

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЯКУТИИ В ИЗУЧЕНИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГЕНОТИП–СРЕДА (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ КАК МОДЕЛЬ)

И.Н. Винокуров, А.Г. Черкашина, Н.М. Черноградская

ФГОУ ВПО Якутская государственная сельскохозяйственная академия, Якутск, Россия,  
e-mail: yagsha@mail.sakha.ru

Представлены материалы по особенностям зимнего пастбищного содержания *колымского внутрипородного типа* якутских лошадей. Изложены результаты исследования по оптимизации физиологического состояния растущего молодняка *серебристо-черных* лисиц биологически активными веществами различного происхождения. Рассматриваются первые результаты компьютерной оптимизации рационов *холмогорской* породы скота молочного направления в условиях Якутии.

**Ключевые слова:** Якутия, якутская лошадь, *серебристо-черные* лисы, *холмогорская* порода скота, компьютерная оптимизация рациона кормления, биологически активные вещества, антиоксиданты.

### Введение

Климат Якутии резко континентальный: максимальная амплитуда средних температур самого холодного месяца января и самого теплого – июля составляет 70–75 °С. По абсолютной величине минимальной температуры (в восточных горных системах – котловинах и впадинах до –70 °С), летом до +38 °С, по суммарной продолжительности периода с отрицательной температурой (от 6,5 до 9 месяцев в год) регион не имеет аналогов в северном полушарии. Почти вся территория Якутии представляет собой зону сплошной многовековой мерзлоты, которая только на крайнем юго-западе переходит в зону ее прерывистого распространения. Средняя мощность мерзлого слоя достигает 300–400 м, а в бассейне реки Вилюй – 1500 м – это максимальное промерзание горных пород на земном шаре.

Жесткие средовые условия сформировали специфику организации животноводства якутского региона. По состоянию на 1 января 2008 г. в Якутии насчитывалось 322 сельскохозяйственных предприятия, 142 подсобных хозяйства, 272 родовые общины, 4141 крестьянское и 181742 личных подсобных хозяйства. По состоянию на 2007 г. в хозяйствах всех катего-

рий насчитывалось 264,6 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе: 105,1 тыс. голов коров; 29,9 тыс. свиней; 136,5 тыс. лошадей; 729,3 тыс. голов птиц. Надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных предприятиях составил 1800 кг; среднегодовая яйценоскость кур-несушек – 196 шт.

### Табунное коневодство Якутии – национальный проект России

В условиях Якутии наиболее рентабельной отраслью животноводства является табунное коневодство, и именно оно выбрано приоритетным направлением на 2007–2011 гг. Рентабельность данной отрасли животноводства обеспечивается уникальностью биологии якутской лошади, которая из всех пород лошадей *северного лесного типа* разводится табунным способом.

Следует пояснить, что северные лесные породы – это небольшие лошади самой разнообразной масти. По мере продвижения с востока на запад по территории лесной зоны наблюдается некоторое укрупнение лошадей, а также большая выраженность их упряжного склада и свойств. Они выносливы на сельскохозяйственных и транспортных работах. Об-

ладают живым, энергичным темпераментом. Уникальна их приспособленность к суровым северным условиям – могут переносить лютые морозы, укусы кровососущих насекомых летом, довольствоваться грубым кормом.

Породы лошадей северного лесного типа делятся на две группы: западную (европейскую) и восточную (сибирскую). К европейской группе относятся: *скандинавские породы, финская, эстонская (клеппер), жмудская, вятская, печорская, тавдинская, мезенская*. К сибирской группе относятся сибирские северные породы: *приобская, нарымская, якутская*. Они обладают наибольшей для лесных пород массивностью телосложения, удлинённостью туловища, коротконогостью и относительно большей костистостью.

*Якутская лошадь* – самая мелкая среди пород лесного типа. Средние промеры жеребцов: высота в холке равна 138 см, косая длина туловища – 145, обхват груди – 170 и обхват пясти – 19,5 см. Соответственно средние промеры кобыл: 134–141–164–17,5.

Для экстерьера якутских лошадей характерны: массивная, грубая голова; короткая толстая шея; низкая холка; прямая или карпообразная длинная спина; спущенный круп; широкая и глубокая грудь; передние конечности короткие; постановка ног правильная (задние часто имеют Х-образный постав); копыта прочные, правильной формы; конституция крепкая. Волосяной покров, грива, челка и хвост очень густые, зимняя шерсть достигает 7–8 см, имеется подшерсток. Масти якутской лошади преимущественно светлые: серая, буланая, саврасая, чалая, мышастая. Темперамент лошади живой и энергичный.

Якутская лошадь замечательна тем, что она прекрасно приспособлена к существованию в исключительно суровых условиях – круглогодичное содержание под открытым небом (даже при морозах до  $-60^{\circ}\text{C}$ ). Несмотря на морозы, заснеженность пастбищ и скудное питание, она нагуливает более 400 кг живого веса, из которого мясо и жир составляют более 80 %. В то же время якутская лошадь быстро укрупняется при улучшенном кормлении. При хорошем нагуле убойный вес взрослой лошади достигает 58–63 % от живого веса, что значительно превышает убойный выход якутских коров.

