



Иргит Р.Ш., Луценко А.Е.

ЯКОВОДСТВО

Кызыл
2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТУВИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Иргит Р.Ш., Луценко А.Е.

ЯКОВОДСТВО

Допущено федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 36.00.00 Ветеринария и зоотехния для межвузовского использования в качестве учебного пособия в учебных организациях, реализующих программы высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

КЫЗЫЛ
2021

УДК 638.1
ББК 46.9
И78

Печатается по решению Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 36.00.00 Ветеринария и зоотехния

Рецензенты:

С. Н. Ондар, канд. с.-х. н., доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»;

К. Б. Чула, начальник отдела животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Тыва.

Иргит Р.Ш., Луценко А.Е.

Яководство: учебное пособие. – Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2021. – 131 с.

ISBN 978-5-91178-179-8

В пособии обобщены и систематизированы литературные материалы и результаты научных исследований отечественных и зарубежных авторов, изложены основные теоретические и практические вопросы яководства.

Предназначается для студентов сельскохозяйственных вузов и факультетов, будет полезен аспирантам, научным работникам и специалистам, интересующимся вопросами яководства.

ISBN 978-5-91178-179-8

© Иргит Р.Ш., Луценко А.Е., 2021
© Тувинский государственный университет, 2021

Содержание

Введение.....	4
1. Происхождение домашнего яка	5
2. Биологические особенности яка	15
3. Живая масса яков разных экотипов.....	38
4. Экстерьер и конституция яков	41
5. Рост и развитие молодняка.....	49
6. Продуктивность яков	55
7. Воспроизводство стада и выращивание молодняка.....	73
8. Кормление и содержание яков	82
9. Методы разведения яков.....	88
10. Племенная работа в яководстве	103
Краткий словарь терминов и определений	118
Библиографический список	125

Введение

Одним из дополнительных резервов увеличения производства мяса в высокогорных районах ряда регионов Российской Федерации (Алтай, Бурятия, Тыва и др.) является развитие яководства.

Обширные территории, находящиеся на большой высоте над уровнем моря, со сложным сочетанием природно-климатических и кормовых условий, хорошо осваивают домашние яки. Они исключительно хорошо приспособлены к специфическим условиям высокогорий, характеризующихся низким парциальным давлением и температурой, скудной низкорослой растительностью.

Разведение яков позволяет наиболее полно использовать природные богатства высокогорных степей и пустынь, дает возможность больше получать продукции с 1 гектара земли.

Яководство дает дешевую, и, что очень важно, экологически чистую продукцию. Себестоимость центнера мяса яка обходится в два и более раз дешевле, чем говядины.

Яки и их гибриды с крупным рогатым скотом обладают рядом ценных хозяйственных и биологических особенностей, благодаря которым они могут быть использованы не только в производстве продуктов питания и сырья, но и в быту. В условиях высокогорья як является незаменимым транспортным средством. Он используется под вьюком, в упряжи, проходит по горным тропам там, где не может пройти лошадь.

Як нетребователен к питанию, не нуждается в утепленных помещениях даже в период отела, что значительно сокращает материальные затраты. Яководство, при правильной технологии его ведения, является гарантированно рентабельной отраслью животноводства, производящей не только экологически чистое мясо, но и другую ценную продукцию.

Одним из путей улучшения продуктивных и племенных качеств яков является совершенствование технологии, основанной на глубоких знаниях их биологических особенностей и интенсификация яководства как самостоятельной отрасли животноводства.

1. Происхождение домашнего яка

Як, как представитель семейства полорогих (Bovidae), подсемейства быков (Bovinae) имеет много общих черт как с собственно крупным рогатым скотом (*Bos taurus*), так и с зубрами и бизонами (*Bisoni*). В силу этого в зоологической систематике его включали то в один, то в другой из соседних родов. К. Линней (1766) отнес яка к роду *Bos*, выделив его в особый вид - *grunniens* (хрюкающий), а Грей (1843), на основании главным образом формы хвоста, выделил яка в самостоятельный род, назвав *Poephagus*. Н. М. Пржевальский обнаружил различия между ранее описанным домашним яком и изученным им диким и отнес дикого яка к отдельному виду – *Poephagus mutus* (як немой).

Согласно схеме филогении, разработанной И. И. Соколовым (1953), роды *Poephagus* и *Bos* дивергировали от общего предкового рода *Urmiabos* во второй половине плиоцена. По мнению автора, як по краниологическим признакам имеет большее сходство с ископаемым представителем предкового рода (*Urmiabos azerbaijanicus*), чем крупный рогатый скот. Он считает, что только сравнительная давность дивергенции позволяет дать яку статус самостоятельного рода в систематике.

На основании новых исследований Рютимейер предполагает, что як принадлежит к роду быки (*Bos*) подроду як (*Bos grunniens*).

Ископаемые останки представителей *Bos* и *Poephagus* попадаются уже в плейстоценовых отложениях, причем представителей рода *Bos* – в раннем плейстоцене, а рода *Poephagus* – во второй его половине.

Первые сведения об ископаемых останках плейстоценового яка, найденных по окрестностям р. Чикоя, приведены в работах М. В. Павловой (1911), Ю. Д. Талько-Грынцевича (1892), В. С. Моллесона (1899). Эти авторы провели описание яка по коллекциям Троицкосавско-Кяхтинского музея.

Позднее останки ископаемого яка были обнаружены в лесах Китая (Matsumoto, 1918) и на Аляске (Fric, 1937). Фриком на Аляске был найден череп яка и описан как новый вид,

отнесенный к роду *Poephagus bruneli* Fric. Однако И. И. Соколов (1953) высказал сомнение о возникновении этого рода в Северной Америке.

Новейшие находки костей плейстоценового яка были сделаны в Забайкалье (Верещагин, 1954), в Якутии (Дуброва, 1957), на Алтае (Оводов, 1976).

Останки плейстоценового яка, найденные Н. К. Верещагиным в районе Баргузинской впадины, в долине р. Селенги, в Чернышевском районе Читинской области и Восточном Казахстане, описаны автором как новый вид *Poephagus baicalensis*. По мнению Н. Д. Оводова (1976), байкальский як был обитателем не только горных, но и равнинных территорий, открытых и лесных массивов, то есть обладал, по видимому, исключительной экологической пластичностью. Благодаря этому он распространился по территории всей Сибири, вплоть до Якутии и Приморья, и, возможно, через Берингию проник на Аляску. В Якутии останки плейстоценового яка были найдены в долине реки Вилюй и описаны И. А. Дубровой (1957).

По мнению Н. К. Верещагина (1954) и И. А. Дубровой (1957), плейстоценовый як существовал, по крайней мере, до начала новой эры в Забайкалье, Якутии, Восточном Казахстане, Северном Китае.

О существовании яков впервые сообщили путешественники-натуралисты: М. Поло (1254-324) Эверт Избрант-Идес (1727), Гмелин (1751), Паллас (1778), Ф. Ефремов (1871) и др.

Первые сведения о диком яке Тибета дал венецианский путешественник XIII в. Марко Поло (1254-1324). Он писал о яках как о необыкновенных, загадочных существах мощного телосложения с красивой длинной шерстью. Замечание Марко Поло о том, что местное население ловит диких яков, пускает их на племя, возит на них вьюки и пашет, является свидетельством еще продолжавшегося в XIII веке одомашнивания яков и происхождения домашних яков от диких.

Вместе с тем, основываясь на археологических данных, С. Н. Боголюбский (1959) считает, что приручение дикого яка произошло еще в первом тысячелетии до новой эры.

Первое наиболее полное научное описание дикого яка, сделано Н. М. Пржевальским (1875), который дал ему название *Oreamphagus mutus* (*mutus* – «немой»). По его характеристике: «дикий як – это крупное, массивное животное. Тело его покрыто густой и грубой черной или темно-бурой шерстью, которая у старых самцов принимает коричневый оттенок на спине и верхней части боков, вдоль хребта идет серебристый «ремень». По нижней половине туловища и верхней части конечностей, волосистой покров образует бахрому, сливающуюся с оброслостью хвоста типа конской и почти достигающую земли. На шее и холке имеется горб, более рельефно выраженный у самцов. Длина тела самцов (от вершины носа, по горбу вдоль спины, до основания хвоста) достигает 3,5 м, высота в области горба – 1,7-1,8 м, обхват туловища – 3,3 м, живая масса – около 650-720 кг. Рога достигают длины до 90 см (по наружному изгибу) и до 40 см в окружности у основания, направлены в стороны и вверх. Самки мельче самцов. Взрослая самка, по Н. М. Пржевальскому, имеет длину тела 2,21, высоту – 1,45, обхват туловища – 2,13 м, живую массу вдвое меньшую массы самца (325 -360 кг)».

