

РЕАКЦИЯ ЛИСИЦ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ НА ВВЕДЕНИЕ *PER OS* АНТИОКСИДАНТА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

О.Ю. Беспятых

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б.М. Житкова Россельхозакадемии, Киров, Россия, e-mail: bio.vniioz@mail.ru

Исследована реактивность лисиц двух генотипов к янтарной кислоте. *Серебристо-черная* лиса реагировала на введение янтарной кислоты ускорением формирования кожи и ее производных, красная лиса (*огневка вятская*) – нарастанием массы тела.

Ключевые слова: *серебристо-черная* лиса, *огневка*, мутации окраски, янтарная кислота.

Введение

Лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) является самым первым объектом доместикации пушных зверей (Ильина 1935; Nes *et al.*, 1988). Начало ее уходит в XVII в., когда по инициативе игумена Филиппа монахами Соловецкого монастыря были разработаны приемы разведения в неволе красных лисиц (У истоков ..., 1989). Эта самая ранняя в мире технология лисоводства получила название «срубное звероводство», поскольку звери содержались в темных бревенчатых срубках группами до десятка животных. Первое научное описание срубного звероводства появляется в обширном труде выдающегося натуралиста академика Петербургской академии наук И.И. Лепехина (ученика знаменитого С.П. Крашенинникова) «Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства, в 1768 и 1769 гг.» (Лепехин, 1775). Срубная форма звероводства существовала довольно долго, она сохранялась на Сибирском Севере вплоть до 1920-х гг. (Захаров, 1995; Алексеев, 2001).

В Европе впервые разведение в неволе отловленных в дикой природе лисиц начал в 1827 г. в предместье Стокгольма С.А. Бьеркман, ферма которого просуществовала несколько лет (Nes *et al.*, 1988).

В 1914 г. канадский исследователь Д. Джонс описывает обычай канадских охотников 19-го в. передерживать пойманных летом лисят, подобно нашим соотечественникам, в срубках, сараях, скотных дворах до формирования у них зрелого зимнего опушения и сообщает об удачных попытках получить от них приплод (цит. по: Милованов, 2000). В частности знаменитая компания «Hudson Bay» создала питомник на о-ве Антикости в заливе Св. Лаврентия, где в 1870 г. от черноокрашенных лисиц получили приплод красных лисят разной интенсивности окраски. Позднее опыты прекратились, но лисицы с этого острова в дальнейшем попали в руки людей, признаваемых во всем мире пионерами коммерческого лисоводства. Из них особо выделяются Ч. Дальтон, Р. Оултон и Б. Рейнер, которые в 1895 г. стали разводить *серебристо-черных* лисиц на острове Принца Эдварда в заливе Св. Лаврентия. Тогда они впервые стали использовать металлическую сетку для вольер. Первые сетчатые вольеры были очень велики – до 250 м² для пары зверей с наличием внутри лесной растительности. Основными кормами стали те, которые по низким ценам можно было купить на острове: конина, боенские субпродукты, рыба, животный жир, кукурузная и овсяная мука. Эти животные впоследствии стали первой племенной группой в лисоводстве. Ч. Дальтон и

его компаньоны начали продавать свой племенной молодняк первым фермерам-звероведам. Интерес к *серебристо-черным* лисицам стал расти: цены за разнополую пару зверей клеточного разведения составили (\$): 1909 г. – 3 тыс., 1912 г. – 10 тыс., 1913 г. – 16–35 тыс. В те годы примерно десятилетие выращиваемых в клетках зверей почти не забивали – все уходило на племя, лисиц развозили по разным провинциям Канады. Первые канадские звероводы, учитывая высокую стоимость племенных животных, начали создавать акционерные общества по разведению черных лисиц. В 1914 г. стоимость всех лисиц серебристо-черной окраски на зверофермах острова Принца Эдварда приблизилась к 15 млн \$, что вдвое превышало стоимость всех сельскохозяйственных животных острова.