Кобылы дают за сутки 6–8 и более литров молока. Мясо якутской лошади является диетическим и полезно при лечении различных недугов, в основном заболеваний печени, поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. В жире якутской лошади содержится самое высокое количество ненасыщенной жирной кислоты (59 %), а также большое количество (до 24,3 %) знаменитой альфа-линоленовой кислоты (омега-3), обладающей противоонкологическим и противосклеротическим действием (Mordovskaya *et al.*, 2006). Роль этих кислот заключается в том, что в печени человека они переводят излишки холестерина в его пары, а стало быть, обладают холестеринснижающим эффектом. Для сравнения: насыщенные кислоты, изобилующие в свинине и говядине, наоборот вызывают подъем уровня общего холестерина в крови, провоцируя развитие атеросклероза, стенокардии, инфаркта миокарда, мозгового инсульта и других болезней (Якутская лошадь ..., 2003).

Из-за очень суровых условий содержания практически невозможно «улучшать» якутских лошадей путем скрещивания с другими породами, поэтому основным методом селекционной работы с ней является разведение породы «в себе».

Жесткие природно-климатические условия Якутии сформировали вольно-косячный метод круглогодичного пастбищно-тебеновочного содержания животных. Следует особо подчеркнуть, что такая форма коневодства применима только к аборигенной породе якутских лошадей. В самой породе выделены пять внутривидовых типов: *коренной, укрупненный, янский, колымский и мегежекский*. На сегодня из всех внутривидовых типов за эталон типичной якутской лошади принята *верхоянская лошадь* (Алексеев, Степанов, 2006).

Для якутской лошади принят статус аборигенной породы, сформированной длительной народной селекцией. Стратегия племенной работы в табунном коневодстве выстроена в соответствии с Федеральным законом «О племенном животноводстве», а также в соответствии с Законом Республики Саха (Якутия) о племенном деле в животноводстве (Закон..., 1998). С 2006 г. табунное коневодство включено в приоритетный национальный проект

«Развитие агропромышленного комплекса» и отдельным подразделом – в государственную программу развития сельского хозяйства в РФ на 2008–2012 гг.

Поголовье лошадей во всех категориях хозяйств Якутии по состоянию на начало 2008 г. составило 134,2 тыс. голов. При этом 49 тыс. лошадей (36,5 %) содержится в заречной группе улусов, в вилюйской группе – 31 тыс. голов (23,1 %), в центральных и приленских улусах – 30,7 тыс. голов (23 %), в северных улусах – 23,5 тыс. голов (17,4 %). Табунным коневодством сегодня в Якутии занимаются 280 сельскохозяйственных предприятий, более 3900 крестьянских фермерских хозяйств и 32 подсобных хозяйства. В 2007–2008 гг. организовано 68 сельскохозяйственных потребительских обслуживающих кооперативов по табунному коневодству. В республике 1923 специалиста-коневода, средняя нагрузка на одного коневода составляет 70 голов, что на 40 % выше нормы. В результате успешной организации тебеневки лошадей в зимовку 2006–2007 гг., а также в связи с благоприятными природно-климатическими условиями в 2007 г. получено 42 тыс. жеребят. Деловой выход жеребят составил 57 % (в 2006 г. – 49 %), в 2008 г. – 61 % (получено 48,8 тыс. жеребят). Ежегодно с целью повышения квалификации в Якутской государственной сельскохозяйственной академии проводятся семинары для специалистов коневодческих хозяйств.

В настоящее время в Якутии действует 821 конебаза. Стоит задача – довести к 2012 г. табун племенных лошадей до 15 тыс. голов. При этом общее поголовье лошадей республики составит 80 % от всего количества лошадей в России (149 тыс. голов).

### **Особенности пастбищного содержания колымского внутривидового типа якутских лошадей**

Кормовая база на северо-востоке Якутии представлена многолетними травами (*арктофила рыжеватая*, *осоки*, *пушицы*, *хвоицы*) – всего более 80 видов (Габышев, 1957, 1966; Андреев, Абрамов, 1974). По данным троплений (октябрь–ноябрь) суточных следов *колымских* лошадей, взрослая особь съедает в среднем

за сутки 50 кг арктофилы, жеребенок – 11 кг, выделяя соответственно: 22,9 и 3,6 кг каловых масс. Площадь пастбы в это время составляет 224 м<sup>2</sup> на одну особь. Обилие околородных растений, а также широкий выбор кормежек позволяет лошадям к началу ноября набрать максимальную упитанность.