Сведения о размерах дикой самки яка приводит и Геден Свен (1899). По его описанию: «...длина самки яка от края верхней губы до рапицы достигает 2,46 м, длина головы от рогов до верхней губы – 58 см, обхват морды поверх носа – 45 см, то же по верх глаз – 75 см, высота от нижнего края копыта до верхнего края лопаток – 1,37 м, до верхнего края бедер – 1,35 м, длина хвоста – 80 см, длина рогов снаружи – 52 см, а внутри – 40 см, обхват рога у основания – 49 см. Верхняя челюсть снабжена широким роговым наростом. Весь язык усеян роговыми бугорками, зубчатыми крючьями, обращенными в сторону глотки. Эти крючья необходимы для срывания и разжевывания грубой растительности, верблюжьего терна, лишаяев, мхов и грубого астрагала, составляющего излюбленную пищу яков». О большой величине яков сообщает и Р. Ледекер (1913). По его данным высота в холке взрослых быков - 1,68 м и даже больше.

Дикий як обладает большой силой и превосходным обонянием, но зрение у него развито слабо. Старые самцы ходят

в одиночку или же небольшими группами от 3-5 до 10-12 голов, и только в период случки присоединяются к стадам самок. Самки, молодые самцы и телята выпасаются вместе большими стадами, численностью в несколько сот, или даже тысяча голов.

Т. Бат-Эрдэнэ в своих работах (1961,1988) пишет: «большие стада яков зимой обыкновенно держатся в местах с обильными пастбищами, тогда как отдельные самцы, или их небольшие группы встречаются везде и повсюду. Летом яки пасутся вблизи речек, озер ключей и луж, образовавшихся в период дождей. Около этих мест обычно лучше растет трава и неприхотливые яки находят себе корм. За лето яки хорошо нагуливаются. Период случки приходится на сентябрь и продолжается в течение месяца, отел – в июне месяце. Обладая большой силой, дикий як не имеет врагов, поэтому большая часть их умирает от старости». С его мнением согласуются и данные В. Ф. Денисова (1956), проводившего исследования на Тибете. По данным И. Я. Мальдер (1936) дикий як встречается в менее обитаемых людьми, горных долинах стадами по 3-6 голов, реже поодиночке. По сведениям Epshtein Н.У. (1974) дикий як имеет крупное телосложение, с небольшой, но широкой головой, лоб плоский и высокий, глаза маленькие, длина рогов 80-90 см, короткая шея переходит в линию спины, хвост длинный, конечности короткие, крепкие, сильные. Высота яков-самцов 1,90 м, самок – 1,60 м., масса самцов 650-700 кг, самок – 325-350 кг. Старые самцы достигают длины 4,25 м, самки – 2,80 м. Продолжительность жизни яков 25 лет. Продолжительность беременности 9 месяцев, телята весь год находятся с самками.

Кроме крупных размеров тела, дикий як отличается от домашнего особенностями в строении черепа и других частей скелета. По мнению С. Н. Боголюбского (1959), эти изменения у домашнего яка являются доместикационными и не доказывают отдельного происхождения дикого и домашнего яка. Он считает, что дикий и домашний як – представители одного вида (*Poephagus grunniens*), и что домашний як (*domesticus*) есть одомашненная форма дикого (*ferus*).

Однако существует и противоположное мнение, поддерживаемое большинством исследователей, согласно

которому признается разделение рода *Poephagus* на два вида: *P. grunniens* Prz. и *P. mutus* Prz. Но в то же время считается, что домашний як является прямым потомком дикого тибетского яка.

По Я. Я. Лусу (1927), дикий як, выделенный Н. М. Пржевальским в самостоятельный вид (*Poephagus mutus*), в семействе быков занимает место между крупным рогатым скотом и бизоном. Такого же мнения придерживается И. И. Соколов.

В. В. Иванова (1956) считает, что домашний як, произошедший от дикого, по своим филогенетическим связям стоит ближе к *Bos*, чем к *Bison*, и является подродом *Bos*.

С. Н. Боголюбский отмечает, что по кровности дикие и домашние яки из всех групп подсемейства *Vovinae* ближе всего стоят к туру (*Taurina*) и относятся вместе с ним к одному роду, по устройству же теменной области черепа дикий як ближе к гаялу и бантенгу.

Интересны сведения, приведенные в книге «Як» G. Wiener, H. Jianlin, Long Ruijun. Авторы отмечают, что Bohlken (1958, 1961) сначала объединил яка с крупным рогатым скотом (*Bos taurus*), затем с гауром (*Bos gaurus*) и бантенгом (*Bos javanicus*) в один род и далее с американским (*Bison bison*) и европейским бизоном (*Bison bonasus*). Groves (1981) пришел к выводу, что гаур и бантенг наиболее тесно связаны с яками. Olsen (1990, 1991), который представил полезный обзор таксономических данных, также обнаружил, что у яков такое же расположение предчелюстных, верхнечелюстных и носовых костей, что и у бизона, и они отличаются от строения у *Bos*. Он также отметил отличие от бизонов в промежуточном расширении дорсального края верхней челюсти, которое не позволяет ноздрям достигать предчелюстных костей у яков – возможно, из-за другого расположения лицевых мышц, контролирующих губы и ноздри у яков. Это привело к тому, что Olsen предложил восстановить яков в роду *Poephagus*, отличном от родов *Bos* и *Bison*. Geraads (1992) в исследовании филогении подсемейства *Vovinae*, используя матрицу из 57 (в основном черепных) признаков и 32 таксонов ископаемых и современных представителей *Vovinae*, пришел к выводу, что среди современных форм як близок к зубру.

С конца 1980-х гг. последовательности митохондриальной ДНК яка были включены в некоторые филогенетические исследования Bovidae. Miyamoto и др. (1989) секвенировали 12S р-РНК и три гена т-РНК, а также частичный гипервариантный фрагмент D-петли длиной 247 п.н. четырех таксонов подсемейства Bovinae, и результаты показали сходную топологию филогении с Groves (1981), в которой сначала як сгруппировался с *Bison bison*, со средней дивергенцией 2,6% для консервативных генов р-РНК/т-РНК и 9,1% для фрагмента D-петли, а затем с *Bos taurus* (Kraus и др., 1992). Ward и др. (1999), используя частичную контрольную область mt-ДНК из 667 пар оснований, обнаружили, что процентное расхождение нуклеотидов *Bos indicus* и *Bos taurus* от яка составляло 24,23 и 29,53 процента, соответственно, а у американского и европейского бизонов было только 12,28 и 16,59 процента соответственно.

В пределах одного только ядерного генома Wall и др. (1992) подтвердили, что яки более тесно связаны с зубрами, чем со скотом *Bos taurus* и *Bos indicus*, как было ранее предложено Groves (1981).

Сулимова и др. (1996) с помощью ПЦР-ПДРФ исследовали полиморфизмы 5'-нетранслируемой области и экзона 4 гена каппа-казеина у яков и обнаружили новый вариант у яков по сравнению с другими видами Bovinae.

Ritz и др. (2000) использовали 20 микросателлитных маркеров крупного рогатого скота для определения филогенетических взаимоотношений в подсемействе Bovinae, включая яков, и обнаружили, что яки составляют отдельный подрод *Poerphagus* в пределах рода *Bos*.

Buntjer и др. (2002) использовали фингерпринт AFLP для обнаружения вариаций в локусах, распределенных по ядерным геномам видов Bovinae. По их данным як явно стоит особняком в отдельном виде, но относительно близко к роду зубров. В многомерном изображении, регрессионно-специфической ПЦР и AFLP-анализе (Buntjer, 1997) была близость яков с зубрами, которые явно отличались от других видов Bovinae. Buntjer (1997) объяснил это тем, что как як, так и бизон и зубр были адаптированы к относительно холодным

условиям, что предполагает соответствие между генетическим расстоянием и географическим происхождением вида.

На основании приведенных выше данных Н. Jianlin (2003) пишет: «кажется очевидным, что як отличается от крупного рогатого скота *Bos taurus* и *Bos indicus* и ближе к американскому бизону (*Bos bison*) по морфологии черепа и геному, включая исследованные маркеры mt-ДНК и ядерной ДНК, даже с инклюзивными фенотипическими характеристиками. Следовательно, при выборе номенклатуры как для домашнего, так и для дикого яка в согласии с Olsen (1991) подвид *Poephagus* является более подходящим, чем *Bos*».

Центром и местом одомашнивания яка, по В. В. Ивановой (1956), являются Тибет, Северный Китай и Монголия. Н. Н. Колесник (1945) пишет, что основными и древнейшими очагами одомашнивания животных (10-12 тыс. лет назад) считаются районы Южной и Средней Азии, где был приручен и дикий як.

По данным И. И. Соколова (1953), в середине I тысячелетия и до н. э. на Алтае разводили крупный рогатый скот и яков. В высокогорье Центральной Азии, считает он, и произошло приручение дикого яка и его географическое расселение как домашней формы. Все районы распространения домашних яков связаны между собой системами гор, по которым и шло расселение.

Зона распространения диких яков в настоящее время ограничивается высокогорьем Тибета и незначительной части Непала. В недалеком прошлом ареал его был более обширным и включал северные районы Гималаев, горы Куэнь-Лунь и другие горные системы, связанные с ними.