Второй массив *серебристо-черных* лисиц был создан Дж. Битцем, от которого в 1914 г. первые пары зверей были перевезены морским путем в Норвегию, а затем в другие страны Европы. Создавались ассоциации, проводились выставки с обменом племенным материалом. Тогда же, в 1914 г., в Канаде стали издавать первый в мире специализированный ежемесячный журнал по звероводству – «The Silver Black Fox».

В нашей стране на первом этапе в создании стад лисиц клеточного содержания в небольшом числе использовались *черно-бурые* лисицы из отечественных питомников. К 1914 г. в стране насчитывалось более 20 частных небольших звероферм, а также ферм по разведению пантовых оленей и кроликов (У истоков звероводства, 1989).

Серебристо-черные лисицы канадского происхождения были завезены в бывший СССР в основном в 1927–1930 гг. в Прибалтику и Западную Белоруссию (Канада в ту пору была мировым лидером лисоводства).

Значительный вклад в освоение новой отрасли сельского хозяйства – промышленного лисоводства – внес участник первой мировой и гражданской войн П.А. Петряев. «Высшее образование по звероводству» он получил на Соловецких островах, где работал на зооферме и был редактором лагерной газеты. Уже тогда он обосновал импорт из Северной Америки ондатры с целью ее акклиматизации в озерах этих островов и *серебристо-черных* лисиц для разведения на зверофермах. В документальном фильме 1927–1928 гг. «Соловки» есть кадры,

снятые в питомнике, можно представить себе его общий вид. Весь остров был распланирован в соответствии с нуждами пушного хозяйства. Вдоль широких аллей – «улиц звериного города» – стояли большие вольеры из проволочной сетки, а в них – деревянные домики, в которых жили звери, в домиках много лазов, все напоминало привычную для зверя обстановку. На экране – *серебристо-черные* лисицы в клетках, кормление лисенка, который доверчиво берет пищу из рук, лечение заболевшего зверька ветеринарным врачом.

В 1928 г. П.А. Петряев был назначен начальником отдела звероводства Госторга РСФСР, впоследствии первым директором Пушкинского зверосовхоза (1-й Московской зоофермы). Он был одним из создателей Института пушного звероводства в подмосковной Балашихе и кафедры звероводства в этом институте. При помощи студентов провел серьезные исследования по разведению лисиц, песцов, соболей, енотовидных собак. Он является автором первых монографий и нормативных документов по звероводству. Его ученики – Г.В. Дербенев, А.М. Дижбит, П.Т. Клецкин и другие выпускники Института пушного звероводства, обобщившие первый опыт лисоводства в стране и за рубежом, – внесли значительный вклад в развитие пушной отрасли. В 1930-е гг. П.А. Петряев был одним из создателей первых научных лабораторий и нынешнего ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства (г. Киров). В годы войны работал в Главпушнине НКВД, способствовал сохранению генофонда пушных зверей.

Под руководством одного из первых специалистов советского периода звероводства К.А. Вахрамеева создается первое в стране племенное стадо *серебристо-черной* лисицы. В 1938 г. он написал одну из первых работ «Биология размножения и техника разведения лисиц по производственным периодам на ферме». Впоследствии вместе с Д.К. Беляевым он публикует книгу «Практика разведения лисиц и основы племенной работы в лисоводстве», которая на долгие годы стала основным пособием по технологии лисоводства (Вахрамеев, Беляев, 1948).

Перед Великой Отечественной войной на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве (ВСХВ) был показан опыт звероводов зверосовхоза «Бирюлинский» из Татарии,

которые под руководством одного из первых дипломированных зоотехников-звероводов выдающегося селекционера Ф.М. Ивонина впервые достигли выхода молодняка более 4 щенков в расчете на самку. Это вдвое превышало прежние показатели. Рубеж в 5 щенков удалось превзойти только в 1957 г. в эстонском зверосовхозе «Ра́ку». В 1958 г. уже было зарегистрировано 5,35 щенка в среднем на самку (в 1947 г. выход составлял только 2,9 щенка) (Милованов, 2000).