Тебеновочный сезон в северной (субарктической) зоне Якутии длится 8 месяцев – с начала октября до начала июня (для сравнения: в центральной зоне республики – с начала ноября до конца апреля (6 месяцев)). Лошади бесконечным разгребанием снега и поеданием корма напоминают «ходячие машины» по добыванию и переработке пищи. Можно только удивляться такой способности к изнурительной и тяжелой работе. Активность во время раскопок то возрастает, то уменьшается. При увеличении активности тебеневки лошади даже не поднимают головы.

В ноябре при высоте снежного покрова 15–20 см у *колымских* лошадей длина суточного хода в среднем составляет 3300 м, причем 2200 м животные проходят без пастбы. Это расстояние мы назвали «холостым переходом», когда при переходах от озера к озеру или с аласа на алас лошади идут одна за другой след в след без пастбы, что позволяет им экономить затраты на передвижение по снегу.

Несколько большие величины суточного хода в начале зимы для центральной части Якутии (5–6 км) приводят Р.В. Иванов и Ю.Н. Барминцев (1986). С увеличением высоты снежного покрова суточный ход лошадей уменьшается, но в особо холодное время (декабрь–январь) подвижность косяков возрастает. При температуре –45 °С и высоте снежного покрова 30–35 см суточный ход *колымских* лошадей увеличивается до 6–8 км, а «холостой переход» достигает максимума для зимнего времени (5–6 км). В марте дневные морозы спадают и суточный ход сокращается до 300–350 м. В тихие и солнечные дни отдых и солнечные ванны достигает 47 % от общего времени. Обращает на себя внимание сглаживание резких переходов от тебеневки к отдыху. Выделяется дневной отдых с 17 до 18 часов и ночной – с 1 до 3 часов.

Особенность условий верхоянской Колымы проявляется в том, что в марте-апреле высота и плотность снежного покрова достигают мак-

симума с образованием наста. Питательность тебеневого корма в это время не обеспечивает достаточное восстановление затраченной энергии на разгребание плотного снега. В результате упитанность лошадей снижается. Для удовлетворительной тебенежки лошадей, по нашим данным, плотность снежного покрова не должна превышать 0,2 г/см<sup>3</sup>.

Как правило, у всех якутских лошадей масса тела максимальная в начале зимы и постепенно снижается к ее концу. Снижение массы за зиму составляет 20–30 %, причем снижение обусловлено использованием не только жировых резервов, но в значительной степени и мышечной ткани (Давыдов, 1960).

В особо трудные периоды тебенежки уровень обеспеченности лошадей питательными веществами на пастбищах колеблется в значительных пределах (от 40 до 70 %). Этот дефицит в зимний период необходимо восполнять запасенными впрок дополнительными кормами.

В начале мая время, затрачиваемое на пастьбу, оказывается наибольшим – 75 %, отдых стоя – 17 %, отдых лежа – 7,5 %. Световой день в это время достигает 16–17 часов в сутки, средняя дневная температура редко снижается до –10 °С. Лошади часто и подолгу греются на солнце. Измерения показывают, что солнечные лучи, отражаясь от поверхности снега, увеличивают инсоляцию до 6500 нт.

При интенсивной солнечной радиации существенное значение для сохранения температурного гомеостаза имеет цвет волосяного покрова и пигментация кожи. У *колымских* (в

особенности *верхоянских*) лошадей примерно 90 % поголовья имеет светлую окраску шерсти и темную пигментацию кожи, что, по-видимому, обеспечивает наиболее оптимальную инсоляцию туловища.

После схода снега *колымские* лошади пасутся 72 % от общего времени суток, остальное время уходит на отдых стоя – 19,5 % и отдых лежа – 8,5 %. В самое теплое время суток с 13 до 23 часов лошади усиленно пасутся, почти не прерываясь (табл. 1).

В это же время лошади центральной части Якутии пасутся 83 % и отдыхают всего 17 % от общего времени суток. Хотя снежный покров давно сошел, травянистые растения на террасах речных долин медленно трогаются в рост. По-видимому, этим объясняется разница во времени пастьбы между *колымскими* лошадьми и животными, выпасающимися в центральной части Якутии. *Колымские* лошади после перехода на летние пастбища пасутся на возвышенных берегах озер, суходольных долинах, гористых склонах, «закочкаренных» низинах, местах осенних и весенних сельхозпалов, т. е. в местах раннего появления зеленых растений. По нашим наблюдениям, первыми появляются зеленые ростки осок. Растения на кочках произрастают в более благоприятном водном режиме почвы благодаря хорошей влагопроводности и влагоемкости. Таким образом, «закочкаренные» места наиболее любимы и посещаемы, и в первой половине июня на долю осок приходится большая часть пищевого рациона *колымских* лошадей. Осоки по сравнению со злаками

Таблица 1

Хронометраж зимней суточной двигательной активности колымских лошадей

Показатели	Месяцы					
	X	II	III	IV	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>
Число наблюдений	2	3	3	4	3	2
Глубина снега, см	15	54	36	40	–	–
Время тебенежки, %	43	78	53	59	75	72
Время отдыха стоя, %	53	22	47	33	20	19,5
Время отдыха лежа, %	4	–	–	8	5	8,5
Минимальная температура, °С	–24	–41	–35	–19	–19,5	–3
Максимальная температура, °С	–19	–29	–20	–12	–2,5	+5

V<sub>1</sub> – до схода снега; V<sub>2</sub> – после схода снега.