В отличие от диких популяций домашних яков разводят во многих регионах Центральной Азии: в высокогорных частях Западного Китая, Тибета, горных районах Афганистана, Бутана, Непала, Монголии; а в СНГ: в Киргизии, Казахстане, Таджикистане, Бурятии, Туве, Горном Алтае, а в начале 80-х годов завезли в Якутию и в горные районы Северного Кавказа. В Китае яков разводят в основном в Цинхай-Тибетском горном плато, высокогорных районах Гань-су, Сычуань и Юнь-Наньской провинции, а также Синь-Цзянь-Уйгурском районе. R.

J.Christopherson и R. Hudson (1978) приводят результаты разведения яков в северных районах Канады. О разведении яков в США, отмечает в своей работе D. Miller (1986).

В работе 1990 года А. И. Дубровин называет численность домашних яков по всему ареалу их разведения около 2 млн. голов [20]. Наибольшее по численности поголовье яков сосредоточено в Китае и составляет около 85% от поголовья в мире. В Монголии, по данным Т. Бат-Эрдэнэ, общая численность яков в 1988 г. составляла более полумиллиона голов. Небольшое количество яков имеется в Афганистане, Пакистане, Бутане, Непале и Индии. На территории СНГ в 1981 г было 140 тыс. голов яков (З. Вердиев, И. Ерин, 1992).

По сведениям G. Wiener, H. Jianlin, Long Ruijun (2003) в настоящее время общая популяция яков оценивается примерно в 14,2 миллиона голов, из которых 13,3 миллиона находятся на китайских территориях, около 0,6 миллиона - в Монголии, а остальные - в других странах, особенно в странах, граничащих с Гималаями и странами СНГ. Сообщается, что их число увеличивается в некоторых районах Китая. В Тибете в 1999 году насчитывалось 3916 тыс. голов яков.

Таблица 1

Распределение яков и поголовья (данные 1997-2000 гг.)
по G. Wiener, H. Jianlin, Long Ruijun, 2003)

Страна	Провинция или регион	Распространение на месте	Численность, тыс. гол.
Китай	Цинхай	Все	3 716 (в 2000 г.)
	Сычуань	Западное плато и альпийский	4 084 (в 2000 г.)
	Ганьсу	площадь	
	Синьцзян	Южные луга и	904 (в 1997 г.)
		Qilian	230 (в 1997 г.)
	Юньнань	горный район	50 (в 1997 г.)
	Внутренний	Середина Тянь-Шаня	0.2 (в 2001 г.)
	Монголия	mountains	0.9 (в 1983 г.)
	Хэбэй	Северо-западный альпийский район	0.1 (в 1983 г.)

* Недавние отчеты предполагают, что цифры в некоторых районах Китая могут быть выше, чем полученные из менее свежих официальных статистических данных, представленных в таблице

Таблица 2

Распределение яков и поголовья в некоторых странах (1997-2000 гг.) (данные G. Wiener, H. Jianlin, Long Ruijun, 2003)

Страна	Распространение на месте	Численность, тыс. гол.
Монголия	Северный горный район	610
Страны	Сишань холодный горный район	100 (?)
СНГ		20 (+40 гибриды)
Непал		38
Бутан		40-51 (?)
Индия		11
Пакистан		2 (?)
Афганистан		2 (?)

*Оценки с вопросительными знаками могут быть менее надежными, чем другие.

Популяция диких яков, в отличие от домашних, в настоящее время очень ограничена в распространении. Их численность, вероятно, меньше 15000.

Численность домашних яков по всему ареалу их разведения составляет около 2 млн. (А. И. Дубровин, 1990). Наибольшее по численности поголовье яков сосредоточено в Китае и составляет около 85% от поголовья в мире. В Монголии, по данным Т. Бат-Эрдэнэ, общая численность яков в 1988 г. составляла более полумиллиона голов. Небольшое количество яков имеется в Афганистане, Пакистане, Бутане, Непале и Индии. На территории СНГ в 1981 г было 140 тыс. голов яков (З. Вердиев, И. Ерин, 1992).

В разных местах своего обитания яки имеют разное название. В Монголии, Бурятии, и Горном Алтае их называют сарлаг, в Тыве – сарлык, в Киргизии – топас. В Тибете яка называют "яга" (в простонародье по-тибетски домашнего яка называют «джуг-мауяб», что переводится как «отец хвостов» из-за пышности хвоста). По мнению С.Н. Боголюбского от тибетского «яга» и происходит современное название яка.

Приведенный краткий перечень литературных данных позволяет резюмировать:

1. Первые сведения о существовании яков дали путешественники-натуралисты (Марко Поло, Эверт Избрант-Идес, Паллас, Гмелин старший, Ф. Ефремов, Н. М. Пржевальский).

2. Прямым предком домашнего яка является дикий тибетский як (С.Н. Боголюбский, В.В.Иванова, И.М.Любимов, Я.Я.Лус).

3. Палеонтологические находки дикого яка свидетельствуют об экологической пластичности рода. В прошлом яки были распространены не только в горах Тибета, Гималаев, Куэнь-Лунь, Маньчжурии (Пржевальский, Ледекер, Майдер, Масумато), но и на Аляске, в Якутии, Забайкалье, Алтае, в Восточном Казахстане (Фрик, Дуброва, Моллесон, Павлова, Верещагин).

4. Место яка в зоологической системе классификаций до сих пор твердо не установлено. В современной зоологической литературе придерживаются классификации, согласно которой як выделяется в самостоятельный род *Poephagus* (*Urei*), виды: домашний як – *Poephagus grunniens* и дикий як – *Poephagus mutus* (Prz).

Контрольные вопросы

1. Кто дал первые сведения о существовании яков? 2. Где обнаружены ископаемые останки дикого яка? 3. Каков ареал плейстоценового яка? 4. Кто является диким предком домашнего яка? 5. Кто сделал первое научное описание дикого яка? 6. Когда и где были приручены яки? 7. В каких областях мира распространены дикие и домашние яки в настоящее время? 8. Каково место яка в зоологической системе классификаций?

2. Биологические особенности яка

Домашний як – это уникальное животное, с характерными особенностями строения тела и физиологии.

Первое упоминание об анатомических особенностях яка можно найти в трудах А. И. Богданова (1855), который, в частности, указывает, что у яка межчелюстная кость не доходит до носовой кости, имеется 14 пар ребер, длина кишечника составляет 39 м.

Н. А. Долгушина (1933) отметила, что вымя у ячих очень маленькое, покрыто кожей, обросшей густым шерстным покровом. Соски конической формы, молочные вены и молочные колодцы развиты слабо.

Ряд сведений по морфометрическим показателям некоторых внутренних органов дали А. И. Дружинин и др. (1936, 1937). По их данным, масса кожи киргизского яка составляет 7,8%, желудка – 2,48% от массы тела, средняя длина кишечника достигает 37,84 м, превышая длину тела в 27,3 раза. Желудок в среднем весит 7,8 кг, из которых на рубец приходится 64%, на сетку – 7,58, на книжку – 17,47 и на сычуг – 10,95%. Масса печени яка – 2,3 кг, или 1,02% от массы тела. Количество трахеальных колец у самцов 55, у самок – 51. В левом легком верхушечная и средняя доли слиты, масса легких составляет в среднем 1/130 массы тела (у крупного рогатого скота – от 1/185 до 1/152).

Н. Н. Колесник (1945) подтверждая ранее полученные данные, пишет, что у яка 14-15 ребер, за счет удлиненных остистых отростков последних шейных и первых грудных позвонков хорошо развит горб, туловище покрыто дифференцированными волосами, обладающими хорошими теплоизоляционными свойствами. Носовое зеркало небольших размеров, ноздри имеют вид узкой щели.

А. И. Дружинин и др. (1937) отметили особенности строения верхней губы и языка яков. Верхняя губа яков такая же тонкая и подвижная как у овец, а носовое зеркало в 3-4 раза меньше, чем у крупного рогатого скота. Язык у яка отличается своеобразной формой, несколько напоминающей лопату. Передняя треть его широкая, шире корня языка, заканчивается

характерным очертанием, кончик плоский, тонкий, что придает ему особую подвижность. Роговые сосочки, расположенные на верхней поверхности тела языка, особенно на вершине и кончике языка, отличаются крупными размерами. Ввиду такого строения языка яки могут питаться такой же низкорослой травой, как и овцы и козы.

В отличие от крупного рогатого скота, яки могут использовать траву, закрытую рыхлым снегом, толщиной 8-12 см, раздвигая его мордой. Но они не тебенеют, т. е. не раскапывают ногами траву из-под уплотнившегося снега.

Строение скелета. Позвоночник яков состоит из 7 шейных, 14-15 грудных, 5 поясничных, 6 крестцовых и 15 хвостовых – всего из 47-48 позвонков. Отличие от крупного рогатого скота, который также имеет 48 позвонков (7 шейных, 13 грудных, 6 поясничных, 5 крестцовых и 17 хвостовых) состоит в том, что при одинаковом общем количестве позвонков у яков на один - два грудных и один крестцовый позвонок больше и на один поясничный и два хвостовых позвонка меньше.

