \pm 6,31$ мккат/л, АсАТ - $69,2 \pm 3,54$ мккат/л, содержание общего белка - $70,68 \pm 2,41$ г/л, общего билирубина - $5,43 \pm 0,16$ мкмоль/л, концентрация мочевины - $3,83 \pm 1,42$ ммоль/л, глюкозы - $6,86 \pm 0,55$ ммоль/л, креатинина - $104,6 \pm 1,21$ ммоль/л, уровень общего холестерина - $3,21 \pm 0,18$ ммоль/л.

Результаты исследования биохимического состава крови на 90-е сутки эксперимента приведены в таблице 4.

Таблица 4
Биохимические показатели крови свиней на 90-е сутки эксперимента
($M \pm m$; $n=5$)

Показатель	Группа животных			
	1-я группа (контроль), ОР	2-я группа, ОР + «Йодпектин»	3-я группа, ОР + лизин	4-я группа, ОР + «Йодпектин» + лизин
Тимоловая проба, ед.	$0,2 \pm 0,06$	$2,1 \pm 0,06$	$0,9 \pm 0,04$	$1,2 \pm 0,03$
АлАТ, мккат/л	$58,10 \pm 0,58$	$60,00 \pm 1,39$	$57,40 \pm 1,40$	$60,24 \pm 0,33$
АсАТ, мккат/л	$62,06 \pm 0,95$	$63,50 \pm 0,65$	$58,30 \pm 2,24$	$61,50 \pm 0,59$
Общий белок, г/л	$78,50 \pm 0,66$	$80,78 \pm 0,0$	$79,30 \pm 0,38$	$80,92 \pm 0,37$
Билирубин общий, мкмоль/л	$2,57 \pm 0,12$	$2,44 \pm 0,04$	$2,61 \pm 0,13$	$2,56 \pm 0,24$
Мочевина, ммоль/л	$5,78 \pm 0,05$	$5,34 \pm 0,27$	$6,53 \pm 0,37$	$6,58 \pm 0,25$
Глюкоза, ммоль/л	$10,47 \pm 0,25$	$9,08 \pm 0,23$	$10,12 \pm 0,25$	$9,84 \pm 0,24$
Креатинин, ммоль/л	$128,0 \pm 2,52$	$130,6 \pm 2,08$	$137,3 \pm 1,45$	$140,3 \pm 0,88$
Общий холестерин, ммоль/л	$3,76 \pm 0,11$	$3,03 \pm 0,10$	$3,83 \pm 0,22$	$3,69 \pm 0,11$

Примечание: * - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,05$);

** - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,01$);

*** - различие с контролем статистически достоверно ($p < 0,001$).

На 90-е сутки эксперимента показатель тимоловой пробы у свиней 2-й группы составил $2,1 \pm 0,06$ ед. ($p < 0,001$), в 3-й - $0,9 \pm 0,04$ ед. и 4-й - $1,2 \pm 0,03$

ед. против $0,2 \pm 0,06$ ед. в контроле. В 4-й группе свиней также отмечали относительное повышение уровня мочевины до $6,58 \pm 0,25$ ммоль/л ($p < 0,05$) против $5,78 \pm 0,05$ ммоль/л в контроле. Уровни билирубина, глюкозы и холестерина во всех группах свиней значительно не отличались (таблица 4).

Содержание креатинина достоверно повышалось у свиней 4-й группы до $140,3 \pm 0,88$ ммоль/л ($p < 0,001$) против $128,0 \pm 2,52$ ммоль/л в контроле (таблица 4). Уровень креатинина коррелировал с показателями живой массы свиней в исследуемых группах, которая составила: в контроле - 72,5 кг, во 2-й - 87,0 кг, в 3-й - 90,4 кг, а в 4-й - 98,2 кг. Среднесуточный прирост живой массы составил: в контрольной группе - 330 г/сут, во 2-й - 450 г/сут, в 3-й - 480 г/сут, в 4-й - 570 г/сут.

2.2.5 Морфофункциональное состояние тиреоидного статуса у свиней при коррекции йодной недостаточности

Щитовидная железа контрольной группы свиней образована фолликулами различного размера и конфигурации. Подавляющее большинство фолликулов имеют округлую или овальную форму. Полость фолликулов заполнена коллоидом - йодированным тироглобулином. Коллоид равномерно распределен в полости фолликулов. Между фолликулами встречаются интерфолликулярные островки, образованные из малодифференцированных тироцитов. Вместе с тем, выявлены участки с фолликулами небольшого размера и с малым количеством коллоида. При этом определяется чередование кубической и плоской формы тироцитов. В единичных случаях встречались гигантского размера фолликулы с коллоидом плотной консистенции, что может свидетельствовать об ингибировании процессов секреции тиреоидных гормонов в кровь. Тироциты, составляющие стенку таких крупных фолликулов, имели низкокубическую или плоскую форму, то есть отмечались гистологические признаки гипофункции щитовидной железы.