содержат больше протеина, меньше клетчатки и отличаются лучшей переваримостью. Увеличение продолжительности полярного дня резко ускоряет вегетацию травостоя на пастбищах.

В начале лета косяки лошадей передвигаются во время пастбы быстро, но рационально. Постоянно передвигаясь, сохраняя между собой значительную дистанцию и отщипывая понемногу растения с большой площади, животные не нарушают равновесия в фитоценозах, не вызывают заметной деградации растительности.

По данным хронометража, в начале июня *колымские* кобылы пасутся до 75 % времени суток, жеребцы – до 50 %. Это связано с тем, что в это время заканчивается массовая выжеребка, у кобыл начинается течка, и жеребцы много времени тратят на ухаживание за кобылами («окарауливание косяка»).

По мере отрастания травостоя животные используют участки с хорошей растительностью и без заметных причин их не покидают, при этом отмечается малая двигательная активность. Общее время пастбы за счет увеличения продолжительности отдыха животных уменьшается.

#### **Испытание компьютерной оптимизации кормовых рационов холмогорского скота в условиях Якутии**

Холмогорская порода крупного рогатого скота выведена в бывшей Архангельской губернии (ныне Архангельская область). При полноценном кормлении коровы *холмогорской* породы дают свыше 6000 кг молока в год. Животные обладают хорошими мясными и откормочными качествами. Живая масса взрослых коров превышает 500–550 кг. Масть скота черно-пестрая, но встречаются животные с черными отметинами, красно-пестрой, красной и черной масти.

Скот *холмогорской* породы разводят от северо-западных областей России до Якутии и Магаданской области включительно. При условии полнорационного кормления животных в зимний стойловый период и в летние выпасы на заливных пастбищах эта порода скота способна реализовать заложенные в ней генетические задатки и приобретать такие ценные качества, как крупное телосложение и высокую продуктивность.

Для испытания возможности оптимизации кормового рациона использовалась программа «Рацион-АРМ» (версия WINDOWS).

Первоначальный опыт по оптимизации кормовых рационов с применением программы АРМ (автоматизированное рабочее место) был проведен в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Хатас» (с. Хатассы, пригород Якутска) на дойном стаде коров *холмогорской* породы. Для опыта были отобраны контрольная и опытная группы коров (по 100 голов в каждой).

В результате испытания оптимизации кормления в опытной группе коров за период 90 дней зафиксировано повышение молочной продуктивности на 11,6 %, что составило 252 тыс. рублей дополнительного дохода.

#### **Об использовании биологически активных веществ с целью оптимизации роста и развития молодняка пушных зверей**

Якутское пушное звероводство имеет свои истоки еще в XIX в. (Захаров, 1995; Алексеев, 2001).

В прошедшем 2009 г. на поддержку клеточного пушного звероводства правительством республики было предусмотрено 30065000 рублей, из них доведены до звероводческих хозяйств 26441500 рублей (88 %). Средства направляются на закупку кормов по ставке на 1 голову основного поголовья клеточных зверей согласно «Утвержденному плану реконструкции и укрепления материально-технической базы звероводческих хозяйств». Клеточным пушным звероводством в республике занимаются 13 сельскохозяйственных организаций. По данным Госкомстата Республики Саха (Якутия), на 1 января 2009 г. в сельскохозяйственных предприятиях и крупных крестьянских (фермерских) хозяйствах республики содержится 3188 голов *серебристо-черных* лисиц, из них основное взрослое поголовье 2787 голов. 96,7 % всего поголовья *серебристо-черных* лисиц содержится в сельскохозяйственных предприятиях, 3,3 % содержится у населения в индивидуальных и фермерских хозяйствах. Причем, более 86 % поголовья *серебристо-черных* лисиц содержалось в зверохозяйстве «Покровское» (2400 голов), которое обслуживают 73 штатных работника.

Поголовье *серебристых* песцов во всех формах хозяйств на 1 января 2009 г. составило 664 головы (89 % от запланированных в государственной программе республики параметров). Основное поголовье *серебристых* песцов содержится в организованных предприятиях – 99,3 %, у населения – 0,7 %. Из всего имеющегося поголовья песцов более 80 % содержится на звероферме «Люксюгюн» Кобяйского улуса (375 голов).