Особенности среды обитания, с низким парциальным давлением кислорода воздуха высокогорий, определили лучшее развитие грудной клетки яков. Вследствие этого, центр тяжести у них, как и у других горных животных, сильно смещен вперед. Они отличаются от крупного рогатого скота по длине и особенно ширине ребер грудной клетки. Ребра у яков гораздо уже. Так, по данным В. Ф. Денисова (1953), наибольшая ширина шестого ребра у коров местного киргизского скота равна 5 см, а у ячих примерно такой же живой массы – только 2,8 см. Это говорит о выраженности у них дыхательного типа сложения грудной клетки. При сравнении костей яка и местного киргизского скота, автор установил, что кости яков имеют большую плотность. Он связывает это с относительно слабым развитием в костях яков гаверсовых каналов и большим содержанием в них кальция и фосфора. Так, удельный вес плотной части пясти взрослых быков - яков был равен 2,3180, местного киргизского скота – 2,2727; на 1 мм² разреза встречается гаверсовых каналов соответственно: 26,6 и 35,3. Плотная часть кости быков-яков содержит (в процентах к воздушно - сухому веществу): СаО –

35,9; P_2O_5 – 24,2, а быка местного киргизского скота соответственно 32,9 и 23,2.

По данным К.А. Васильева (1991) количество остеонов, приходящихся на единицу площади костной ткани, а также диаметры остеонов и центральных каналов у яка и крупного рогатого скота неодинаковы. Так, количество остеонов у яка в среднем в 1,29, а диаметры остеонов – в 1,17 раза больше, чем у крупного рогатого скота. Диаметр же центральных каналов, наоборот, в 1,15 раз меньше. Выявлен ряд различий в расположении пучков коллагеновых волокон в костной ткани в зависимости от звеньев конечностей и вида животных. Если взять площадь компактного вещества трубчатых костей крупного рогатого скота за 100%, то у яка по одноименным костям она составит соответственно: плечевой – 63,18, лучевой – 64,39, пястной – 90,67, бедренной – 59,49, большеберцовой – 82,04 и плюсневой – 71,43 %. Объясняется это тем, что кости крупного рогатого скота в сравнении с костями яка массивнее, поскольку сами животные намного крупнее.

Однако, при относительно малых размерах площади компактного вещества, предел прочности костей яка оказался выше, чем крупного рогатого скота. Так, при исследовании костей на сжатие разрушение плечевой кости у яка происходит при нагрузке 9556,75 кг, лучевой – 8667,01 кг, пястной – 9045,56 кг, бедренной – 8728,12 кг, большеберцовой – 12356,30 кг и плюсневой – 9569,26 кг. В одноименных костях у крупного рогатого скота этот показатель соответственно равен 11113,03; 120052,8; 8477,97; 126971,61; 12302,22; 10742,0,5 кг. Плечевая кость у яка выдерживает нагрузку в среднем на 399,22 кг/см² больше, чем у крупного рогатого скота, что составляет 136,10%, лучевая – на 171,62 кг/см² и 111,68%, пястная – на 263,82 кг/см² и 117,68%, бедренная – на 330,52 кг/см² и 122,43% и плюсневая – на 383,11 кг/см² и 124,72% соответственно. Иными словами, прочность костей яка на сжатие больше прочности костей крупного рогатого скота в среднем в 1,3 раза. На крепость кости влияет не площадь компактного вещества, а ее гистоархитектоника и расположение пучков коллагеновых волокон в костных пластинках. Кости яка, как было отмечено выше, по количественным показателям гистоструктуры ком-

пактного вещества превосходят показатели крупного рогатого скота.

Сушого вещества в костях конечностей яка меньше, чем у крупного рогатого скота. Среднее содержание сухого вещества по обеим конечностям у яка составляет 83,80, а у крупного рогатого скота – 87,43%. Соответственно содержание влаги у первых 18,20%, у вторых – 12,57%.

По сравнению с крупным рогатым скотом содержание органических веществ в костях яка в среднем в 1,12 раз выше, минеральных – в 1,07 раза ниже. Разницу в содержании минеральных и органических веществ в костях яка и крупного рогатого скота можно объяснить различиями в питании. Як – животное, обитающее высоко в горах, использует субальпийские и альпийские пастбища и потребляет корма, содержащие иной состав минеральных веществ.

По данным К. А. Васильева (2002) уровень содержания кальция в костях яка равен 34,5-35,2 мг%, фосфора – 17,7-18,5 мг%, магния – 0,6 мг%. Отношение кальция к фосфору составляет 1,8-1,9:1, т.е. содержание кальция в костях превосходит содержание фосфора почти в два раза. Содержание фосфора превосходит содержание магния в среднем в 27 раз. Если содержание всех этих трех элементов принять за 100%, то среднее содержание кальция в костях у яка составит 64,5%, фосфора 34,2% и магния 1,2%. В костях крупного рогатого скота это соотношение составляет соответственно 65,5%, 33,2% и 1,2%, т. е. большой разницы в содержании макроэлементов в костях нет. Исследования данного ученого по микроэлементному составу в костях конечностей яка и крупного рогатого скота показали, что содержание марганца, кобальта и кадмия во всех звеньях костей конечностей одинаково у обоих видов скота. Стронция в костях яка в 1,6 раза меньше, а цинка, наоборот, в 2,3 раза больше, чем у крупного рогатого скота.

Зубная система яка развивается со значительной задержкой по сравнению с крупным рогатым скотом, что указывает на его позднеспелость. Рождается он с менее развитой зубной системой. Так, зацепы у яка к моменту рождения почти достигая своей нормальной величины, остаются еще не освобожденными от оболочки десны, первые и вторые средние

выступают небольшими бугорками; крупный же рогатый скот рождается с прорезавшимися зацепами, прорезающимися наружными и внутренними резцами, с крайками в виде бугорков.

Зацепы у яка прорезаются в возрасте 10-17, средние – 30, крайки - 50 суток после рождения. Молочные зацепы на постоянные меняются в возрасте 2,7-3 лет, внутренние средние – 3 лет 10 месяцев, наружные средние – в 5 лет. Заканчивается смена и рост постоянных зацепов в 6 лет 4 месяца. Дальнейшие возрастные изменения зубной системы сводятся к различной степени снашивания зубов, которая зависит от ряда факторов, а в первую очередь от режима питания, химического состава питательных растений и воды в разных ареалах разведения.

Наряду с позднеспелостью разница в возрастных изменениях зубов обусловлена и крепостью тканей зуба у яка, которая оказывает определенное сопротивление стиранию трущейся поверхности. Поэтому для установления возраста яков нельзя применять шкалу, разработанную для крупного рогатого скота (В. Ф. Денисов, 1958).

Органы пищеварения. На основании сравнительно-анатомических исследований органов пищеварения яка и крупного рогатого скота рядом авторов выявлены некоторые видовые различия.

Рубец занимает всю левую половину брюшной полости и своим вентральным полумешком снизу по нижней брюшной стенке незначительно заходит на правую сторону. Его ширина составляет 87% от длины.

Сетка продолговато-округлой формы, слегка сжата. Краниальной поверхностью прилегает к диафрагме и лежит над мечевидным хрящом грудины. Складки слизистой сетки, высотой до 0,7 см, формирует ячеи, величина которых в донной части 1,5x2,0 см. Внутри ячей имеются такие же вторичные ячеи, образованные более низкими (высотой 0,1-0,3 см) складками.

Книжка округлая. Вся обширная полость книжки несет свисающие с дорсальной стенки (свода) листочки четырех категорий. Высота больших листочков достигает 14 см, средних – 9, малых – 2,8 и очень малых – 0,5 см. Общее количество

листочков в книжке до 160 штук. Вся поверхность листочков выстлана сосочками, расположенными друг от друга на расстоянии 1-2 мм, высота их – 0,7-0,8 мм. За счет этих ороговевших сосочков вся поверхность листочков шереховатая.

Сычуг простирается от уровня 12-го грудного до 2-го поясничного позвонков. Слизистая образует складки в количестве до 15-17 штук, высотой до 5 см, которые ближе к пилорической части постепенно укорачиваясь полностью исчезают. Относительная масса отделов желудка к общей массе желудка равна, %: рубца – 64,00 (у якутского скота – 51,92, у киргизского – 51,90), сетки – 7,58 (у якутского скота – 8,33, у киргизского – 13,15), книжки – 17,47 (у якутского скота – 26,28, у киргизского – 27,17), сычуга – 10,936 (у якутского скота – 13,47, у киргизского – 7,78) Отношение емкости рубца к сычугу у яка равно 5,8:1, якутского скота – 3,8:1, киргизского – 6,7:1 (Дружинин и др., 1937; Коротов, 1966).

Относительная масса желудка к массе тела у яка составляет 2,48%, крупного рогатого скота – 3,57%. При относительно меньших размерах желудка у яка значительно развит рубец, слабее сетка и книжка. Относительная масса рубца и сычуга к общей массе желудка у яка больше (на 3 и 1% соответственно), чем аналогичный показатель у крупного рогатого скота.