До середины 1950-х гг. ведущей лисоводческой фермой в стране была ферма зверосовхоза «Салтыковский» – за первые 20 лет существования она поставила 6 тыс. племенных лисиц в 26 зверосовхозов, на 150 колхозных ферм и в возникшие после войны хозяйства потребительской кооперации (Милованов, 2001).

К этому времени уже были сформированы основные принципы племенного отбора молодняка лисиц. В 1959 г. Д.К. Беляев пишет: «В зависимости от развития и качества опушения молодняк лисиц разделяют на три класса. К первому относят наиболее крупных, хорошо развитых щенков, не имеющих дефектов телосложения, у которых линька летнего волоса либо закончилась, либо находится в стадии завершения, а зимний волос хорошо развит по всему туловищу и не имеет никаких признаков потери чистоты окраски (желтых или бурых тонов). Щенки первого класса должны иметь серебристость в пределах 75–100 %, серебристое кольцо шириной 10–15 мм, хорошо развитую, прикрывающую серебро вуаль и ремень по спине. Ко второму классу относят несколько хуже развитых, более мелких щенков, с задерживающейся линькой летнего опушения, с меловой (матовой) окраской серебра, а также особей, имеющих излишне развитую серебристость и слабую вуаль, даже если бы они и не имели признаков задержки линьки летнего волоса. К этому же классу относится молодняк с переразвитым, слишком удлиненным зимним волосом. К третьему классу следует относить недоразвитых, с резко задержанной линькой летнего волоса, а также щенков, имеющих бурый или желтый тон окраски опушения. Общее количество отобранных щенков должно превышать потребность хозяйства в племенном материале по самкам не менее чем на 25–30 %, а по самцам

на 100 %. Это поголовье не позднее 1 сентября переводят на улучшенное кормление.

Окончательный отбор племенного молодняка проводят в ноябре на основании результатов проведенной в это время бонитировки. Он должен принадлежать к той группе, которую еще летом отбирали для племенного пользования и выращивали в лучших условиях. Однако и из группы забойного молодняка некоторые щенки развиваются в отличных особей. Такие звери, если они полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к племенному поголовью, могут быть оставлены на племя» (Беляев, 1959. С. 111).

В период наивысших показателей в 1990 г. в СССР лисоводство превосходило показатели других стран не только по объемам производства (505 тыс. шт. из них в России 359 тыс. шт.) и по результатам воспроизводства поголовья, но и по густоте, шелковистости мехового покрова зверей. Параллельно в Скандинавии интенсивно велась селекционная работа на увеличение размера лисиц, обладающих упругим остевым волосом, позволяющим выращивать их на наименьшей площади клеток без появления сваяльности пуха и других дефектов опушения.

О генотипе серебристо-черной лисы

В самых первых и последних работах по генетике окраски лисиц старейшина отечественного звероводства Е.Д. Ильина (зоотехник из первого выпуска Института пушного звероводства в г. Балашихе) придерживалась выводов своего раннего исследования о том, что окраска *серебристо-черных* лисиц обусловлена доминантными генами (N/N и B/B) (Ильина, 1934, 1935, 1983). В 1935 г. в своей книге «Генетика и селекция пушных зверей» Е.Д. Ильина пишет: «В популяциях лисиц, населяющих Камчатку, Чукотку, Якутию, Аляску, наблюдается полиморфизм по окраске меха, контролируемый двумя аллелями гена B . *Черно-бурые* – гомозиготы BB , *красные* – гомозиготы bb . Гетерозиготы Bb , у которых наблюдается промежуточный тип окраски, называют *сиводушками*, *крестовками*, *замарайками*, *бастардами*» (Ильина, 1935. С. 28).

