

СРЕДНЕАЗИАТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВАСХНИЛ  
УЗБЕКСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ИНСТИТУТ  
им. К.И.СКРЯБИНА

---

На правах рукописи

ФАТКУЛИНА Тавсия Абдуллаевна

ЗОБОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НИТРАТОВ И РАИСА НА  
ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ И ЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ В  
УСЛОВИЯХ УЗБЕКСКОЙ ССР

(экспериментальные исследования)

16.00.04 - ветеринарная фармакология с токсикологией

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Самарканд - Тайляк - 1990 г.

Работа выполнена в лаборатории токсикологии Узбекского ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского ветеринарного института им. К.И.Скрябина Среднеазиатского отделения ВАСХНИЛ.

Научные руководители:

доктор биологических наук, профессор М.А.Риз

доктор ветеринарных наук, профессор Т.Б.Баймурадов

Официальные оппоненты:

1. Доктор биологических наук, профессор Т.А.Бабаев

2. Кандидат ветеринарных наук, доцент А.С.Сулейманов.

Ведущее учреждение - Украинская сельскохозяйственная академия.

Защита диссертации состоится "26" 12 1990, в 14<sup>00</sup> час.  
на заседании специализированного Совета К 020.37.01 по присужде-  
нию ученой степени кандидата наук при Узбекском ордена Трудового  
Красного Знамени научно-исследовательском ветеринарном институте  
им. К.И.СКРЯБИНА (УэНИВИ).

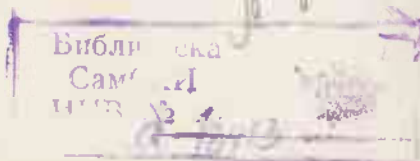
Адрес: 704453 г.Самарканд, пос.Тайяк, тел. 33-14-50.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "23" ноября 1990 г.

Ученый секретарь специализированного  
совета, канд. биологических наук

У.А.АБДУЛЛАЕВ



Актуальность проблемы. В биохимических процессах жизнедеятельности организмов йод играет весьма значительную роль, образуя биологически активные соединения, имеющие важное значение в обменных процессах. Недостаток этого элемента в рационе приводит к тяжелым нарушениям общего обмена веществ, заболеваниям зобом, наносит значительный ущерб сельскому хозяйству, выражающийся в снижении мясомолочной, шерстной продуктивности, воспроизводительной способности, повышении яловости, ослаблении молодняка. Широкое распространение зобного заболевания среди людей и животных свидетельствует о большой значимости этой проблемы. Поступления в организм зобогенных веществ как минерального, так и органического происхождения затрудняет усвоение йода. При недостатке этого элемента в среде гойтарогенных процесс усиливается.

Интенсификация сельскохозяйственного производства привела в последние годы к повышению уровня применяемых минеральных удобрений, что ведет к увеличению концентрации нитратов в почвах, питьевой воде, кормовых и пищевых растительных продуктах. Попавшие в организм нитраты блокируют функцию щитовидной железы, нарушают процесс усвоения йода, его обмен, в связи с чем выяснение уровня нитратов в кормовых и пищевых растительных продуктах представляет актуальную задачу для медицины и ветеринарии. Необходимо также выяснение концентрации нитратов, при которых возможно скармливание пищевых растительных продуктов животным без нанесения им вреда их организму в целях расширения кормовой базы и снижения потерь продуктов сельскохозяйственного производства.

Наличие в рационе зобогенных веществ — гликозинолатов, содержащихся в крестоцветных, также ведет к угнетению функции щитовидной железы, инактивации йодпероксидазы, нарушению секреции тиреоидных гормонов, снижению в крови уровня  $T_3$  и  $T_4$ . При широком рас-

ространием посевов рапса, перко в республике необходимо учитывать тот факт, что крестоцветные способны аккумулировать в больших количествах нитраты. Наличие целого набора тиреостатиков в рационе на фоне дефицита йода в среде влечет за собой возможность возникновения выраженной йодной недостаточности и зобного заболевания у животных.

Определение степени токсичности природных тиреостатических веществ на организм и проведение профилактических мероприятий по устранению отрицательных последствий дефицита йода в среде, избытка в рационах животных зобогенных веществ является важной задачей, особенно актуальной в условиях йоддефицитных биогеохимических провинций.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилось изучение влияния нитратов и гликозинолатов на организм животных в условиях дефицита йода в среде.

В соответствии с указанным были поставлены следующие задачи:

- изучить фоновое содержание нитратов и нитритов в овоще-бахчевых и кормовых культурах Самаркандской области;
- изучить динамику накопления нитратов в пищевых растительных культурах;
- изучить уровни концентрации нитратов, нитритов, гликозинолатов в наземной части рапса в период вегетации;
- изучить возможность скармливания пищевых растительных продуктов с повышенным содержанием нитратов скоту;
- изучить изменения функциональной активности цитовидной железы при действии гликозинолатов и нитратов;
- изучить функциональное состояние цитовидной железы при взаимодействии гликозинолатов рапса и нитратов и включении в рацион доз йода и цинка и без них;
- изучить влияние рапсового рациона на хозяйственно-биологиче-

ческие показатели крупного рогатого скота.

Научная новизна. Хотя известно, что нитраты обладают зобогенным эффектом, механизм их действия на щитовидную железу не изучен. В работе исследовано влияние нитратов на функциональную активность щитовидной железы животных, изменение массы, гистоструктуры органа, уровня общего йода в тканях железы, а также на продукцию тиреоидных гормонов, изменение концентрации гормонально активного йода в крови животных.