Длина кишечника превышает длину туловища у яка в 27,23 раза, у киргизского местного скота – в 31,20 раза (Дружинин и др., 1937), у якутского скота – в 38 раз (Коротов, 1966). Относительная длина кишечника у яка меньше на 10,77%, по сравнению с якутской породой крупного рогатого скота и на 3,97% – с киргизской. По данным Дружинина и др. (1937) длина тонкого отдела у яка составляет 74,4% к длине всего кишечника, по данным Соломонова и др. (1980) – 75,07% (этот же показатель у крупного рогатого скота якутской породы равен 77,91%, киргизской – 81,33%), длина толстого отдела соответственно 9,68% и 9,3% (у крупного рогатого скота – 11,0% и 9,32%), длина слепой кишки – 1,59% и 1,88% (у крупного рогатого скота – 2,81% и 1,02%).

Толстый отдел кишечника у яка сильно развит. Превосходство над крупным рогатым не только относительное,

но и абсолютное. К.А. Васильев, проводивший исследования по онтогенезу яка, считает, что такая разница в массе и длине органов пищеварения яка обусловлена не только видовой особенностью, но и средой обитания и особенно характером потребляемого корма. Под влиянием грубой пищи, составляющей основу питания, рубец и толстый отделы кишечника, в которых существенно перерабатывается клетчатка и всасывается основная часть углеводов, у яка развиты сильнее.

Дифференциация отделов желудка и кишечника у яка происходит на ранних стадиях эмбриогенеза, причем довольно быстро. Уже у 37-суточных предплодов сформированы все камеры желудка, но они пока не различаются по размерам и размещены в средней саггитальной плоскости. К 1,5-2 месяцам желудок принимает подковообразное расположение, происходит дальнейшее формирование камер и уже у 2-месячного плода он подобен желудку взрослого животного. По массе и длине кишечника новорожденный ячонок уступает теленку (Васильев, 1991).

Печень. Яки имеют меньшую абсолютную и относительную массу печени по сравнению с крупным рогатым скотом. У взрослого яка печень плотной консистенции, слабо выраженной дольчатости, темно-бурого цвета, на ее слегка вогнутой висцеральной поверхности четко обозначены сосцевидный и хвостатый отростки. Объемистый желчный пузырь наполовину свисает за свободный край печени. Диафрагмальная поверхность выпуклая. В целом печень с висцеральной поверхности имеет форму прямоугольника. Печень яка отличается своим контуром, меньшей разницей левой и правой лопастей. Хорошо развита и резко очерчена спигелиева доля. На правой лопасти печени имеется только пузырная вырезка.

Желчный пузырь и селезенка хорошо развиты (Дружинин и др., 1937).

Правый надпочечник у яка сходен с таковым у крупного рогатого скота, а левый имеет удлинненно-овальную и несколько изогнутую форму. Все эти особенности, имеющие, несомненно, адаптивный характер, пока еще не получили научного объяснения.

Органы дыхания. Носовая полость занимает у яка 2/3 верхней части головы. Носогубное зеркало в отличие от крупного рогатого скота выражено слабее, гладкое, без рисунка, лежит неширокой полосой между ноздрями, несколько простираясь на края дорсальных крыльев носа. Его верхний контур несколько вогнут и проходит почти по середине ноздрей, а нижний – на уровне их вентральной стенки. Яки имеют носовой фильтр, которого нет у крупного рогатого скота. Он представляет собой узкую безволосую полосу длиной до 2 см и шириной более 1 см, направленную от носогубного зеркала к свободному краю верхней губы. Посередине он имеет желобок. От фильтра влево и вправо вдоль губного края кожа покрыта густыми волосами. Ноздри имеют форму вытянутого овала, их латеральная стенка несколько выпуклая, а медиальная – вогнутая. Контур зеркала и ноздрей ограничен редкими, короткими и жесткими волосами.

Носовая полость представляет особый интерес, поскольку известно, что у млекопитающих он является органом влаго- и теплообмена (Шмидт-Нильсон, 1976; М. Caputa, 1979). У яка она сравнительно длинная. Ее оральный конец почти вдвое уже аборального. В ней четко выделяется короткое преддверие, собственно носовая полость и обонятельная область.

Дорсальная раковина на уровне переднего края средней раковины расширяется, а затем, резко суживаясь, вдается в пространство между лобной костью и лабиринтом решетчатой кости. Слизистая оболочка впереди дорсальной раковины образует очень узкую и короткую прямую складку.

Вентральная раковина развита сильно, ее аборальная часть имеет ампулообразную форму. Продолжением этой раковины в оральную сторону является крыловая складка слизистой оболочки, которая заканчивается в преддверии. На медиальной поверхности ее открывается отверстие носослезного протока. От нижнего края крыловой складки в сторону носоглотки идет неширокая, но очень длинная складка дна, а к преддверию – дополнительная очень короткая и неширокая складка. Между складкой дна и вентральной

раковиной почти на всем протяжении имеется узкое, но глубокое пространство.

Средняя раковина короткая, треугольной формы, своим оральным заостренным углом вклинивается между дорсальной и вентральной раковинами. Обонятельная область квадратной формы, размером не более 4x4 см, ее слизистая оболочка непигментирована. Носовая перегородка спереди назад постепенно расширяется до уровня 2-го премоляра, а затем суживается к перпендикулярной пластинке решетчатой кости. Вентральным утолщенным краем перегородка тесно связана с сошником, а дорсальным – больше с лобными. Участок перегородки, лежащий впереди носовых костей, имеет косо срезанный верх.

Слизистая оболочка аборального конца перегородки образует хорошо развитые левое и правое кавернозные тела. Они располагаются не только в нижней половине перегородки, но и свободно свисают в полость носоглотки, что сказывается на ширине хоан. Их нижний контур проходит почти на уровне глоточного отверстия слуховой трубы. Они очень массивны, длинные и широкие, лежат в пределах от второго моляра до клиновидной кости. Эти тела присущи только яку и, по-видимому, являются мощными обогревателями вдыхаемого воздуха, особенно в зимний период, обеспечивая высокую турбулентность вдыхаемого воздуха, его быстрый нагрев от соприкосновения со слизистой и соответствующую температуре окружающей среды влаго- и терморегуляцию.

Околоносовые пазухи: небная, челюстная, клиновидная и лобная – развиты слабее, чем у крупного рогатого скота. Носоглотка широкая, короткая. Отверстия слуховой трубы небольшие, воронкообразно расширены, сжаты с боков.

Гортань лежит под двумя первыми шейными позвонками. Ее остов, как и у крупного рогатого скота, представлен пятью хрящами: кольцевидным, щитовидным, парой черепаловидных и надгортанным. Отдельные хрящи имеют некоторые отличия по форме и положению от таковых крупного рогатого скота. Так, дуга кольцевидного хряща по направлению к пластинке расширяется и очень сходна с первым трахейным хрящом, с которым и соединяется связкой.

Щитовидный хрящ имеет две боковые пластинки и удлиненное тело, которое сзади несет хорошо выраженное гортанное утолщение – кадык.

Трахея представлена 50-51 трахейным хрящом. Свободные концы хрящей тонкие, эластичные и в среднем участке трахеи не подходят друг к другу на 2,0-2,5 см. Концы трахеальных хрящей соединяются кольцевидными связками и лежащими под ними слабо развитыми трахейными мышцами, образуя при этом плоскую поверхность с дорсальным легким продольным желобком. Поэтому вертикальный диаметр трахеи меньше, чем горизонтальный. На уровне шестого грудного позвонка (над основанием сердца) трахея делится на два главных бронха, не доходя до бифуркации (на 7- см), отходит короткий (1,2 см) трахейный бронх для правой краниальной доли легкого. Отмечена разница также в количестве колец трахеи и форме их сечения. Соломонов Н.Г. (1980) отмечает, что форма колец поперечного сечения трахеи у яков не округлая, а полулунная.

Легкие взрослого яка приближаются по форме к конусу, основание которого направлено каудо-вентрально и налегает на купол диафрагмы, а умеренно суженная верхушка – краниально. Дорсальный тупой край гладкий. Контур острого края, наоборот, неровный, весьма изрезанный, имеет 3-5 крупных зубцов.

Средняя масса легких равна 1,98 кг (левое – 757 г, правое – 1225 г), что составляет 0,74% массы тела. Масса легких, приходящаяся на 100 кг массы тела у яка, по данным ряда авторов, на 150-195 г превышает таковую крупного рогатого скота (Денисов, 1958; Дружинин и др., 1937). Для яка бурятского экотипа этот показатель равняется 136 г (Матурова, 1990).

В отличие от крупного рогатого скота, левое легкое яка состоит из двух долей и одна из них представляет слившиеся между собой верхушечную и сердечную доли. Левое легкое всегда короче правого и поэтому их задние контуры, как и передние, не совпадают. На реберной поверхности легких имеются хорошо различимые границы между долями, которые разделены глубокими междолевыми вырезками

Дольчатость легких у разных видов животных зависит от респираторно-моторной функции грудной клетки. Так, по данным Ф. М. Мухамедгалиева (1949), у животных с резко удлинненным стерно-костальным отделом грудной клетки получают преобладающее развитие краниальные доли, а у животных с более активным костно-диафрагмальным комплексом развитыми долями являются каудальные.