В то же время специалисты в зарубежных звероводческих странах придерживались анти-тезы о том, что черная окрасочная форма лисы

обусловлена рецессивными генами (a/a и b/b). Такие воззрения были основаны на публикациях американских исследователей В. Warwick и К. Henson, представленных F. Ashbrook в 1937 г. в ежегоднике Минсельхоза США. Существенной опасности для практического звероводства из-за различия мнений по этому вопросу за прошедшие 70 лет не выявлено. Гибридологический анализ этой проблемы крайне затруднен из-за отсутствия «чистого» исходного материала для проведения анализирующего скрещивания (из-за спаривания в свое время на фермах и в России, и на Западе *серебристо-черных* лисиц с *черно-бурыми*, генотипы которых различаются, сейчас невозможно уже сказать, какая особь какие гены в себе несет (см. комментарий Л.В. Милованова к статье О.В. Трапезова (2009)). Видимо, по этой причине в отечественных сводках стали придерживаться американской и скандинавской символики обозначения генов окраски лисиц клеточного разведения (Колдаева и др., 2003). Хотя следует сказать, что генетическую проверку данного вопроса на сегодня можно легко выполнить современными методами на основе секвенирования ДНК.

Главной целью первых северо-американских лисоводов было разведение наиболее ценной цветовой формы лисиц – *серебристо-черной*. На мировой рынок из дикой пушнины в те годы поступало всего несколько сотен подобных шкур. Так, например, в 1863 г. в Северной Америке было заготовлено 1500 шт. а из России поступило 500 *черно-бурых* с ежегодным сокращением поставок в последующие годы. В Америке это был самый ценный вид пушнины, а в России – второй после соболя (Милованов, 2000).

В первых опытах канадские лисоводы убедились, что существуют черные лисицы разных генотипов. На о-ве Принца Эдварда к 1920-м гг. было освоено разведение в чистоте лисиц, получивших название канадских *серебристо-черных*. Эта популяция получила название «дальтоновская» линия. Американцы (1937) и скандинавы (1987) называют ее «стандартной серебристо-черной» (генетический символ – b/b) в отличие от «аляскинской» (генетический символ – a/a), разведение которой освоено позднее некоторыми американскими лисоводами (Nes et al., 1988). Л.В. Милованов высказает мнение, что наша евразийская *черно-бурая* лисица относится

именно к последнему генотипу (Милованов, 2000). При скрещивании очень сходных по фенотипу этих двух генотипов лисиц (разница имеется только в окраске волос в ушной раковине) получали *сиводушек* (*крестовок*), имеющих меньшую ценность. Известные американские звероводы, братья Фромм, разводя *крестовок* «в себе», создали группу *серебристо-черных* лисиц – «породу Фромма». Генотип этих лисиц, называемых специалистами по генетике окраски лисиц «субстандартными серебристо-черными» ($a/a b/b$), несомненно, есть и в российских стадах. Именно этим объясняется разноречивость данных о результатах скрещиваний отечественных *красных* диких лисиц с *серебристо-черными* клеточными (Милованов, 2000).

Завезенные в СССР лисицы, хотя и принадлежали формально к «канадской породе», но в большинстве своем не к числу «дальтоновской линии». Ведь когда почин Ч. Дальтона по разведению в клетках *серебристо-черных* лисиц был «подхвачен» фермерами Канады и США, то ловили повсеместно и сажали в клетки особей любых генотипов. Даже на о-ве Принца Эдварда в феврале 1914 г. из 3130 лисиц только 1602 было *серебристо-черными*, а остальные – *красные*, *сиводушки* и др. Не случайно Канадская ассоциация лисоводов в 1923 г. запретила записывать в свою племенную книгу *серебристо-черных* зверей, имеющих *красных* лисиц в любом из 4 поколений предков. Цены на «нечистопородный» материал быстро упали, и со звероферм исчезли любые отклонения от «чистых» *серебристо-черных* лисиц, в том числе и *красные* лисицы клеточного разведения. Интерес к ним возобновился только в 1970-е гг. С 1920-х гг. применялось чистопородное разведение *серебристо-черных* лисиц, причем довольно широко использовался инбридинг. Так, в формировании стада канадских лисиц «линии Дальтона» сыграла роль выдающаяся лисица по кличке *Альберта*, на которую было инбридировано несколько чемпионов породы – победителей выставок того времени.