Стабильное поголовье пушных зверей и удовлетворительные показатели производства сохраняются лишь в хозяйствах со строго налаженным контролем целевого назначения средств господдержки (главным образом, снабжение мясо-рыбными кормами). Это зверофермы Нерюнгринского, Горного, Кобяйского, Томпонского, Усть-Алданского и Хангаласского улусов. Следует отметить, что в первом полугодии текущего 2010 г. средства, выделенные на обеспечение зверохозяйств кормами полностью освоены (100 %). Крупные специализированные звероводческие хозяйства республиканские субсидии ориентируют исключительно на завод кормовой рыбы из Приморья. Местная пресноводная кормовая рыба, содержащая фермент тиаминазу (разрушает витамин В<sub>1</sub> в корме), пока не получила тотального использования во всех зверохозяйствах республики.

### Результаты шенения пушных зверей среди звероводческих хозяйств

По данным улусных Управлений сельского хозяйства МСХ Республики Саха (Якутия) и звероводческих хозяйств, в прошедшем 2009 г. оценилось 83 % самок. В 2009 г. зарегистрировано 12278 голов щенков, что по сравнению с прошлым годом на 6,06 % больше (11534 голов). Высокие показатели по шенению достигнуты в СХПК «Одуну» Горного улуса: 552 гол. против 537 гол. в 2008 г.; в ООО «Покровское зверохозяйство» Хангаласского улуса по *серебристо-черной* лисице 8591 гол. против 6833 гол. в 2008 г. и по *енотовидной собаке* 267 гол. против 244 гол. в 2008 г.; в МУП «Иенгра» Нерюнгринского улуса 1040 гол. против 807 гол. в 2008 г. Анализ показал, что именно эти хозяйства обладают налаженной инфраструктурой производства, а самое главное –

они укомплектованы квалифицированными специалистами-звероведами.

Наименьшие показатели имеют место в зверохозяйствах: ООО «Кэбэргэнэ» Абыйского улуса, МУП «Борогон» Среднеколымского улуса, МУП «Дьулуур» Жиганского улуса, МУП «Люксюгун» Кобяйского улуса. По отчетам руководителей этих хозяйств причинами низких показателей шенения являются: 1) самое главное – отсутствие профессионально подготовленных специалистов-звероводов и как следствие – нарушения в кормлении и витаминном обеспечении животных; 2) прекращение племенного обмена с зверохозяйствами из других регионов России; 3) изношенность производственной инфраструктуры; 4) отсутствие налаженного стабильного рынка сбыта шкур зверей.

Из всех звероводческих хозяйств Якутии на сегодня самой крупной является звероферма «Покровская», расположенная в 8 километрах от г. Покровска<sup>1</sup>. Главная и основная специализация этого лидера якутского звероводства – *серебристо-черная* лиса, разведение которой началось с самых первых дней работы Покровской зверофермы (август 1943 г.). В разрушительные 1990-е годы благодаря мерам, принятым руководством Республики Саха (Якутия), в хозяйстве удалось сохранить и коллектив профессионалов-звероводов и базовый генофонд зверей. В результате принятых республиканских мер удалось восстановить свойственный Покровской звероферме показатель делового выхода молодняка на уровне более 5 щенков на самку. В 2004 г. стадо зверей насчитывало 3100 лисиц и 90 соболей, завезенных из зверосовхоза «Салтыковский» Московской области (Буковская, 2004).

Хотя по состоянию на 2010 г. звероферма «Покровская» продолжает оставаться единственным в республике и самым крупным звероводческим хозяйством на Дальнем Востоке, все же произошло сокращение маточного поголовья зверей. На сегодня основное стадо *серебристо-черных* лисиц составляет 1920 голов, *енотовидных собак* – 277, клеточного

<sup>1</sup> г. Покровск расположен на левом берегу Лены в 78 км к юго-западу от Якутска. В городе действует филиал Якутской государственной сельскохозяйственной академии и Опытно-производственное хозяйство «Покровское» Якутского НИИ сельского хозяйства.

соболя – 48 голов. Общее поголовье зверей всех видов, включая молодняк и взрослых животных, насчитывает 11865 голов.

Причина сокращения поголовья основного стада состоит в том, что для концерна «Сахабулт», в состав которого вошла Покровская звероферма, производство пушнины клеточного разведения – гораздо более затратное предприятие по сравнению с промыслом и последующей реализацией дикой пушнины. Концерн столкнулся со специфическим и совершенно иным принципом деятельности – необходимостью производства конкурентоспособной пушнины клеточного разведения. Здесь, как и во всем российском звероводстве, основная доля себестоимости продукции звероводства приходится на мясо-рыбные корма. Хотя стоимость 1 кг местных рыбных отходов переработки сига, омуля, ряпушки и других пресноводных составляет 6,6 руб., этого объема для составления полноценного рациона недостаточно. Чтобы выдержать состав кормов в рационе для растущего молодняка зверей, приведенный в табл. 2 (Филиппов, 2010), приходится дополнительно завозить рыбные корма из Владивостока по цене 24 руб. за 1 кг, и мясные субпродукты из Новосибирска. Кроме того, рыбные корма на звероферму по договору поставляют торговая компания ЗАО «Сибмех» (г. Новосибирск), ООО «Нора» и ФАПК «Якутия». Комбикорм раньше закупали на Хаптагайском комбикормовом заводе, но из-за транспортных расходов переключились на Покровский завод «Дэлэгэй». Мускульное мясо и овощи приобретаются в крестьянских хозяйствах из близлежащих улусов. Тем не менее средства на покупку кормов, особенно мясных субпродуктов, поступают слишком поздно, что нелучшим образом отражается на рационе зверей. Нарастает проблема ветхости производственных помещений и оборудования зверокухни. Холодильных емкостей недостаточно и немалая доля кормов для зверей хранится в леднике, где температура летом повышается до  $-5^{\circ}\text{C}$  (при норме не выше  $-18^{\circ}\text{C}$ ).