У яка наблюдается, по-видимому, иное дыхание, поскольку у него в полной мере выражена дольчатость легких: при этом хорошо развиты не только каудальные доли, но и краниальные и средние.

Альвеолы и альвеолярные мешки у яка значительно крупнее. Относительная площадь, занятая ими, составляет 59,9% общей площади среза. К примеру, у киргизского скота этот показатель равен 40,0% (Денисов, 1958).

Таким образом, формирование гребней, острых краев, большая их изрезанность, четкое разделение на доли, образование дополнительных дорсальных долей легких яка направлено на увеличение их поверхности и объема. Указанные приспособления весьма полезны для животных, обитающих в условиях высокогорья с постоянным недостатком кислорода.

Система кровообращения. Относительный вес сердца у яка больше, чем у крупного рогатого скота. Разница с киргизской породой составляет 11,6, алатауской – 4,6, якутской – 0,11% (Денисов, 1958; Дружинин и др., 1937). По данным В. Ф. Денисова относительные размеры сердца и легких у ячих больше, чем у быков (табл. 1).

Таблица 1

Величина сердца и легких яков (по В.Ф. Денисову)

Пол животного	Возраст	Средняя живая масса, кг	Масса сердца, кг	Отношение массы сердца к живой массе, %	Масса легких (без трахеи), кг	Отношение массы легких (без трахеи) к живой массе, %
Быки и волы	5 лет и старше	392	1,65	0,42	2,94	0,75
Быки и волы	1,5 лет	193	0,87	0,45	1,69	0,88
Коровы	7 лет и старше	234	1,22	0,52	2,29	0,98

Как считает автор, это связано с тем, что в период стельности повышается обмен веществ, увеличивается потребность организма матери в кислороде. Возраст также влияет на величину легких и сердца. У молодых животных размеры этих органов относительно больше, чем у старых, что связано с различием уровня обмена веществ у животных разного возраста.

По данным Э. К. Матуровой (1990), сердце яка бурятского экотипа весит 469 г на 100 кг массы тела, с разницей большей на 5,16% по сравнению с калмыцкой породой крупного рогатого скота, у которого этот показатель равен 446 г.

Способность организма к эффективной утилизации кислорода воздуха при его пониженном парциальном давлении в высокогорьях определяется также *свойствами крови*. По данным В.Ф. Денисова (1953) при содержании на высоте 2600 м над уровнем моря в крови взрослых ячих содержится эритроцитов 6,565 млн. (табл. 2), гемоглобина (по Сали) – 78,06%, средний диаметр эритроцитов 4,83 микрона; у первотелок-яков соответственно: 6,238., 73,38 и 4,63 микрона; у взрослых коров местного киргизского скота – 4,487 млн., 56,22%, 4,38 мкм, у первотелок – 4,841, 60,25 и 4,33.

В работах Х. Ф. Кушнера (1938), проведенных на алтайской популяции яков, отмечено, увеличение содержания гемоглобина в крови с возрастом. Так, у годовалых самок оно равно 5,87 г%, трех лет – 8,94, 5 лет и старше – 9,39 г%. При этом количество эритроцитов с возрастом остается без изменений: у первых – в пределах 6,41 млн/мм³, у двух последних – 6,20. Диаметр эритроцитов с возрастом увеличивается с 5,55 до 6,09 мкм, щелочной резерв крови – с 363,2 до 500,0 мг%. У яка Восточного Саяна (Матурова, 1990) наблюдается повышенное содержание в крови гемоглобина и эритроцитов.

В крови новорожденных ячат содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов было меньше, чем у их матерей, величины цветного показателя (ЦП) и содержания гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) существенных различий не имели.

К месячному возрасту уровень гемоглобина эритроцитов и лейкоцитов возрастает. В низких по вертикальной зональности районах, при рождении ячата имели в крови в среднем 14,2 г%

гемоглобина и $8,350 \text{ млн/мм}^3$ эритроцитов, в месячном возрасте эти показатели были равны соответственно 11,3 и $7,03 \text{ млн/мм}^3$ (Муруев и др., 1980).

Изучая показатели крови монгольского яка и крупного рогатого скота, Б. Кукэ (1971) установил, что у самок яка во все периоды репродуктивной функции количество гемоглобина равно 10,0-11,6 г%, в то время как у коров - 8,6 - 9,6 г%, соответственно и насыщенность венозной крови кислородом выше и находится в пределах 61,3- 68,6; количество эритроцитов различается несущественно: 5,8-6,36 млн/мм^3 – у яка, 5,62 - 6,00 млн/мм^3 – у коров, лейкоцитов у яка значительно больше: 9,17-9,83 против 7,51-8,89 тыс/ мм^3 у коров.

Таблица 2

Морфологические показатели крови яков

Географическая зона, автор	Пол, возраст животных	Гемоглобин, г%	Эритроциты, млн./мм^2	Лейкоциты, тыс./ мм^2	ЦП	СГЭ, мкг
Бурятия, Матурова (1990)	ячихи	15,44	8,26	6,76	0,56	18,7
	новорожд. телята	13,70	8,06	1,67	0,51	16,0
Алтай, Кушнер (1938)	ячихи	9,39	6,20	-	-	-
	новорожд. телята	5,87	6,41	-	-	-
Якутия, Соломонов, (1980)	ячихи	11,5	5,82	-	-	-
	новорожд. телята	10,5	6,00	-	-	-
Киргизия, Денисов (1958)	ячихи взр.	-	6,56	-	-	-
	первотелки	-	6,23	-	-	-
Монголия, Кукэ (1971)	ячихи	10,0-11,6	5,8-6,36	9,17-9,83	-	-
Монголия, Ганбат (2002)	ячихи	-	6,5	6,8	-	-
	яловые	-	-	-	-	-
	в охоте	-	7,2	7,0	-	-
	стельные	-	7,2	7,0	-	-

По данным С. Ганбата и др. (2002) содержание лейкоцитов и эритроцитов у яловых ячих меньше, чем у ячих в стадии охоты и стельных.

Характерные особенности обнаруживаются и в динамике белка и его фракций. Н. Г. Соломонов и др. (1980) у яков в возрасте от 1 до 90 дней, акклиматизируемых в Якутии, обнаружили достоверное увеличение гемоглобина в крови с 10,5 до 13,5 г%, эритроцитов – с 6,0 до 7,6 млн/мм³, гематокрита – с 32,6 до 37,5%, щелочного резерва – с 304,0 до 324,0.

Отмечены существенные сезонные колебания показателей крови взрослого яка. Так, количество общего белка весной равнялось 8,51 г%, осенью - 11,89 г%, зимой – 10,5 г%, гемоглобина - соответственно 10,2; 0,26 и 13,3 г%. Характерна высокая концентрация альбумина и альбумино-глобулинового индекса (А/Г) (Катцина, 1980). В таблице 3 отражен белковый спектр крови яков в возрасте: самок 5 лет и старше, самцов 4-6 лет, кастратов 20-31 месяц, молодняка 1-2 месяца. Характерным для яка Восточного Саяна как по взрослому поголовью, так и молодняку, является низкое содержание общего белка в крови, в отличие других экотипов, низкими являются содержание альбуминов, альбумино-глобулиновое соотношение, и, как и у других экотипов, низко содержание иммунных белков. Отмеченную динамику белкового спектра крови яка Восточного Саяна Э. В. Катцина (1980) объясняет влиянием пищевой доминанты.

У яка, акклиматизируемого в Якутии, как бурятского, так и алтайского экотипов, содержание белка, несмотря на сезонные колебания, остается высоким, высоки альбуминовая фракция и альбумино-глобулиновое соотношение, низка концентрация иммунной фракции белков.

У яловых, находящихся в стадии охоты и стельных ячих монгольского экотипа (Ганбат и др, 2002) уровень общего белка оказался равным. По данным этих же авторов кальция в крови ячих содержится 10,3-12,0, каротина – 0,2 мг%, витамина А – 61,3-61,9 мкг%.

Специфика функционирования крови, ее кислородно-транспортных свойств, изменения ее состава под воздействием

различных факторов является адаптивным механизмом яка во взаимодействии со средой.