В свое время в нашей стране при поддержке государства (в звероводство в первой пятилетке было вложено 15 млн руб.) отрасль произвела товарной пушнины на 41,5 млн руб. Причем четверть этой суммы приходилась на долю зверосовхоза «Салтыковский». Первые деньги

выделили на развитие хозяйств с разными технологиями: островным звероводческим хозяйствам «Командорскому» и «Колгуевскому», где были вольные песцы, «Ширшинской» звероферме с клеточным содержанием зверей и биостанции юннатов им. К.А. Тимирязева в Москве – на научные наблюдения. В условиях почти полного отсутствия в стране практических работников было решено создать при Госторге постоянно действующее «Коллегиальное совещание по звероводству», в состав которого вошли известные зоологи, зоотехники, ветеринарные врачи существующих ферм. В аппарате Госторга сформировали отдел звероводства, его возглавил один из лидеров звероводческой отрасли в конце 1920-х гг. А.М. Дижбит. Для изучения работы звероферм были организованы командировки в Германию и Францию. Результаты обсуждались на заседаниях совещания, а отчеты публиковались в журнале «Пушное дело». А.М. Дижбит напишет о результатах своих командировок: «В Америке имеется два вида серебристых лисиц: лисы с Аляски и лисы из Канады. Если эти два вида скрещивать, то в приплоде получаются лисята грязноватые с пятнами (американцы их называют «пэтчфокс»: от англ. *patch* – пятно). Я имел случай видеть пару таких лисиц в «Вогез»-ферме во Франции (очень может быть, что у нас в СССР также имеются лисицы различных видов, которых нельзя скрещивать)» (Милованов, 2003). Находясь в Германии в июле 1927 г. по вопросам лисоводства, Дижбит обнаруживает там форсирование работ по разведению в неволе куниц. Он немедленно сообщает эту новость в Москву, чтобы провести соответствующие опыты с находившимися в Зоологическом саду и на биостанции соболями. Он уже тогда почувствовал стремление американцев заполучить наших соболей и принял соответствующие упредительные меры через СНК РСФСР. В 1929 г. Дижбит начал печатать серию статей «Сооружение промышленной фермы», где детально описывал требования к сооружению звероферм.

Основные усилия наших специалистов в 1930-е гг. были направлены на рост показателей воспроизводства и повышение серебристости зверей, так как было завезено много животных с серебристостью менее 50 %, и селекция была направлена на получение шкур со 100 %-й серебристостью. Серебристость, или растека-

мость серебристости по шкурке, является с той поры одной из главных оценок качества меха у *серебристо-черной* лисы: чем она больше и упорядоченнее, тем ценнее (Беляев, 1940а, б, 1946, 1959; Вахрамеев, Беляев, 1948).

В селекции по качеству и окраске опушения *серебристо-черных* лисиц добились значительных успехов в целом ряде отечественных племенных хозяйств. Так, в зверосовхозе «Бирюлинский», где зоотехническую службу в 1950–1960 гг. возглавлял известный селекционер-лисковод С.А. Илларионов, из разномастного поголовья довоенного и частично германского (1946 г.) происхождения был создан самый коротковолосый тип лисиц с чисто-черной окраской, нормальной и утяжеленной вуалью при ширине серебристого кольца на остром волосе 10–15 мм. В зверосовхозе «Пушкинский» под руководством селекционеров Н.Т. Портновой и Б.А. Куличкова был получен средневолосый тип зверей, получивший наибольшее распространение в России. В те же годы стада лисиц с очень шелковистым опушением были созданы в зверосовхозах «Рощинский» Ленинградской области и «Мадона» (Латвия) (Милованов, 2000).

В 1930-е гг. началось разведение мутантных форм лисиц, и к сегодняшнему времени набирается около 18 цветовых вариаций, обусловленных разными генетическими комбинациями (Колдаева и др., 2003).