Если лиса и енотовидная собака способны вынести подобного рода средовые флуктуации, то поголовье соболей сократилось с 200 до 48 голов.

Складывающиеся обстоятельства поставили под вопрос статус зверохозяйства «Покровское».

Таблица 2

Рацион кормления растущего молодняка пушных зверей зверофермы «Покровская» (Филиппов, 2010)

Вид корма	Грамм на 100 ккал. обменной энергии корма
Мясо говяжье мускульное	2
Мясные субпродукты	20,3
Головы говяжьи	9,8
Рыба (камбала + бычок)	12
Рыбные отходы (местные)*	17
Комбикорм	16,5
Овощи	5
Питательность рациона (грамм на 100 ккал обменной энергии)	
Протеин	7,0
Жир	4,3
Углеводы	7,0

\* Соблюдение общепринятых мер профилактики авитаминоза В<sub>1</sub>.

Поскольку здесь сосредоточено племенное ядро звероводства республики, принято решение – основное поголовье *серебристо-черных* лисиц и *енотовидных собак* ООО «Покровское зверохозяйство» поставить на республиканский баланс (Традиционные отрасли..., 2009; <http://ferma-ivanov.msk.ru/content/news/index.php?news=41> — 21.54 Кб).

Непростая экономическая ситуация, сложившаяся в звероводческой отрасли Якутии (как, впрочем, и в остальных звероводческих регионах России), побуждает искать менее затратные и в то же время эффективные пути решения проблемы. Если обратиться к специальной литературе, видно, что она наполнена публикациями, в которых авторы предлагают целый спектр адаптогенов (сукцинат хитозана, янтарная кислота, цеолит, эмицидин и др.), способных модулировать молочность самок и рост щенков песцов (Демина и др., 2009), улучшать состояние растущих лисят, стимулировать воспроизводительные функции у самок норок и рост норчат (Тютюнник и др., 2002; Блохин и др., 2007) и даже увеличивать выход щенков у лисиц породы *огневка вятская* в расчете на основную самку 0,5–0,7 щенка (Беспярых, 2010).

С 1992 г. по настоящее время на кафедре частной зоотехнии Якутской государственной сельскохозяйственной академии ведется работа по апробации вышеуказанных препаратов на молодняке *серебристо-черных* лисиц зверофермы «Покровская» (Новикова, Черкашина, 2006; Черкашина, 2006).

### Материалы и методы

Из отстающих в размерах тела новорожденных щенков *серебристо-черных* лисиц были сформированы по методу аналогов в зависимости от возраста и живой массы 8 групп лисят (по 20 животных в каждой): 6 опытных групп и 2 контрольные (одна – нормально развитые лисята, другая – отстающие в росте). Щенкам I, II и III опытных групп задавали *per os* с молоком сукцинат хитозана в дозах 5, 10 и 15 мг/кг живой массы, а IV, V и VI опытным группам – янтарную кислоту 40, 50 и 60 мг/кг живой массы. Молодняк двух контрольных групп препарат не получал. Все опытные и контрольные группы животных содержались в одинаковых средовых условиях.

### Результаты и обсуждение

Предварительные результаты показали, что лисятам-гипотрофикам при рождении целесообразно скармливать препарат сукцинат хитозана в дозе 10 мг/кг живой массы и янтарную кислоту в дозе 40 мг/кг живой массы всего в течение 9 дней: один раз в сутки три дня подряд с интервалом в три дня. Первые результаты показали, что использование *per os* в качестве антиоксидантных адаптогенных препаратов янтарной кислоты и сукцинат хитозана лисятам-гипотрофикам позволяет в определенной мере компенсировать их отставание в росте и развитии до 4-месячного возраста и снизить впоследствии себестоимость их выращивания на 5–10 %.