Таблица 3

Содержание общего белка и белковых фракций в крови

Географическая зона, автор	Пол, возраст животных	Общий белок, г%	Фракции			А/Г
			альбумины, %	γ-глобулины	сумма глобулинов	
Бурятия, Асалханов, (1982)	ячихи*	7,26	49,4	18,6	50,6	0,98
	быки	7,40	47,7	21,3	52,3	0,91
	кастраты	7,42	52,0	19,9	48,0	1,06
	телята 1-2 мес.	6,61	48,6	16,3	51,4	0,94
Якутия, Соломонов (1980)	ячихи* бурятский экотип	11,0	56,9	14,8	43,1	1,32
	ячихи*, алтайский экотип	11,0	64,6	13,4	35,4	1,82
	телята 1-2 мес.		64,3	6,3	35,7	1,80
Монголия, Кукэ (1971)	ячихи	8,13	50,7	21,8	42,2	1,20
Монголия, Ганбат (2002)	ячихи	7,8	-	-	-	-
	яловые					
	в охоте	8,2	-	-	-	-
	стельные*	8,2	-	-	-	-

*-4-5 месяцы стельности

Свойства крови не дают исчерпывающей характеристики особенностей механизма приспособленности яков к жизни в условиях высокогорий. Большое значение имеет степень насыщенности мускулатуры миоглобином, величина самих мышечных волокон, а также клинические показатели.

Диаметр мышечных волокон полусухожильных мышц бедра волов яков, имеющих среднюю живую массу 347 кг, в среднем равен 60,3 мкм (максимальный – 116,9, минимальный – 33,4 мкм) (Денисов,1958). Не только абсолютный, но и

относительный показатель диаметра мышечных волокон у яков значительно выше, чем даже у типичных рабочих пород крупного рогатого скота (табл. 4).

Таблица 4

Диаметр мышечных волокон яка и крупного рогатого скота разных пород

Вид, порода	Живая масса, кг	Средний диаметр волокон, мкм	Диаметр мышечных волокон на 100 кг живой массы
Яки (В.Ф.Денисов)	347	60,29	17,37
Яки (Г. Гончиг)	339	55,20	16,29
Монгольская местная	359	45,80	12,79
Серая степная (Е.А. Богданов)	312	40,53	12,67
Астраханская	368	39,43	10,71
Венгерская степная (В.Н. Расходова)	477	44,35	9,30
Швицкая	571	52,08	9,12
Симментальская	678	60,70	8,95

Большой размер мышечных волокон, создающих дополнительные возможности обмена веществ в организме яков, лучшая организация снабжения тканей кислородом за счет более высокого содержания в крови эритроцитов и гемоглобина, повышенное содержание в мышцах миоглобина, особенности строения грудной клетки – все это облегчает работу сердца яков. Это связано не только с образом жизни яков, большей подвижностью и другими свойствами их организма, но и с особенностями среды обитания и питания.

Клинические показатели. Исследования *температуры тела* яков Киргизии, проведенные В. Ф. Денисовым в начале октября, при температуре воздуха 9-14°C на высоте 3260 м над уровнем моря (Алайская долина) показали, что у взрослых животных она в среднем равна 38,2°C, у молодняка старше 1 года – 38,4°C.

Летом, в июле, на высоте 2800 м над уровнем моря у взрослых коров температура тела в 7 часов утра была равна

38,3°C (38,1-38,8), в 7-8 часов вечера – 38,6°C (38,2-38,9), у молодняка старше 1 года в 7 часов утра она равнялась 38,5°C (38,3-38,7), в 7-8 часов вечера – 38,7°C (38,5-38,9), у телят до 6-месячного возраста в 7 часов утра – 38,8°C (37,9-39,6), в 7-8 часов вечера – 39,6°C (39,3-40,1).

Таким образом, температура тела у яков колеблется в пределах: у взрослых от 37,7 до 38,9°C, у телят от 37,9 до 40,1°C.

Как известно, от *частоты дыхания* зависит не только легочная вентиляция, процент поглощения кислорода и процент выделения углекислого газа, но и терморегуляция организма. Параметры дыхательной функции и газознергетического обмена яка в значительной степени зависят от температуры внешней среды. В зимние месяцы в спокойном состоянии дыхание у взрослых особей замедляется до 38-56 дыхательных движений в минуту. Это способствует лучшему прогреванию вдыхаемого воздуха в верхних дыхательных путях, повышению количества извлеченного кислорода на единицу объема вдыхаемого воздуха. То есть, при низкой температуре окружающей среды у яка в состоянии покоя потери тепла с дыханием понижаются за счет адаптивных изменений в системе внешнего дыхания. С повышением температуры окружающей среды, летом, у яка отмечается увеличение частоты дыхания. Терморегуляторное полипноэ летом определяется не только температурным фактором, но и инсоляцией. Поэтому колебания его достигают значительных размеров по сравнению с зимним периодом. Э. Т. Матуровой (1990) были отмечены колебания у яка бурятского экотипа в пределах 37-76 дыхательных движений в минуту.

В зависимости от изменения дневной температуры частота дыхания также меняется: от 25 дыхательных движений при +5°C утром до 80 при +28° С днем (Соломонов и др., 1980), от 25,1 при +2°C утром до 77 при +47° С днем и 34 дыхательных движений при +17 °С вечером (Денисов, 1958).

Увеличение частоты дыхания яка имеет тенденцию к снижению дыхательного коэффициента от 0,77 зимой до 0,49 летом, процента поглощения кислорода - от 5,76 зимой до 4,40 летом (Соломонов и др., 1980), к снижению процента выделения углекислого газа из легких.

За счет полипноэ увеличивается минутный объем легочной вентиляции с 23,6 зимой до 33,18 летом (Соломонов и др., 1980), но снижается дыхательный объем, при этом вентилируются в основном верхние дыхательные пути, то есть происходит лишь незначительное разбавление альвеолярного воздуха (Соколов, Кушнер, 1983),

Полипноэ сопровождается увеличением температуры выдыхаемого воздуха. Я. С. Крофорд объясняет это усилением кровотока в слизистой оболочке носовой раковины, в результате которого увеличивается приток тепла (Матурова, Катцина, 1990).

Факторами, влияющими на параметры дыхательной функции, являются также двигательная активность яка и его нервно-эмоциональное состояние. Действие их находится в тесной связи с температурным фактором: чем выше диапазон положительных температур, тем больше влияние двигательного и эмоционального факторов на параметры дыхательной функции.

Дыхательная функция у яков зависит также и от возраста. У молодняка дыхание более учащенное. Более широкая амплитуда колебаний ритма дыхания у молодняка наблюдается в зависимости от суточной динамики температуры среды, солнечной радиации. .

При температуре в диапазоне от +12°C до +36°C суточный ритм дыхания у 1,5-3-месячного молодняка яка Восточного Саяна колебался от 65 до 98 вдохов в минуту (Матурова, Катцина, 1990), в диапазоне от +2 до 47°C (на солнце) у молодняка яка Тянь-Шаня в возрасте 15 -20 дней - от 38,4 до 129,9 вдохов в минуту (Денисов, 1958). Все это подтверждает высокую чувствительность яков к повышению температуры воздуха; у них учащаются пульс и особенно дыхание. Количество дыхательных движений у яков может превышать этот показатель у крупного рогатого скота в 2-4 раза. Но, несмотря на выраженность у яков полипноэ, при высокой температуре воздуха, превышающей биологическую норму, самочувствие и здоровье яков, особенно телят, резко ухудшаются. Недоучет этого обстоятельства часто приводит к весьма значительному отходу телят от гипертермии.

Все это характеризует высокую приспособленность яков к жизни при низкой температуре, под открытым небом. Адаптивные изменения в системе внешнего дыхания позволяют яку существовать в экстремальных условиях высокогорья.

Органы размножения самок домашнего яка, как и у всех млекопитающих, представлены парными яичниками и яйцепроводами, непарными – маткой и влагалищем, наружными половыми органами.

Масса левого яичника в среднем равна 2,93 г, что несколько меньше, чем у правого яичника, масса которого составляет 4,37 г. Длина, ширина и толщина яичников (левого и правого) соответственно составляют 2,13 см x 1,73 см x 1,63 см; 22,23 см x 2,06 см x 1,86 см.

В стадии возбуждения полового цикла в яичнике отмечаются 1-2 крупных фолликула, которые находятся вблизи поверхности яичника. Зрелые фолликулы имеют значительную величину (до 15-20 мм в диаметре). После овуляции одного из них образуются желтые тела. При оплодотворении желтое тело значительно увеличивается в объеме. Оно может занимать до 37,26% от объема яичников, где они находятся. При этом масса яичника с желтым телом в среднем составляет 4,4 г, а без него – 1,95 г. Максимального развития желтое тело достигает к 3 месяцам стельности, а затем оно постепенно уменьшается.

Матка ячих, как по массе, так и по размерам несколько меньше в сравнении с маткой крупного рогатого скота. Тело матки снаружи имеет среднюю длину 9,5-10,0 см, но полость намного короче, и длина ее составляет 3-4 см, то есть она на большей части имеет перегородку. Эта особенность строения матки самок играет определенную роль при получении гибридного потомства, влияя на протекание отелов и живую массу гибридов.

Условия жизни определили и **другие особенности организма** яков. Способность яков легко и свободно передвигаться по пересеченной местности, связана с особенностями строения копыт. На подошвенной части копытных чехлов яки имеют подковообразный выступ из крепкого рогового вещества. Поэтому для яков крутизна склонов, не имеет значения, они свободно передвигаются по

горам в любом направлении и способны добираться до мест, доступных лишь козам.