Щитовидная железа свиней 2-й группы, содержащихся на йодобогатенном рационе, состоит из фолликулов округлой или овальной формы. Ядра клеток располагаются в базальной половине, цитоплазма оксифильная, тогда как апикальная их часть окрашивалась базофильно. В полости фолликулов располагается коллоид, окрашивающийся оксифильно.

У свиней 3-й группы, получавших лизин, не отмечали значительных изменений в гистологических препаратах. Во многих случаях коллоид имел плотную консистенцию. При сохранении общей структуры фолликулов отмечались участки с малым количеством коллоида.

Щитовидная железа у свиней 4-й группы, получавших дополнительно к рациону «Йодпектин» и лизин, характеризовалась высокой функциональной активностью. Фолликулы плотно прилегают друг к другу, не деформированы, образованы однослойным кубическим эпителием, расположенным на базальной мембране. Между фолликулами определяются интерфолликулярные островки.

2.2.6 Гистоструктура печени, селезенки и почек свиней, содержащихся на рационах, обогащенных йодом и лизином

У свиней контрольной группы гепатоциты имеют неправильную многоугольную форму, в центральной части клетки определяется округлой формы ядро. Кровеносные сосуды различного калибра и умеренного кровенаполнения. В междольковой соединительной ткани, а также между печеночными пластинками иногда встречаются диффузно расположенные лимфоидные клетки. В гистоструктуре печени свиней 2-й группы, получавших в кормовом рационе БАД «Йодпектин», выраженных изменений не наблюдали. Клетки печени имеют четкую границу, в центре гепатоцитов располагаются округлой формы ядро с ядрышком. Цитоплазма клеток характеризуется базофилией. Гепатоциты печени свиней, получавших лизин, характеризуются четким строением, имеют кубическую форму. Ядро гепатоцитов и цитоплазма проявляют базофилию, что указывает на высокую функциональную активность. Кровеносные сосуды различного калибра, умеренного кровенаполнения. Печень свиней 4-й группы без выраженных изменений. Гепатоциты кубической формы, цитоплазма клеток базофильна. Ядра гепатоцитов располагаются в центре клетки, хроматин имеет гомогенное строение, в каждом ядре определяются от одного до трех ядрышек. Внутрдольковые синусоидные капилляры, расположенные между печеночными пластинками, умеренного кровенаполнения, сопровождаются пространством Диссе. Междольковая артерия, вена и междольковый желчный проток (триада печени) имеют характерное строение и располагаются в рыхлой соединительной ткани.

В селезенке 1-й (контрольной) группы свиней каких-либо изменений не определяется. В белой пульпе, образованной лимфоидной тканью, выделяются лимфатические узелки, периартериальные лимфатические влагалища и маргинальная зона. Красная пульпа образована венозными синусами и селезеночными тяжами. В белой пульпе селезенки 2-й группы свиней определяется центральная артерия, расположенная эксцентрически. В непосредственной близости от белой пульпы определяются эритроциты в большом количестве, тогда как в центральной части пульпарных тяжей – в меньшем количестве. Трабекулярные, пульпарные и центральные артерии

умеренного кровенаполнения. В белой пульпе селезенки у свиней 3-й группы определяется эксцентрично расположенная центральная артерия. Основу селезенки составляет ретикулярная ткань, которая особенно выделяется в красной пульпе, тогда как в белой пульпе ретикулярную ткань определить невозможно из-за плотного расположения лимфоцитов и макрофагов. Кровеносные сосуды различного калибра, характеризуются умеренным кровенаполнением. Селезенка у свиней 4-й группы покрыта соединительнотканной капсулой, от капсулы в глубь органа отходят трабекулы, анастомозирующие друг с другом. Белая пульпа представлена лимфоидной тканью, состоящей из лимфатического узелка, периартериального лимфатического влагалища и очень узкой маргинальной зоной. Красная пульпа образована венозными синусами, селезеночными тяжами.