И все же следует признать, пока подобная фармакологическая индустрия широкого применения в звероводство республики не нашла. Нами все еще не выяснено, в каких взаимоотношениях с антиоксидантным адаптогенным вмешательством находится генотип животного. Косвенным подтверждением нерешенности вопроса служат исследования, которые ведутся

на кафедре физиологии и биохимии Всероссийского научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова. Доцентом кафедры О.Ю. Беспятовых было показано, что растущие *серебристо-черные* лисята (*A/a b/b* или *a/a B/B*) и растущие лисята генотипа *огневка вятская* (*A/A B/B*) имеют разнонаправленную тенденцию реагировать на введение в рацион антиоксидантного препарата янтарной кислоты. Так, *огневка вятская* отвечает тенденцией к увеличению массы тела (площадь шкурки), но одновременно возрастает дефектность качества опушения. Лиса *серебристо-черная* на введение специфического антиоксиданта отвечает снижением дефектности опушения, но одновременно проявляет тенденцию к уменьшению массы тела (площади шкурки). К сожалению, видимо, по коммерческим соображениям автор статьи не указывает дозировку используемого им препарата янтарной кислоты (Беспятовых, 2009; [http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2009&p=t13\\_3\\_cont](http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2009&p=t13_3_cont)).

Есть основания полагать, что существуют лишь определенные генотипы (родословные) пушных зверей, способные «нужным образом» реагировать на введение тех или иных антиоксидантных адаптогенов. 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 домашней акклиматизации (Ильина и др., 2007; [http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2007&p=t11\\_1\\_cont](http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2007&p=t11_1_cont)).

Предварительные данные говорят о том, что не всех животных можно частично защитить с помощью антиоксидантных препаратов. Ведь в связи с коммерциализацией фармакологической промышленности до потребителя не до конца доводится полная информация, и возникает вопрос – так ли уж безопасно широко и бесконтрольно их принимать?

Ответ неоднозначен. Накапливается все больше данных о том, что реактивные производные кислорода (свободные радикалы), которые по замыслу должны быть нейтрализованы антиоксидантными препаратами, не являются просто побочными продуктами аэробной жиз-



ни. Они служат незаменимыми участниками ряда важнейших физиологических процессов, а поэтому образование их должно быть заложено в структурах клетки, запрограммировано в генах за сотни миллионов лет эволюции. Известно, что свободные радикалы создают барьер против инфекционных агентов. Так, нейтрофилы встречают вторгшиеся в организм бактерии оксидативным взрывом, обрушивая на них поток свободных радикалов, которые уничтожают бактериальные клетки. По этим причинам полностью блокировать образование свободных радикалов – это значит нарушить мощные системы противобактериальной и противовирусной защиты (Салганик, 1997).

Другая важная защитная система многоклеточных организмов – апоптоз, или генетически программируемая смерть клеток. Клетки нежелательные, опасные для организма, пораженные вирусами, если не смогут справиться с повреждением, включают свою генетическую программу самоубийства и тем самым спасают организм, самоуничтожаясь апоптозом. Тысячи атипичных клеток, возникающих постоянно в организме, к счастью, уничтожаются апоптозом, и только немногим из них в отдельных случаях удается уцелеть и принести ущерб. Сложная многоступенчатая система апоптоза в качестве обязательного звена посредников содержит свободные радикалы кислорода. Путем окисления они активируют белки, которые участвуют в сложном процессе апоптоза. Было показано, что антиоксиданты могут блокировать апоптоз, лишая организм этой защиты.

С другой стороны, вполне очевидно, что в популяциях различных пород сельскохозяйственных животных, в том числе и у пушных зверей (в особенности, у носителей мутаций, затрагивающих окраску меха), имеются особи с низким уровнем свободных радикалов, у которых понижен защитный барьер против бактериальных и вирусных заболеваний из-за неполноценности апоптоза и фагоцитоза. Антиоксидантная защита рекламируемые препаратами вряд ли нужна для таких особей, скорее, в этом случае будут уместны прооксиданты (Трапезов, Трапезова, 2008).

Все это подводит нас к необходимости определить, что есть нормальный, повышенный или пониженный уровень реактивных про-

изводных кислорода в популяциях пушных зверей не только разных окрасочных типов, но и разных таксонов (лисиц, енотовидных собак – из семейства собачьих; соболей – из семейства куньих). Каковы будут последствия при отклонении этого признака от нормы у растущего молодняка, а какие – в период размножения у взрослых животных? Развитие популяционно-генетических исследований (генотипирование) в этом направлении поможет прояснить пути использования адаптогенов антиоксидантной природы в клеточном пушном звероводстве.