Дана оценка динамики нитратов и нитритов в пищевых и кормовых растительных продуктах крупного региона Узбекистана. Это может служить основой для разработки санитарно-гигиенических мероприятий, а также позволяет определить периоды наибольшего риска отравлений и других неблагоприятных воздействий на организм человека и животных.

Обоснована возможность использования продуктов растительного происхождения, непригодных для употребления в пищу человека в связи с повышенным содержанием нитратов, на корм скоту.

Впервые в Узбекистане изучено содержание гликозинолатов в динамике в наземной части рапса, относящегося к высокогликозинолатным сортам, культивируемым здесь.

В работе впервые представлено исследование влияния гликозинолатов наземной части рапса, а также фактических концентраций нитратов в растительных кормах на щитовидную железу при дефиците йода в среде.

Рассмотрены сроки, дозировки, меры по частичному предупреждению зобогенного действия гликозинолатов и нитратов на организмы лабораторных и сельскохозяйственных животных путем включения в рацион йода. На основе полученных данных сделан теоретический вывод о механизме действия нитратов и зобогенных веществ рапса на щитовидную железу. Выявлены причины нарушения йодного насоса, процес-

са йодирования аминокислот, секреции гормонов в кровь. В экспериментах на животных выявлено гепатотоксическое действие зеленой массы рапса, предупреждаемое включением в рацион цинка.

Практическая ценность работы. Показано, что при превышении ПДК нитратов в пищевых продуктах растительного происхождения, таких как дыни, арбузы и др., возможно применение их на корм скоту в смеси с грубыми кормами без нанесения вреда организму животных. Применение йода и цинка в составе рациона, содержащего рапс и нитраты, частично предупреждает их отрицательное действие на организмы животных и повышает их хозяйственно-биологические показатели.

Апробация. Материалы диссертации доложены на республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Чимкент, 1986), на заседании городского общества биохимиков (1986), на международной конференции по микроэлементам (Чена, ГДР, 1986), на Всесоюзном симпозиуме "Биохимия сельскохозяйственных животных и продовольственная программа" (Киев, 1989).

Публикация. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ.

Объем работы. Диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов 4 методов исследований, 5 глав собственных исследований, выводов, практических рекомендаций. Список литературы содержит 172 источника, из них - 113 - иностранных авторов. В работе представлено 26 таблиц и 10 рисунков.

#### Материалы и методы исследования

Работа над темой проводилась в лаборатории токсикологии Узбекского научно-исследовательского ветеринарного института, Проблемно-научно-исследовательской лаборатории Самаркандского Государственного университета, Ташкентском институте ядерной физики, Ташкентском институте краевой экспериментальной медицины, Самар-

кандском филиале Ташкентского научно-исследовательского института овоще-бахчевых культур и картофеля.

Опыты по выращиванию дынь с повышенным содержанием нитратов проводились на участке, разбитом на делянки по 50 м длиной и 2 м шириной, 3 контрольные и 3 опытные. Участок находился на территории НИИ ОБК и К. Азотные удобрения в виде аммиачной селитры вносили в почву контрольного участка перед посевом, а в почву опытного участка — как перед посевом, так и в последующий период в течение месяца, в период бутонизации и появления завязей по частям в количестве 625 кг/га.

Пробы почв с участков забирали в трех местах с каждой грядки в начале, середине и конце, на глубине 15 см. Анализ нитратов проводили в водных суспензиях, согласно методике (см. ниже). Со стеблей растений собирали 5-6-е листья на определение нитратов и нитритов, при этом выбирали растения, растущие в начале, середине и конце грядки. При появлении плодов пробы дынь отбирали также в начале, середине и конце грядки из трех точек каждого плода — у "носа", в середине и у стебля.

Сбор проб растительных пищевых продуктов для определения нитратного и нитритного фона производили в 33 хозяйствах различных районов Самаркандской области, а также на рынках г. Самарканда. Пробы растительных кормовых продуктов проводили в 12 районах области, из трех хозяйств каждого района. Непосредственный сбор производили на полях с края и центральных частей участка по пять проб в каждом хозяйстве. В качестве исходных количественных показателей примененных азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры в рассмотренных районах области были использованы данные Самаркандского производственного объединения "Узсельхозтехника".

Пробы рапса отбирали на полях колхоза "Улугбек" Самаркандско-

го района с края и середины поля.

В опытах с животными было использовано 52 кролика-самца трехмесячного возраста. Животных содержали в клетках вивария, снабженных кормушками и поилками согласно "Санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев). Животные получали рацион кормов по нормам, предложенным М.Ф.Томме (1969) с использованием данных П.Ф.Медведева и А.И.Сметанниковой (1981), в также "Справочнику зоотехника" (1969). Кормление производилось в фиксированное время во избежание изменения чувствительности животных к ингредиентам.

Доза нитратов (400 мг/г живой массы животного) была выбрана нами как нижний предел максимальной допустимой концентрации нитратов (4,8 - 41,4 ммоль/кг) согласно данным ВОЗ (1981). Дозы йода и цинка были подобраны согласно общепринятым нормам. Количество рапсового сена составляло не более 10 % рациона. Капусту закармливали животным в количестве 250 г в сутки. Таким образом, количество двух последних ингредиентов не превышало норм по М.Ф. Томме (1969).