Огневка вятская – российский вклад в мировое цветное лисоводство

Начало промышленной domestikации оригинальной окрасочной формы лисиц *огневка вятская* уходит в 1970-е гг., когда по инициативе заведующего лабораторией звероводства ВНИИОЗ Г.В. Соколова совместно с научным сотрудником А.И. Вохмяниным дикие яркоокрашенные красные лисицы Камчатки были отловлены и завезены в опытное хозяйство ВНИИОЗ «Зониха». Слабым местом исходной дикой формы *огневки вятской* был мягкий изреженный волос. Дальнейшее разведение, селекция и совершенствование изначально дикого поголовья были продолжены совместно со специалистами опытного хозяйства. Было использовано разведение по линиям с последующим сложным скрещиванием с *серебристо-черными* лисица-

ми. Работа предусматривала получение «алых лисиц» с красным «черевом» и «душкой».

В ходе напряженной работы было создано племенное стадо необычайно красивых зверей с изумительно шелковистым меховым покровом, чей наряд неизменно востребован международным пушно-меховым рынком. В итоге был утвержден заводской тип *огневка вятская* и названы его авторы – ученые ВНИИОЗ: А.И. Вохмянин, Г.В. Соколов, а также зоотехники опытного хозяйства А.А. Пленкин и В.Н. Сивкова (Вохмянин, 1981). В 1997 г. Государственная племенная служба по результатам обследования и аттестации племенных стад пушных зверей зверохозяйства «Вятка» выдала лицензию на селекционное достижение – *огневка вятская*.

Созданная новая окрасочная форма характеризуется крупным размером тела. По итогам бонитировки оценку 5 и выше имеют устойчиво 76 % самцов и 69 % самок. Цвет волосяного покрова, характерный для этих зверей, – насыщенный темно-красный (кирпичный) или ярко-красный. За окраску опушения свыше 90 % самцов и 95 % самок имеют оценку 5 баллов, а за качество опушения соответственно 56 и 65 %. Элитных самцов (1 и 2 классы) – 90 % и самок также 90 %.

Из *огневки вятской* получают удивительной красоты изделия. Поэтому в лучшие для отечественного звероводства времена *огневка вятская* дала толчок к реконструкции и развитию всего опытного хозяйства института. На аукционе в Санкт-Петербурге в феврале 2003 г. вятские звероводы продали *огневку* в среднем по цене 95\$ за шкурку. На агропромышленной выставке «Золотая осень-2003» в Москве живые *огневки вятские* принесли зверохозяйству «Вятка» золотую медаль (Сивкова, 1999).

Целью настоящего исследования было изучение реакции лисиц, носителей мутаций, затрагивающих окраску волосяного покрова, на введение в рацион антиоксидантного препарата янтарной кислоты.

Материал и методы

В работе использовали лисиц двух генотипов: *серебристо-черная* и *огневка вятская* (A/A B/B). По данным А.И. Вохмянина (1981), в стаде зверохозяйства «Вятка» *серебристо-черные*

лисицы имеют генотип: A/a b/b или a/a B/B. Из *серебристо-черных* и *огневок вятских* были сформированы группы, контрольная и опытная (по 30 голов в каждой).

Звери опытных групп получали в период роста с общим рационом *per os* препарат янтарной кислоты. Янтарная кислота в фармацевтической промышленности входит в состав препаратов антиоксидантного действия и считается мощным регулятором защитных сил организма. Она является универсальным промежуточным метаболитом, который необходим для дыхания клеток и получения источника энергии АТФ (Кононский, 1992). Янтарная кислота найдена в природе как в живых растениях, так и в ископаемых органического происхождения (янтарь). По своим вкусовым и химическим свойствам близка к лимонной кислоте.

Влияние препарата на организм лисиц оценивали после завершения периода роста зверей на основании показателей качества шкурки (ГОСТ 2790-88) (табл. 1).