У свиней 1-й группы в почечных канальцах, расположенных в корковом и мозговом веществе, существенных гистологических изменений не отмечено. Однако встречаются единичные почечные тельца с выраженным уплотнением гистоструктур и расширенные канальцы нефронов, просветы которых заполнены коллоидоподобным содержимым. При этом признаки воспаления и разрастания соединительной ткани в зоне расположения коллоидоподобного образования не определяются. В почках у свиней 2-й группы существенных гистологических изменений не наблюдали. Почечные тельца с юкстагломерулярным аппаратом достаточно крупного размера, состоят из сосудистого клубочка, покрытого капсулой. Между приносящими и выносящими артериолами располагается плотное пятно, являющееся одним из элементов юкстагломерулярного аппарата. В почках у свиней 3-й группы встречаются небольшие участки, особенно в мозговом веществе, с выраженным застоем крови в капиллярах. При этом процессы образования плотных белково-углеводных структур не выявлены. В почечной ткани у свиней 4-й группы почечные тельца образованы из сосудистого клубочка и эпителиальной капсулы. В сети кровеносных капилляров гистологически определялось полнокровие почечного тельца.

ВЫВОДЫ

1. В биогеохимическом регионе Республики Башкортостан йодная недостаточность в организме свиней вызывает повышение выработки ТТГ и нарушение синтеза тиреоидных гормонов. Так на 90-е сутки эксперимента в контрольной группе в 2,2 раза повышается уровень oT_3 и ТТГ, по сравнению с аналогичным показателем в начале опыта, а уровень cT_4 изменяется незначительно. Увеличение количества oT_3 , на фоне повышения уровня ТТГ характерно для гипотиреоза и свидетельствует о напряжении компенсаторных

механизмов. Рационы, обогащенные комплексом БАД «Йодпектин» и аминокислотой лизин, оказали корректирующее влияние на функциональное состояние гипофизарно-тиреоидной системы. Так на 90-е сутки эксперимента достоверно повышается концентрация cT_4 , на фоне значительного снижения уровня ТТГ и oT_3 .

2. БАД «Йодпектин» и аминокислота лизин оказывают стимулирующее влияние на функциональное состояние системы окислительного гомеостаза фагоцитирующих клеток, повышая способность нейтрофилов и моноцитов к генерации активных форм кислорода. Светосумма ХЛ цельной крови свиней во 2-й, 3-й и 4-й группах возрастает при содержании на обогащенных рационах. «Йодпектин» и лизин, одновременно ингибируют процессы ПОЛ в печени, почках и селезенке.

3. На 90-е сутки эксперимента использование в качестве добавок в рационах свиней «Йодпектина» и лизина способствует повышению во 2-й и 4-й группах уровня гематокрита. Во всех группах свиней отмечается повышение содержания лимфоцитов в крови относительно контроля, а содержание моноцитов во 2-й и 3-й группах снижается. «Йодпектин» и лизин способствуют повышению содержания общего белка в сыворотке крови свиней и перераспределению фракций белка.

4. БАД «Йодпектин» и аминокислота лизин обладают анаболическим эффектом, усиливают обмен веществ, а также способствуют стабилизации морфофункциональных показателей органов. Щитовидная железа у свиней, получавших «Йодпектин» и лизин, содержала большее количество коллоида по сравнению с контролем, характеризовалась высокой функциональной активностью. В печени, селезенке и почках у свиней 2-й, 3-й и 4-й групп, при применении «Йодпектина» и лизина, в органах и тканях деструктивно-дистрофические процессы не индуцировались. Гистологическая структура органов оставалась без изменений.

5. БАД «Йодпектин» и лизин оказывают корректирующее влияние на гематологические, биохимические и морфологические показатели. Активизация обмена веществ повышает массу свиней, так на 90-е сутки эксперимента живая масса свиней в контрольной группе составила 72,5 кг, во 2-й - 87,0 кг, в 3-й - 90,4 кг, а в 4-й - 98,2 кг. Среднесуточный прирост у животных экспериментальных групп составил: во 2-й - 450 г/сут., в 3-й - 480 г/сут., в 4-й - 570 г/сут., (в контроле - 330 г/сут.).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Применение БАД «Йодпектин» в количестве 0,6 мг/гол и лизина из расчета 6,8 г/гол рекомендуется для коррекции нарушений обмена веществ, вызванных недостатком йода и незаменимой аминокислоты, повышения резистентности и иммунологической реактивности свиней.

2. Использование в рационах свиней рассчитанных норм БАД «Йодпектин» и лизина позволит увеличить выход товарной продукции и снизить затраты кормов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в ведущих научных журналах РФ, рекомендованных ВАК РФ:

1. Габитова, З.С. Нарушение периферического кровообращения при экспериментальной тиреоидной патологии / А.Н. Мамцев, В.Н. Баймагов, Ф.А. Каюмов, В.Н. Козлов, З.С. Габитова // Достижения науки и техники АПК. – 2007. - № 12. - С. 39-41.