Нитраты, а также раствор KI вводили животным посредством зонда, конец которого закладывали на корень языка. Соли цинка добавляли в питьевую воду. Порции воды животные потребляли ежедневно без остатка. Кровь у животных брали в утреннее время перед кормлением с помощью шприца из ушной вены. Периодически животных взвешивали.

Опыты на крупном рогатом скоте проводили на трех 3-годовалых коровах местной породы и 45 годовалых бычках. Три коровы находились на стойловом содержании вивария УЗНИИВ. Стойла были снабжены кормушками и поилками. В другом опыте, проведенном на крупном рогатом скоте, животные находились на стойловом содержании фермы совхоза "Удугбек". Кормление этих животных производили также в

фиксированное время суток. В рапсовом эксперименте раствор KI за-  
давали также посредством зонда. Кровь на анализ брали в утреннее  
время перед кормлением из яремной вены.

Концентрацию нитратов в пищевых и кормовых растительных про-  
дуктах, почвах, водах (поливных и питьевых) определяли потенцио-  
метрически с помощью ионоселективных электродов  $\text{ЭМ-}\text{O}_3\text{-OI}$  ("Тбил-  
прибор, Тбилиси) и иономера ЭВ-74 по методике, разработанной сот-  
рудниками Центрального института агрохимического обслуживания сель-  
ского хозяйства (ЦИАХО), утвержденной ВНПО "Сельхозхимия" в 1981 г.  
Для определения нитритов в пробах использовали фотометрический ме-  
тод анализе  $\text{с}\alpha$ -нафтиламином по методике ВНПО "Совхозсельхозхимия"  
в 1981 г.

Для определения содержания гормонально активного йода в кро-  
ви использовали метод определения йода трийодтиронина и тироксина,  
связанных с белками крови, выделенных методом гальфильтрации на  
сфалексе G-25, предложенный А.П.Калликормом и сотр. (1972). Опре-  
деление уровня тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови живот-  
ных проводили радиоиммунологическим методом с помощью наборов  
 $\text{рио-}\text{T}_3\text{П}$  и  $\text{рио-}\text{T}_4\text{П}$ , выпускаемых Институтом биорганической химии  
АН БССР (Минск) по методике, разработанной сотрудниками лаборато-  
рии химии белковых гормонов Института биорганической химии АН БССР  
и Центрального ордена Ленина Института усовершенствования врачей  
МЗ СССР. Активность изотопа  $^{125}\text{I}$  измеряли, используя гамма-счетчик  
*Rackgamma, LKB*, Швеция.

Концентрацию йода в образцах шитовидных желез определяли ней-  
тронно-активационным методом. Чувствительность его достигает  $3 \cdot 10^{-6}$   
при 95 % уровне достоверности. Навески высушенных при низкой темпе-  
ратуре проб заворачивали в чистую фильтровальную бумагу и помещали  
в предварительно обработанные ацетоном и высушенные пакетики. Об-  
лучения проводили в охлаждаемом канале в течение 2 минут при потоке

$10^{13}$  нейтр/см<sup>2</sup>.сек. Спектр лучей измеряли с помощью полупроводникового германиевого детектора в сочетании с анализатором Р - 490С.

Содержание гликозинолатов в семенах и зеленой массе рапса определяли методом Менделевски и Бржзински 1984, при предварительном обезжиривании, осаждении белков и очистке супернатанта на ДЕАЕ сефадекса А-25 (*Pharmacia, Sweden* ).

Гистологические исследования проводили после фиксации цитовидных желез в 10 % формалине. Пробы заливали в парафиновые блоки. Срезы готовили толщиной 5 мк, окрашивали гематоксилин-эозином по общепринятой методике. Измерения диаметра фолликулярных клеток и высоты эпителия производили с помощью окуляра-микрометра при определении размеров 100 клеток.

#### Результаты исследований. Зобогенные вещества в пищевых и кормовых растительных продуктах

При постоянном и длительном поступлении в организм в фактических дозах, характерных для Узбекистана, нитраты способны вызывать значительные изменения в организме, одним из которых является зобогенное действие. Нечи были проведены исследования по определению нитратного фона в овоще-бахчевых и кормовых культурах Самаркандской области, возможности использования их в практике откорма скота.

Нитраты и нитриты в овоще-бахчевых и кормовых культурах Самаркандской области. Для анализа нитратов в пищевых растительных культурах отбирали продукты, готовые к употреблению, наиболее часто используемые в рационе человека. Овощи, бахчевые, корнеплоды относились к распространенным в условиях Узбекистана сортам. Неодобно отметить, что в питьевой воде города уровень нитратов низок (0,4 - 10,2 мг/л), в поливных водах этот уровень весьма различен, что, вероятно, зависит от попадания азотных удобрений с полей в

## II

оросительную систему. В почвах уровень нитратов в среднем по области входит в диапазон допустимых концентраций (2,8 - 282,8 мг/100 г почвы при разбавлении 2:2).