Результаты и обсуждение

Данные табл. 2 показывают, что в ответ на введение в корм антиоксидантного препарата янтарной кислоты у *серебристо-черной* лисы отмечалась тенденция к уменьшению размера шкурки. У *огневки вятской*, наоборот, зафиксирована тенденция к увеличению размера шкурки.

Распределение шкурок по дефектам дает иную картину (табл. 3). Среди шкурок *серебристо-черной* лисы зафиксированы увеличение количества бездефектных шкурок и отсутствие шкурок с большим дефектом в опытной группе

Таблица 1

Сортировка по размеру шкурок лисиц, принятая на аукционах Всероссийского объединения «Союзпушнина»

Размер	Шкурки лисы (пресно-сухие)		
	длина, см	ширина, см	площадь, дм ²
0	90+	12,5	22,5
1	85–90	12,5	21,2–22,5
2	80–85	12,5	20,0–21,2
3	75–80	12,5	18,8–20,0

Таблица 2

Распределение шкурок лисицы по группам размера

Группа лисиц	Распределение шкурок по группам размера, %					Средняя площадь, дм ²
	00	0	1	2	3	
<i>Серебристо-черная лисица</i>						
Контроль		20,0	33,05	46,9		21,5
Опыт		12,5	38,9	48,6		21,4
<i>Лисица огневка вятская</i>						
Контроль		2,8	31,2	53,45	12,5	20,8
Опыт	3,3	6,6	41,6	40	8,3	21,3

Таблица 3

Распределение шкурок по дефектам, цвету и серебру

Группа лисиц	Распределение шкурок по группам, %						
	дефект				цвет		серебро
	без дефекта	малый	средний	большой	1	2	1
<i>Серебристо-черная лисица</i>							
Контроль	61,4	28,6	7,5	2,5	91,9	8,0	100,0
Опыт	75,0	12,5	12,5		90,9	9,1	100,0
<i>Лисица огневка вятская</i>							
Контроль	93,7		6,2		–	–	–
Опыт	70	26,6	3,3		–	–	–

Примечание. У лисицы *огневка вятская* при сортировке цвет и выраженность серебра на шкурке не учитывают.

в сравнении с контрольной. На шкурках *огневки вятской* в опытной группе появляется малый дефект, чего нет в контрольной группе.

Совокупная оценка показателей качества шкурки (зачет по качеству), включающая размер шкурки и наличие на ней дефектов, показывает, что шкурки *серебристо-черной* лисицы и *огневки вятской* из опытных групп в итоге незначительно превосходят по качеству шкурки зверей контрольных групп (табл. 4).

Результаты исследований показывают, что *серебристо-черная* лиса и лиса *огневка вятская* имеют разнонаправленную тенденцию реагировать на введение антиоксидантного препарата янтарной кислоты. Так, лиса *огневка вятская* отвечает тенденцией к увеличению массы тела (площадь шкурки), но одновременно и возрастанием дефектности волосяного покрова. Лиса *серебристо-черная* на введение специфического антиоксиданта отвечает снижением дефектности опушения, но одновременно сопровождающейся слабой тенденцией к уменьшению массы тела (площадь шкурки).

Как выявила объединенная группа исследователей из Института биологии Карельского НЦ РАН и Петрозаводского государственного университета, влияние генотипа на активность антиоксидантной системы – это одна из составляющих приспособительных реакций животных в условиях доместикиции, когда в ряду поколений происходит отбор животных, способных эффективно усваивать эволюционно несвойственные виды кормов. Именно в этих условиях проявляется эффективность системного

Таблица 4

Зачет по качеству шкурок лисицы

Группа лисиц	Зачет по качеству, %
<i>Серебристо-черная лисица</i>	
Контроль	102,6
Опыт	103,6
<i>Лисица огневка вятская</i>	
Контроль	105,2
Опыт	106,3

действия мутаций, затрагивающих окраску меха, поскольку такие мутации способны плейотропно влиять на целый спектр признаков организма одновременно, в том числе и на состояние антиоксидантной системы (Ильина и др., 2007).