2. Габитова, З.С. Морфофункциональное состояние тиреоидного статуса у свиней при коррекции йодной недостаточности / З.С. Габитова, А.Н. Мамцев, В.Н. Баймагов, А.Ф. Каюмов, В.Н. Козлов // Российский ветеринарный журнал. – 2009. - № 4. - С.43-45.

3. Габитова, З.С. Биохимические показатели крови свиней при введении в рацион БАД «Йодпектин» и аминокислоты лизин / З.С. Габитова, А.Н. Мамцев, В.Н. Баймагов, М.В. Динякова, В.Н. Козлов // Российский ветеринарный журнал. – 2011. - № 1. - С.16-18.

Статьи и тезисы докладов в других изданиях:

1. Габитова, З.С. Микроморфологические трансформации в тканях печени при коррекции гипотиреоза у кроликов в эксперименте / З.С. Габитова, В.Н. Козлов, Е.Е. Пономарев // Проблемы и перспективы развития инновационной деятельности в агропромышленном производстве: Мат. Всерос. научно-практ. конф. - Уфа, 2007. - С. 211-213.

2. Габитова, З.С. Гистоморфология тканей желудка у кроликов при коррекции гипотиреоза йод-полисахаридными соединениями / В.Н. Козлов, З.С. Габитова, Е.Е. Пономарев, Р.З. Гумеров, О.В. Лобырева // Инновации в интеграционных процессах образования, науки, производства: Сб. науч. тр. Всерос. науч. конф. (г. Мелеуз, 17-18 апреля 2007 г.). - Уфа, 2007. - С. 64-66.

3. Габитова, З.С. Изменение содержания йода в комбикорме, обогащенном «Йодпектином» / З.С. Габитова // Интеграция науки и образования: Сб. науч. статей. - Москва, 2007. - С. 163-164.

4. Габитова, З.С. Состояние мононуклеарной фагоцитарной системы при экспериментальной гипофункции щитовидной железы / А.Н. Мамцев,

В.Н.Байматов, В.Н.Козлов, З.С.Габитова, Н.А.Краснова // Мат. Междунар. науч. конф. по патофизиологии животных, посвященной 200-летию ветеринарного образования в России и 200-летию СПбГАВМ. - СПб, 2008. - С. 59-61.

5. Габитова, З.С. Проблемы оптимизации рационов кормления сельскохозяйственных животных / З.С.Габитова // Сб. тр. Междунар. науч. конф. - Уфа, 2008. - С. 26-28.

6. Габитова, З.С. Влияние йодсодержащей биологически активной добавки «Йодпектин» и аминокислоты «L-lisine» на процессы свободнорадикального окисления *in vivo* / З.С.Габитова // Инновации в интеграционных процессах образования, науки, производства: Сб. тр. Междунар. науч. конф. - Уфа: Гилем, 2009. - С. 24-28.

7. Габитова, З.С. Динамика процессов свободнорадикального окисления в организме свиней при введении в рационы йодсодержащей биологически активной добавки «Йодпектин» и аминокислоты лизин / З.С.Габитова // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. - Уфа, 2010. - С. 79-83.

8. Габитова, З.С. Повышение продуктивности в животноводстве введением в рационы эссенциальных аминокислот и микроэлементов / З.С.Габитова, А.Н.Мамцев, В.Н.Козлов // Инновации в интеграционных процессах образования, науки, производства (г. Мелеуз, 25-26 марта 2010 г.): Мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Уфа, 2010. - С. 211-215.

Перечень сокращений и условных обозначений

АлАТ – аланинаминотрансфераза

АсАТ – аспаратаминотрансфераза

БАД – биологически активная добавка

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

МГУТУ – Московский государственный университет технологий и управления

МУСП – Муниципальное унитарное сельскохозяйственное предприятие

ОР – основной рацион

оТ₃ – общий трийодтиронин

ПОЛ – перекисное окисление липидов

сТ₄ – свободный тетраiodтиронин

ТТГ – тиреотропный гормон

ЩЖ – щитовидная железа

ХЛ – хемиллюминесценция

Отпечатано с готового оригинал-макета

Формат 60x84¹/₁₆. Усл. печ. л. 0,93 Тираж 100 экз. Заказ 97

Издательство РГАУ – МСХА
127550, Москва, ул. Тимирязевская, 44

42 - 7139

2012A
7139