Концентрация нитратов в пищевых растительных культурах изменялась в различное время сезона. Так, уровень нитратов в капусте обнаруживает два максимума: в июле ( $1,59 \pm 0,01$  г/кг) и октябре ( $1,87 \pm 0,56$  г/кг). В июле повышение уровня нитратов объясняется, видимо, повышением температуры, угнетающим действие нитратредуктазы. Следует отметить, что урожаем капусты представляет собой листья растения, где происходит основной обмен нитратов. Октябрьский пик связан отчасти с укорочением длительности светового дня, снижением синтеза нитратредуктазы и, соответственно, ведущим к накоплению нитратов. В помидорах в среднем за весь период уровень нитратов в среднем в незначительной степени превышал ПДК. Максимальная концентрация нитратов наблюдалась в июле ( $0,12 \pm 0,05$  г/кг), что, вероятно, зависело от ингибирования нитратредуктазы под действием высокой температуры окружающей среды, применения азотных удобрений в качестве подкормки перед созреванием плодов, напряженности водного обмена. В огурцах наблюдался более высокий уровень нитратов, чем в помидорах. Повышение уровня нитратов в августе ( $0,21 \pm 0,09$  г/кг) и сентябре ( $0,21 \pm 0,05$  г/кг) зависело от сроков применения удобрений, изменения водного режима. Максимальная концентрация нитратов в свекле обнаружена в июне ( $4,93 \pm 0,8$  г/кг) и октябре, что связано с применением подкормок азотными удобрениями, а также с особенностью аккумуляции нитратов растениями раннеспелых и позднеспелых сортов. В плодах дыни повышение уровня нитратов приходится на июль ( $0,13 \pm 0,02$  г/кг) и август ( $0,16 \pm 0,02$  г/кг). Такое повышение связано, по-видимому, с температурой окружающей среды, изменением водного режима и применением подкормок азотными удобрениями.

ями перед созреванием плодов, сбор: урожая раньше момента созревания, тенденцией к накоплению нитратов у самого растения. Высокое содержание нитратов в моркови в июле ( $0,24 \pm 0,06$  г/кг) объясняется также, как в случае других овощных культур. Пик концентрации нитратов в картофеле пришелся на сентябрь месяц ( $0,25 \pm 0,06$  г/кг), что можно объяснить тем, что в период наиболее интенсивного прироста клубней высока температура окружающей среды, понижена влажность, угнетено развитие растений, нарушен обмен солей, так что к сентябрю повышается уровень нитратов в клубнях.

Уровень нитратов в арбузах был сравнительно низким. Повышение его в октябре ( $0,1 \pm 0,01$  г/кг) можно объяснить укорочением длительности светового дня и связанным с ним снижением концентрации нитратредуктазы.

Различное содержание нитратов связано, вероятно, не только с межвидовым, но и межсортовым различием активности нитрат- и нитритредуктазы, особенностями проводящей системы растений, различными потребностями в азотном питании растений, наличием тенденции к накоплению нитратов. При хранении перечисленных выше продуктов от 3 до 7 дней в холодильнике или вне его изменения уровня нитратов, нитритов не происходило.

Пробы зеленых кормов отбирали в 12 районах Самаркандской области. На анализ отбирали пробы люцерны, являющейся одной из наиболее распространенных кормовых культур. Концентрация нитратов в растительном материале из хозяйств в пределах одного района колебалась незначительно. При трехпольном севообороте люцерна засеивается после хлопка. Хлопок требует внесения больших количеств азотных удобрений в почву, однако не весь нитратный азот используется растениями, определенная его часть остается в почве. Таким образом, люцерну засеивают на полях, богатых нитратами.

Уровень нитратов во всех исследованных пробах зеленых кормов

в июне и июле превышал 1 г/кг зеленого корма. В августе концентрация, равная и превышавшая 1 г/кг наблюдалась в 66,7 % исследованных проб, ниже 1 г/кг – в 33,3 %. Равно и выше 1 г/кг найдено в 58,3 % проб, исследованных в сентябре, а в октябре – ниже 1 г/кг – 83,3 % по области. Такое изменение уровня нитратов связано, по-видимому, с инактивацией ферментной системы растения вследствие действия высокой температуры окружающей среды. Таким образом, в июне-июле существует наибольший риск возникновения острых и подострых отравлений животных нитратами.

Содержание нитритов определяли в тех же пробах, что и нитраты. Уровень нитритов не превышал предельно допустимой концентрации. Нитриты обнаруживаются и концентрация их растет в период повышения уровня нитратов в пищевых и кормовых растительных продуктах, повышения температуры окружающей среды, недостаточного полива полей. Спустя полгода из тех же хозяйств были взяты пробы силоса, составленного из таких растительных материалов, которые были применены в качестве зеленых кормов, для анализа нитратов и нитритов в них. Конверсии нитратов до нитритов в силосе нами не обнаружено.

В наземной части рапса по мере роста растений накапливаются питательные вещества, но вместе с тем повышается уровень токсических веществ – гликозинолатов, фитатов, идет аккумуляция нитратов, нитритов. Нами была определена концентрация гликозинолатов в рапсе во время вегетации, а также концентрация нитратов и нитритов в наземной части рапса. Анализ приведенных данных показывает, что уровень гликозинолатов максимален в период цветения растения ( $86,87 \pm 0,052$  г/кг сухой массы). Наиболее высокие концентрации нитратов ( $0,908 \pm 0,05$  г/кг) и нитритов ( $2,403 \pm 0,247$  мг/кг) приходится также на это время. На этот же период приходится и повышение питательных свойств растения, и в хозяйствах производится укос травы.