### Литература

- Алексеев В.Л. Первые звероводы-любители Якутии // Кролиководство и звероводство. 2001. № 6. С. 13.
- Алексеев Н.Д., Степанов Н.П. Лошадь якутской породы: внутривидовые типы, хозяйственные и биологические особенности // Достижения науки и техники АПК. 2006. № 5. С. 8–10.
- Андреев В.Н., Абрамов А.Ф. Использование пастбищ в табунном коневодстве на Крайнем Севере // Матер. XII Междунар. конгр. по луговодству. М., 1974. Т. 1. С. 9–14.
- Беспятых О.Ю. Использование янтарной кислоты с целью улучшить хозяйственно полезные признаки у лисиц // Кролиководство и звероводство. 2010. № 1. С. 8–9.
- Беспятых О.Ю. Реакция лисиц разных генотипов на введение *per os* антиоксиданта янтарной кислоты // Информ. вестник ВОГиС. 2009. Т. 13. № 3. С. 639–646. [http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2009&p=t13\\_3\\_cont](http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2009&p=t13_3_cont)
- Блохин Г.И., Блохина Т.В., Селюкова Е.Н. Янтарная кислота и воспроизводительные качества самок норок // Аграрная наука. 2007. № 4. С. 21–22.
- Буковская З.И. Вести из Якутии 2004 // Кролиководство и звероводство. 2004. № 5. С. 15.
- Габышев М.Ф. Якутская лошадь. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1957.
- Габышев М.Ф. Якутское коневодство. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1966.
- Давыдов А.Ф. Исследования двигательной активности и пастбищного режима северных оленей: Автореф. ... канд. с.-х. наук. Л., 1960. 21 с.
- Демина Т.М., Растимешина О.В., Харламов К.В. и др. Влияние антиоксиданта эмицидина на молочность самок и рост щенков песца // Кролиководство и звероводство. 2009. № 5. С. 11–13.
- Закон Республики Саха (Якутия) от 28.12.1998 3N 55-II «О табунном коневодстве».
- Захаров В.П. Пушной промысел и торговля в Яку-

- тии (конец XIX–начало XX вв.). Новосибирск, 1995. 136 с.
- Иванов Р.В., Барминцев Ю.Н. Особенности поведения якутских лошадей на летних и зимних пастбищах // Развитие коневодства в Якутии. Новосибирск, 1986. С. 35–40.
- 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. [http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2007&p=t11\\_1\\_cont](http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2007&p=t11_1_cont).
- Новикова Н.Н., Черкашина А.Г. Применение некоторых стимулирующих веществ на отстающих в росте щенках лисиц // Кролиководство и звероводство. 2006. № 6. С. 12.
- Салганик Р.И. Генетика оксидативного стресса, его опасности и преимущества // Матер. Междунар. конф., посвященной 80-летию со дня рождения академика Д.К. Беляева. Новосибирск, 9–12 сентября 1997 г.
- Традиционные отрасли Севера Республики Саха (Якутия) по итогам I полугодия 2009 г. <http://ferma-ivanov.msk.ru/content/news/index.php?news=41-21>. 54 Кб
- Трапезов О.В., Трапезова Л.И. Об антиоксидантах и бесконтрольном их применении // Кролиководство и звероводство. 2008. № 2. С. 4–5.
- Тютюнник Н.Н., Кожевникова Л.К., Кондрашева М.Н. Янтарная кислота как стимулятор // Кролиководство и звероводство. 2002. № 4. С. 7–8.
- Филиппов Г.Г. Использование местных рыбных отходов в рационе молодняка серебристо-черных лисиц // Кролиководство и звероводство. 2010. № 1. С. 10–11.
- Черкашина А.Г. Применение адаптогенов в клеточном звероводстве Якутии // Аграрная наука. 2006. № 7. С. 20–21.
- Якутская лошадь / Сост. Н.Д. Алексеев, М.Н. Стафиевская, З.М. Алексеева, А.А. Тихонова. Новосибирск: Якутский НИИСХ СО РАСХН, 2003. 183 с.
- Mordovskaya V.I., Krivoschapkin V.G., Pogozheva A.V. The role of omega-3 polyunsaturated fatty acids found in young horse meat in the prevention of atherosclerosis among the indigenous population of the Republic Sakha (Yakutia) // 13 Междунар. конгр. по приполярной медицине. Новосибирск. Россия. 12–16 июня 2006 / Бюл. СО РАМН. Матер. конгресса. Кн. II. Новосибирск, 2006. С. 131.

## ENVIRONMENTAL SETTINGS IN YAKUTIA AND GENOTYPE–ENVIRONMENT RELATIONSHIPS STUDIED IN FARM ANIMALS AS A MODEL

I.N. Vinokurov, A.G. Cherkashina, N.M. Chernogradskaya

Yakutian State Agricultural Academy, Yakutsk, Russia,  
e-mail: yagsha@mail.sakha.ru

### Summary

The following results of studies in farm animals are reported: conditions of pasture management of Yakutian horses (the Kolyma breed) in winter, improvement of the viability of young silver foxes with various biologically active compounds (succinate chitozane and succinic acid), and preliminary results of computer-assisted optimization of the diet of dairy cows (Kholmogory dairy stock) in the Khatassy agricultural complex. In the work with cows, animal physiological condition was brought to the standard, and milk production increased by 11,6 %.

**Key words:** Yakutia, Yakutian horse, *silver fox*, *Kholmogory* dairy stock, computer optimization of food supply, biologically active substances, antioxidants.