Литература

- Алексеев В.Л. Первые звероводы-любители Якутии // Кролиководство и звероводство. 2001. № 6. С. 13.
- Беляев Д.К. Методика племенной работы в Тобольском зверосовхозе // Кролиководство и звероводство. 1940а. № 11/12. С. 11–13.
- Беляев Д.К. Об интенсивности серебристости серебристо-черных лисиц // Науч. тр. ЦНИЛ. Т. 3. М.: Сельхозгиз, 1940б. С. 41–47.
- Беляев Д.К. Изменчивость и наследование серебристости меха у серебристо-черных лисиц: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1946. 135 с.
- Беляев Д.К. Основы племенного дела в звероводстве // Звероводство. М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1959. 576 с.
- Вахрамеев К.А., Беляев Д.К. Практика разведения лисиц и основы племенной работы в лисоводстве. М.: Междунар. книга, 1948. 103 с.
- Вохмянин А.И. Результаты скрещивания камчатской красной с серебристо-черной лисицей // Биология и патология пушных зверей. Петрозаводск, 1981. С. 126.
- ГОСТ 2790-88. Шкурки лисицы клеточного разведения невыделанные. Технические условия. М., 1988. 13 с.
- Захаров В.П. Пушной промысел и торговля в Якутии (конец XIX–начало XX в.). Новосибирск, 1995. 136 с.
- Ильина Е.Д. Наследование основных окрасок у лисиц // Зоол. журнал. 1934. Т. 13. С. 701–713.
- Ильина Е.Д. Основы генетики и селекции пушных зверей. Главпушнина НКВТ, 1935.
- Ильина Е.Д., Кузнецов Г.А. Основы генетики и селекции пушных зверей. М.: Колос, 1983. 280 с.
- Ильина Т.Н., Илюха В.А., Калинина С.Н. и др. Влияние генотипа на сезонные изменения антиоксидантной системы и изоферментного спектра лактатдегидрогеназы американских норок (*Mustela vison* Schreber, 1777) // Информ. вестник ВОГиС. 2007. Т. 11. № 1. С. 145–154.
- Колдаева Е.М., Милованов Л.В., Трапезов О.В. Породы пушных зверей и кроликов. М.: КолосС, 2003. 247 с.
- Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992. 526 с.
- Лепехин И.И. Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства, в 1768 и 1769 гг. СПб, 1775. Ч. 1.8. 537 с.
- Милованов Л.В. Пионеры лисоводства // Кролиководство и звероводство. 2000. № 2. С. 19–22.
- Милованов Л.В. История звероводства: «Салтыковский» (ОАО «Племенной зверосовхоз «Салтыковский» Московской области – 70 лет). М.: Колос-Пресс, 2001. 168 с.
- Милованов Л.В. Первые годы советского звероводства // Кролиководство и звероводство. 2003. № 6. С. 18–20.
- Сивкова В.Н. Огневка вятская // Кролиководство и звероводство. 1999. № 5. С. 10–12.
- Трапезов О.В. Первое научное исследование. К 100-летию со дня рождения Елены Дмитриевны Ильиной (1909–1987) // Кролиководство и звероводство. 2009. № 3. С. 17–19.
- У истоков звероводства // Кролиководство и звероводство. 1989. № 4. С. 3, 5, 12.
- Nes N., Einarsson E., Lohi O. *et al.* Beautiful Fur Animals and their colour genetics. Glostrup, Denmark. Publ. by Scientifur, 1988. 271 p.

THE CONSEQUENCES OF AMBER ACID FEEDING IN DIFFERENT GENOTYPES OF FARM-BRED FOXES

O.Yu. Bespyatykh

Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming, Kirov, Russia,
e-mail: bio.vniioz@mail.ru

Summary

The influence of amber acid on skin quality of two coat colour genotypes of foxes was investigated. The standard *silver* fox reacted by acceleration of formation of skin and its derivatives, whereas the red fox reacted by an increase in body weight.

Key words: *silver* fox, *red* fox, fur color mutations, amber acid.