Скот при этом получает значительные дозы обогащенных веществ вместе с зелеными кормами.

Динамика накопления нитратов в дынях сорта Сайли. На практике известны случаи превышения ПДК нитратов в растительных пищевых продуктах. Одна из причин этого — превышение доз вносимых в почву удобрений, вследствие чего происходит аккумуляция нитратов в плодах. Нами была изучена динамика накопления нитратов в дынях сорта Сайли в зависимости от вносимых в почву удобрений. Из полученных данных видно, что имеется взаимосвязь между расходом нитратов в почвах, накоплением и снижением их в листьях и плодах. Снижение уровня нитратов в почвах после 20–30 дней вегетации растений (от  $1746,2 \pm 46,2$  мг/кг до  $1700,3 \pm 37,3$  мг/кг) коррелирует с повышением концентрации их в листьях и плодах (от  $2516,49 \pm 55,77$  до  $3873,9 \pm 46,91$  мг/кг). Снижение концентрации нитратов в листьях связано с появлением плодов на стеблях и повышением уровня нитратов в них (от  $389,5 \pm 9,73$  до  $702,94 \pm 6,94$  мг/кг). Ко времени созревания плодов уровень нитратов в дынях с опытных грядок в 4,5 – 5 раз превысил контрольный. Увеличение доз вносимых в почву удобрений может привести к значительному превышению ПДК в дынях (в период созревания — до  $224,56 \pm 1,86$  мг/кг).

Воздействие обогащенных веществ на организм животных. Скармливание дынь с повышенным содержанием нитратов скоту. В связи с тем, что на практике нередки случаи превышения ПДК нитратов в пищевых растительных продуктах, употребляемых в рационе человека, возникает вопрос об определении пригодности пищевых продуктов растительного происхождения с повышенным содержанием нитратов на корм скоту. Исходя из этого, что хроническое отравление крупного рогатого скота может наступить при попадании в организм 400 мг нитратов на кг живой массы, нами были использованы дыни, содержащие 220–250 мг нитратов на кг, что соответствует 5-кратной ПДК для этого пищевого

продукта. За время проведения опыта уровень метгемоглобина в крови животных не превышал 1,63 - 1,65 % гемоглобина крови, что соответствует норме. Резких отклонений живой массы не наблюдалось. Содержание нитратов в сыворотке крови увеличилось в 5 раз, экскреция с мочой повысилась в среднем в 4,4 раза. В молоке через 2 недели содержание нитратов увеличилось более чем в 12 раз. Была поставлена биопроба полученного молока, которое задавалось вместо воды 3 группам мышей по 5 особей в каждой в течение 15 дней. Симптомов отравления в этот период и последующие 10 дней, когда мыши не получали молоко, не наблюдалось. Таким образом, возникает возможность скармливания скоту дымь с уровнем нитратов, не превышающим 5 ПДК в смеси с грубыми кормами. Молоко этих коров можно рекомендовать для откорма молодняка.

Изменения функциональной активности шитовидной железы при воздействии гликозинолатов и нитратов. С целью изучения изменения функциональной активности шитовидной железы животных при воздействии гликозинолатов и нитратов нами был поставлен опыт на 12 кроликах-самцах и проведен в течение 60 дней. Наиболее низкими приростами живой массы в этот период отличались животные, получившие нитраты и капусту. К концу опыта разница с контролем составляет 25 % и становится достоверной.

Содержание гормонально активного йода в плазме крови животных, получавших нитраты и капусту, к концу опыта снизилось относительно контрольного уровня на 47 %, что говорит о большой выраженности зобогенного процесса по сравнению с группами II (разница с контролем - на 33 %) и III (разница с контролем - на 43 %). В группе, получавшей капусту, наблюдалось более значительное снижение уровня трийодтиронина в сыворотке крови по сравнению с группой, получавшей нитраты (на 37 %). В группе, получавшей оба зобогена, к концу опыта уровень гормона составил 34 % уровня контрольных данных, что

свидетельствует об усугублении зобогенеза при даче животным обоих инgradientов. Аналогичная картина наблюдалась при определении концентрации тироксина в сыворотке крови. Значительное снижение уровня гормона в сыворотке крови животных IV группы говорит об усугубленном зобогенезе при даче животным двух зобогенов. Кривая зависимости концентрации  $T_4$  от времени у животных этой группы располагается ниже других кривых и характер снижения ее круче, так что концентрация тироксина снижается на 54 % относительно контроля к концу эксперимента. Гликозинолаты обладают более значительным гойтерогенным действием по сравнению с нитратами, исходя из данных изменения концентрации тироксина в сыворотке крови животных, получивших капусту, и животных, получавших нитраты.

Наличие в рационе повышенных доз нитратов ведет к увеличению массы щитовидной железы на 7,4 %. Тиреостатическое действие гликозинолатов капусты видно также из данных увеличения массы щитовидной железы на 58 % относительно контроля. В V группе наблюдали усиление тиреостатического эффекта в виде увеличения массы щитовидной железы на 2/3 относительно контроля. По окончании опыта были получены гистосрезы щитовидных желез животных. Исследования их показали, что дача указанных зобогенов животным привела к значительным изменениям структуры ткани железы. Так, фолликулы желез подопытных животных были увеличены, деформированы, коллоид разжижен. У животных IV группы наблюдались разрывы оболочек фолликул. Значительно снижена высота эпителия. Данные подтверждают выявленный факт угнетения функции щитовидной железы нитратами, гликозинолатами и связанным с этим снижением концентрации тиреоидных гормонов в крови животных.

Функциональное состояние щитовидной железы при воздействии гликозинолатов рапса и нитратов и включении в рацион добавок йода и цинка и без них. Влияние рапса и нитратов на функцию щитовидной

железы было изучено нами на 40 кроликах-самцах в течение трех месяцев. Животные были разделены на 8 групп: I группа получила сбалансированные корма согласно принятым нормам (контроль); животным II группы задавали нитраты; III - нитраты и йод; IV - нитраты и рапс; V - нитраты, рапс и йод; VI - рапс; VII - рапс и йод; VIII - нитраты, рапс, йод и цинк. Животных ежемесячно взвешивали и проводили гематологические исследования. В конце опыта было проведено патолого-анатомическое вскрытие животных, взяты щитовидные железы и печень для определения общего йода и проведения гистологических исследований. За период эксперимента во всех группах имело место повышение приростов живой массы животных. Наиболее низкими приростами отличались животные, получавшие обе зобогена. Добавки йода при даче обоих гойтерогенов позволили повысить прирост живой массы на II I. В группе II прирост живой массы снизился по сравнению с контролем на 18 % к концу опыта. Добавки йода повысили этот показатель на 5 %, но не устранили полностью отрицательного действия нитратов. Значительное снижение приростов живой массы животных VI группы свидетельствует о возможном появлении патологических изменений в организме животных. Йод несколько снизил стрессовое действие рапса на организм животных, но не устранил его полностью. Этот показатель оставался ниже, чем в контрольной группе до конца опыта. Добавки цинка (группа VIII) в совокупности с йодом повысили приросты живой массы, но разница с V группой оказалась незначительной. Общее состояние животных улучшилось, хотя они отставали в развитии от контрольных животных, что объясняется снижением гепатотоксического эффекта, вызываемого рапсом.

Концентрация гормонально активного йода в плазме крови животных, получавших нитраты, снижалась до конца опыта постепенно. Добавки йода стимулировали увеличение концентрации  $T_3+T_4$  в крови животных, которая, однако, оставалась ниже контрольных данных на

СамСХИ  
 11-В  
 11-11-13

12 %, хотя и превышала в конце эксперимента уровень гормонально активного йода на 28 % относительно II группы. Гликозиолаты рапса снизили уровень гормонально активного йода относительно контроля почти в половину. Йод, как и в группе с нитратами, повышает уровень  $T_3+T_4$  в крови, но в меньшей степени. Наиболее активное тиреостатическое воздействие оказывают нитраты и рапс в совокупности, о чем говорит снижение концентрации  $T_3+T_4$  в плазме крови этих животных к концу эксперимента на 62,5 % относительно контроля. Йод повысил уровень гормонально активного йода в крови на 26 %, при этом у животных данной группы уровень  $T_3+T_4$  был ниже контроля на 28 %. Добавки цинка в незначительной степени повысили уровень этого параметра, что можно объяснить прежде всего стимуляцией цинком функции печени.

Зависимость концентрации  $T_3$  от времени имеет вид вначале повышавшейся, а затем снижающейся кривой, что говорит о возможности организма противостоять зобогенному действию нитратов в течение первого месяца и ослаблении ее по мере дачи зобогена. Включение йода в рацион повысило уровень  $T_3$ , так что к концу опыта разница с контролем составила 9 %. За 3 месяца дачи рапса животным уровень трийодтиронина снизился в половину. Йод повысил концентрацию гормона на 37 %. Значительный гойтерогенный стресс вызвала совместная дача двух зобогенов. К концу опыта снижение относительно контроля составило 63 %, добавки йода не полностью устранили гойтерогенный стресс. Цинк способен смягчить зобогенный стресс, так что к концу опыта разница с V группой становится достоверной.

Концентрация тироксина в крови животных всех подопытных групп снизилась, что свидетельствует о подавлении зобогенами функции щитовидной железы, нарушении обмена гормонов в организме. Совместная дача двух зобогенов животным привели к снижению уровня тироксина на 2/3 относительно контроля. Йод стимулировал функциональную ак-

тивность щитовидной железы, но не устранил полностью гойтерогенного действия нитратов и гликозинолатов. Добавки цинка позволили в некоторой степени повысить уровень  $T_4$ , но разница показателей УШ и У групп оказалась несущественной. Нитраты снизили уровень тироксина наполовину (47 %). Добавки йода в значительной степени помогли преодолеть гойтерогенный стресс, так что к концу эксперимента концентрация  $T_4$  у животных Ш группы снизилась на 10,5 % относительно контроля. За время эксперимента концентрация тироксина в сыворотке крови животных, получавших рапс, снизилась на 54 % относительно контроля, в то время как в группе, получавшей йод, в этот же период снижение происходит всего на 26,5 %. Очевидно йод и в данном случае способствует нормализации функции щитовидной железы и помогает противостоять гойтерогенному действию гликозинолатов рапса.

Наибольшее увеличение массы щитовидной железы наблюдалось у животных, получавших ни рвты и рапс. В среднем масса железы увеличилась у животных этой группы в 2,8 раза относительно контроля. Добавки йода улучшили состояние щитовидной железы. Масса ее при этом к концу опыта увеличилась в 1,6 раза. Отношение массы железы к массе тела животного в группе IУ составило 0,114 %, в группе У - 0,065% против 0,03 % в норме. Нитраты способствовали увеличению массы железы в два раза, при этом коэффициент К составил 0,078 %. Добавки йода оказались более эффективными, чем в предыдущем случае. В Ш группе масса щитовидной железы увеличилась на 29 % относительно нормы, К составил 0,045 %. Дача рапса имела выраженное гойтерогенное действие, о чем говорит увеличение массы щитовидной железы в 2,3 раза по сравнению с нормой, К = 0,09 %. При одновременной даче рапса и йода масса щитовидной железы увеличилась на 56,4 % при К=0,055 %. Добавки цинка почти не повлияли на изменение массы железы, которая увеличилась по сравнению с контролем на 79 %, коэффициент = 0,06 %.

Дача нитратов привела к задержке йода в тканях щитовидной же-

лезы, концентрация которого была определена нейтронно-активационным методом, на 9,4 % относительно нормы. Рапс способствовал накоплению йода в железе, нарушению секреции гормонов. Уровень этого элемента повысился на 54 % относительно нормы. Дача двух зобогенов в совокупности усугубила процесс задержки йода в железе в 3,9 раза против нормы. При включении йода в рацион подопытных животных уровень йода в железе повышается: при даче нитратов на 19,8 %, рапса — в 2 раза, нитратов и рапса — в 4,8 раза по сравнению с контролем. Цинк несколько снижает концентрацию йода в тканях железы, по-видимому, в результате стимуляции функции печени, усиление синтеза белка и процесса йодирования в щитовидной железе.

В опыте были получены гистосрезы щитовидной железы и сняты размеры клеток ткани, которые указали на усиленный гойтерогенез у животных IV группы. У одной особи наблюдался коллоидный зоб. На срезах других щитовидных желез было видно сильное увеличение размеров фолликул, вплоть до разрыва оболочек, разжижение коллоида, значительное уплощение эпителиальных клеток. Добавки йода существенно изменили картину ткани железы животных. Здесь возникновения зоба не наблюдалось, однако размеры фолликул увеличены, в некоторых случаях имелись разрывы оболочек, разжижение коллоида и уплощение эпителия. Добавки цинка в незначительной степени улучшили картину щитовидной железы. Включение йода при даче нитратов лишь частично ослабило их действие, что очевидно из данных, приведенных в работе размеров тиреоцитов. Дача рапса оказала более активное воздействие на ткань железы по сравнению с нитратами. Йод при этом также частично улучшил состояние щитовидной железы. В итоге вышеизложенного можно сказать, что применение рапса в рационе животных, находящихся в условиях дефицита йода, приводит к снижению хозяйственно-биологических показателей, одной из главных причин которого является нарушение функции щитовидной железы. По-видимому, для снижения зобогенно-

го действия рапса и находящихся в его тканях нитратов необходимо использовать добавки йода и цинка.

По окончании эксперимента после вскрытия животных наблюдались изменения печени. У животных всех групп, получавших рапс, были увеличены размеры, масса печени имелись значительные отклонения от нормы отношения массы печени к массе тела животного  $K_p$ . Йод несколько облегчил гепатотоксическое действие рапса, хотя обшая дистрофия печени сохранилась. Дача цинка наряду с йодом в значительной степени снизила гепатотоксическое действие рапса и нитратов, что наблюдалось нами по окончании опыта. Таким образом, йод и цинк снижают степень пораженности органа и способны нормализовать его состояние.

Влияние рапсового рациона на хозяйственно-биологические показатели крупного рогатого скота. Данные, полученные нами в лабораторных условиях, осветили вопрос о воздействии гликозинолатов рапса, нитратов на щитовидную железу животных на примере кроликов. Изменение функционального состояния щитовидной железы крупного рогатого скота, получавшего рацион, содержащий рапс, в животноводческих хозяйствах республики не были изучены. В связи с этим был поставлен эксперимент на откормочных бычках. Животные были разделены на три группы: I - не получавшая рапс; II - получавшая рапс в качестве зеленого корма (10 % рациона); III - получавшая наряду с рапсом добавки йода. Эксперимент был проведен в течение двух месяцев. Полученные данные показали, что дача рапса привела к снижению живой массы животных: во второй группе на 7,6 % ниже нормы, III группы - на 3 % ниже контрольного уровня. Очевидно, йод не способен полностью нормализовать обмен веществ в организме животных.

Уровень  $T_3$  в сыворотке крови животных, получавших рапс, снизилась на 43 %. Добавки йода в значительной степени способны регулировать содержание гормонов в крови, но устранить гойтерогенный эффект, вызванный рапсом, не удалось. Снижился также уровень тирок-

сина в сыворотке крови животных, получавших рапс. Дача рапса животным привела к резкому падению концентрации  $T_4$ . Уровень ее к концу опыта стал на 37 % ниже нормы. Стимулирующее действие йода стало сказываться с начала дачи его животным, а к концу опыта уровень  $T_4$  удалось повысить более чем наполовину. Зобогенное действие рапса, как и в случае  $T_3$ , снято не полностью. Опыт свидетельствует об усугублении гликозинолатами и нитратами, содержащимися в растении, недостатка йода в организме крупного рогатого скота, что ведет к оптимальному снижению животноводческих показателей. При использовании рапса в рационе животных следует применять добавки йода, способствующие нормализации функции щитовидной железы и связанному с этим повышению прироста живой массы, укреплению общего состояния молодняка, снижению яловости, имеющему место в хозяйствах при скармливании рапса без добавок йода.

## ВЫВОДЫ

1. В пищевых и кормовых растительных продуктах Самаркандской области содержание нитратов достигает высокого уровня и может служить причиной острых и подострых отравлений. Риск их возрастает в июне-августе. Содержание нитратов в исследованных материалах весьма низко, либо вовсе отсутствует.

2. Культивируемый в некоторых районах Узбекистана рапс способен кумулировать нитраты в значительных количествах. Уровень их возрастает в период бутонизации - цветения. Концентрация гликозинолатов также повышается в это время, которое является и временем укоса.

3. Нитраты накапливаются в растениях при повышении количества вносимых в почву азотных удобрений. Повышение уровня нитратов в днях происходит также в зависимости от дозы внесенных удобрений. Максимальное повышение концентрации происходит в период неполного

созревания плодов.

4. Дини с повышенным содержанием нитратов (не более 5 ПДК) могут быть использованы в рационах откормочного крупного рогатого скота в смеси с грубыми кормами по 5 кг в течение 15 дней..

5. функциональная активность щитовидной железы кроликов значительно снижается при воздействии нитратов, а также гликозинолатов. Наличие нитратов в рационе, содержащем гликозинолаты, усугубляет зобогенный процесс. При этом снижаются приросты живой массы животных, увеличивается масса щитовидной железы, падает уровень тиреоидных гормонов в крови.

6. Содержание рапса в рационе кроликов привело к значительным нарушениям функции щитовидной железы. Совместная дача нитратов и гликозинолатов животным усилили гойтерогенный процесс вплоть до возникновения зоба. При этом резко снижаются приросты живой массы. Увеличивается вес щитовидной железы, изменяется ее гистоструктура. Йод в железе задерживается, резко падает уровень тиреоидных гормонов в крови. Увеличивается объем и масса печени. Изменяется морфологическая картина органа. Добавки йода смягчают зобогенный процесс, однако не снимают его полностью. Цинк способен несколько улучшить состояние щитовидной железы, улучшает состояние печени.

7. Рацион крупного рогатого скота, содержащий рапс, приводит к снижению приростов живой массы животных. Снижается уровень тиреоидных гормонов в крови животных. Йод способствует в значительной мере повышению уровня тиреоидных гормонов в крови, приростов живой массы животных.

#### Практические предложения

I. С целью снижения уровня нитратов в пищевых и кормовых растительных продуктах необходимо снижать дозы вносимых в почву удобрений, а при возможности исключить внесение азотных удобрений под

пищевые растительные культуры.

2. Для увеличения кормовой базы животных, а также снижения отбракованной продукции возможно применение в рационах откормочных групп крупного рогатого скота динь, содержащих не более 250 мг/кг нитратов в течение 15 дней в смеси с грубыми кормами.

3. Во избежание отравлений нитратами необходимо усиление контроля за содержанием нитратов в зеленых кормах в июне и июле месяцах.

4. Применение рапса в рационах сельскохозяйственных животных следует производить в течение 15 дней в смеси с грубыми кормами с добавками йода и цинка. В условиях дефицита йода, цинка в среде необходим усиленный контроль при использовании данной кормовой культуры.

Список работ, опубликованных по материалам  
диссертации

1. Фаткулина Т.А. Влияние гликозинолатов рапса на щитовидную железу при дефиците йода в среде //Тез.докл. респ.научно-практич. конф. молодых ученых и специалистов,г.Чимкент. 1986. С.165-166.
2. Фаткулина Т.А., Риз М.А. Воздействие зобогенной нагрузки на щитовидную железу при недостатке йода в среде// V Spuren - Element -Sympos.Jod.Boden / Pflanze / Tier / Mensch,Karl - Marx Universität,Leipzig ,Friedrich -Schiller-Universität,Jena // Herausgeber: M.Anke,W.Baumann H.Braunlich,Chr.Brückner,B.1986,129.
3. Фаткулина Т.А., Бамурадов Т.Б. Влияние нитратов на функцию щитовидной железы в сочетании с зобогенной диетой // Сб. тр. УзНИВИ. Незаразные болезни сельскохозяйственных животных и вопросы токсикологии. Ташкент, 1986. С. 91-96.
4. Мурадов Д.Ш., Фаткулина Т.А. Изучение возможности применения пшеничных растительных продуктов с повышенным содержанием нитратов на корм скоту// Сб.трудов УзНИВИ. Профилактика и меры борьбы с болезнями с-х животных в Узбекистане. Ташкент,1987. С.99-102.
5. Хашимов Ф.Х., Фаткулина Т.А. Нитраты и нитриты в овоще-бахчевых культурах Самаркандской области//Агрохимия, №6 ,1989. С.60-66.
6. Фаткулина Т.А., Фук Л.И. Влияние некоторых зобогенных факторов окружающей среды на организм животных в условиях Узбекистана// Всесоюз.симпоз. "Биохимия с-х животных и Продовольственная программа". Киев. 1989. С. 208-209.
7. Фаткулина Т.А., Риз М.А., Фук Л.И. Влияние йода на функцию щитовидной железы при действии основных гойтерогенных факторов в условиях Узбекистана// XI Всесоюзная конференция "Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Самарканд, октябрь. 1990 г.