Кожа, предназначение которой заключается в защите организма от внешних воздействий и участии в обмене веществ между организмом и внешней средой, у яка имеет некоторые морфофункциональные особенности. Она массивная, толстая, довольно рыхлая, четко разделяется на пилярный (сосочковый) и ретикулярный (сетчатый) слои. На разных участках тела она имеет разную толщину: максимальную на загривке, холке, пояснице и минимальную на морде, конечностях.

В. Ф. Денисов (1958), определяя соотношение толщины кожи на боку и массы животного, установил, что у яка этот показатель равнялся в среднем 2,04%, в то время как у киргизского скота составляет 1,0, швицкой породы – 1,05, аулизатинской – 0,86%. Причем у яков особенно сильно развиты ретикулярный слой дермы и подкожная клетчатка. Индивидуальная изменчивость в способности накопления жира в подкожной клетчатке незначительная. Жировые запасы почти полностью расходуются к концу зимнего периода, у животных в это время отсутствует подкожный жировой слой.

По данным А. Н. Дружинина и др. (1937), относительная масса кожи яков к массе туши равнялась 7,2%, у крупного рогатого скота калмыцкой породы – 7,8%, киргизской породы – 5,9-7,6%. У яка Восточного Саяна (Матурова, 1990) данный показатель равнялся в среднем 8,0-8,7%, у калмыцкой породы крупного рогатого скота, разводимой в тех же хозяйствах – 7,8%.

Пилярный слой и эпидермис тоньше, чем у крупного рогатого скота. Толщина и количество слоев эпидермальных клеток кожи в базальном и роговом слоях эпидермиса на различных участках тела не одинаковы. Толщина рогового слоя кожи на участке шеи превышает таковую в области холки и крупа в 3 раза, живота – в 2 раза и внутренней поверхности бедра – в 1,5 раза. Ростковый слой участка кожи в области живота и внутренней поверхности бедра превышает ростковый слой участка на коже в области шеи в среднем в 1,3 раза.

Сосочковый слой дермы представлен вязью коллагеновых и эластических волокон, а сетчатый слой

характеризуется мощными коллагеновыми и незначительным количеством эластических волокон, образующих горизонтально-волнистую вязь на коже в области шеи, живота и внутренней поверхности бедра, а в области холки и крупа – вязь в виде ромбовидных фигур. Толщина названных слоев на различных участках кожи тела сильно варьирует. Так, в области шеи сетчатый слой превосходит сосочковый слой в 7,4 раза, в области холки – в 4,3, крупа – в 8,1, холки и внутренней поверхности бедра – в 6,4 раза.

Наиболее толстым участком основы кожи является область шеи, где толщина ее превышает толщину основы кожи в области живота в 1,1 раза, холки – в 1,3, крупа – в 1,2 и внутренней поверхности бедра – в 1,7 раза.

Относительно слабый пилярный слой дермы обуславливает и меньшую степень развития потовых желез. Установлено, что на протяжении 1 мм длины препарата кожи яка в среднем встречается около 9,3 просветов потовых желез, при среднем диаметре просвета – 0,0765 мм, а у местного киргизского скота соответственно – 13,5 просветов и 0,0855 мм (Денисов, 1958).

Глубина залегания потовых желез на разных участках кожи не одинакова, в области живота они располагаются в 2 раза глубже, чем в коже области крупа и внутренней поверхности бедра, и в 1,5 раза, чем в области шеи и холки.

Наибольшее количество сальных желез на единицу площади приходится на кожу в области внутренней поверхности бедра, несколько меньше в области шеи и холки и менее всего в области крупа и живота.

Потовые железы - трубчатые, с извилистым секреторным отделом. У крупного рогатого скота в отличие от яка форма желез простая, мешковидная. Такие различия формы на поперечном гистологическом срезе показывали, что просветы желез у яка в среднем меньше в пределах от 11,0 до 13,9%, чем у крупного рогатого скота. Однако вследствие извилистости трубчатые железы яка имеют большую секретирующую поверхность (Соломонов и др., 1980).

Неизученными остаются сезонные изменения в развитии потовых желез и их размеры, секреторная активность, функция.

Если летом функция желез выражается в активной теплоотдаче, достигающей 10,0% от образуемого в организме тепла (Walker и др., 1961), то зимой она остается непонятной. Очевидно, их секрет, подобно выделениям сальных желез, смешивается с отпадающими чешуйками, способствует поддержанию связи их друг с другом и тем самым создает возможность образования мощного рогового слоя эпидермиса, который обладает большой упругостью, слабой теплопроводностью и тем самым предохраняет организм от чрезмерного испарения влаги.

Волосной покров яков представлен четырьмя типами волос: длинными, остевыми, промежуточными и пуховыми. Стержни длинных, более малочисленных волос прямые, отличаются значительной толщиной и глубиной залегания. Диаметр волосяных фолликулов составляет в пределах 227-234 мкм.

Остевые волосы составляют основную массу шерстного покрова. Средний размер диаметра волосяных фолликулов находится в пределах 134 мкм.

Промежуточные волосы по большинству своих признаков занимают среднее положение между остевыми и пуховыми волосами. Они короче и тоньше, но длиннее и толще пуха. Средний диаметр фолликула – в пределах 80 мкм.

Пуховые волосы наиболее многочисленны, тонкие и короткие со слабо развитой луковицей. Их стержень обычно волнообразно изогнут, содержит незначительное количество пигмента. Диаметр волосяных фолликулов в среднем составляет 47 мкм.

Средняя длина фолликулов длинных волос превышает длину фолликулов остевых в 1,9 раза, промежуточных – в 2,6 и пуховых волос в 3,7 раза. Средний диаметр волосяных фолликулов длинных волос превышает диаметр остевых в 1,7 раза, промежуточных – в 2,8 и пуховых – в 4,9 раза.

Наибольшее количество волосяных фолликулов на единицу площади приходится на пуховые, затем следуют промежуточные, остевые и на последнем месте длинные волосы. Количество и величина волосяных фолликулов зависит не только от типа волос, но и участка кожи, где они залегают. Так, на участке кожи в области шеи количество пуховых волос в

расчете на 1 мм² превышает количество длинных волос в 31 раз, остевых – в 17,4 и промежуточных волос – в 5,4 раза. Длина волосяных фолликулов длинных волос в области живота превосходит длину фолликулов остевых волос в 2 раза, промежуточных – в 2,6 и пуховых – в 3,8 раза, а по диаметру фолликулов длинные волосы в области живота превосходят остевые в 1,4 раза, промежуточные – в 2,6 и пуховые – в 4,5 раза.

Обильная оброслость, содержание большого количества пуха в шерстном покрове, повышенная общая толщина кожи и мощное развитие подкожной соединительной ткани, слабое развитие потовых желез относятся к приспособлениям яков к низкой температуре.

Эти свойства необходимо учитывать при решении многих практических вопросов яководства. Следует помнить, что домашний як сформировался в суровых условиях высокогорий, они для него являются нормальными и лишь в них он хорошо себя чувствует. В связи с этим причину какого-либо отклонения состояния яков от нормы нужно искать, прежде всего, в условиях содержания. Содержание яков высоко в горах при пониженной температуре воздуха, на хороших пастбищах при учете особенностей их нервной деятельности всегда приводит к высокому уровню их жизненного тонуса и, как следствие этого, к полному сохранению и высокой энергии роста молодняка, к повышению продуктивности взрослых животных (Денисов, 1958).

Контрольные вопросы

1. В чем отличие строения скелета яков от крупного рогатого скота? 2. В чем отличие зубной системы яка от таковой крупного рогатого скота? 3. Каковы особенности строения и функционирования системы органов дыхания? 4. Опишите механизм дыхательной терморегуляции яков. 5. Какие особенности вы можете отметить в строении органов пищеварения яков? 6. Каков состав крови и в чем особенности ее свойств у яков? 7. Каковы особенности строения и функции кожи яков? 8. В чем отличие волосяного покрова яков от других видов рода *Bos*?

4. Живая масса яков разных экотипов

Масса тела является важным хозяйственно-биологическим признаком, так как по ее показателям можно судить об уровне продуктивности животных (особенно мясной).

В таблице 5 приведены данные по живой массе яков, разводимых в разных географических зонах. Эти данные получены на животных разного возраста и при различных условиях ведения отрасли, и призваны дать только общее представление о параметрах живой массы яков.

Таблица 5

Живая масса яков разных регионов

Регион	Автор	Пол животного			
		Самки		Самцы	
		Среднее	Лимиты	Среднее	Лимиты
Бурятия, Восточный Саян	Аксенова, 1947	237,5	225-250	317,5	311-324
	Мункоев, 1969	233,71	-	340,8	313-369
	Матурова, 1988	272,7	225-300	387,5	339-460
Бурятия, Прибайкалье	Давыдов, 1990	255,0	-	366,0	-
Таджикистан	Колесник, 1945	-	-	327,0	-
	Паденко, 1964	268,7	240-350	456,6	395-520
Киргизия	Денисов, 1958	270,3	-	463,7	-
Алтай	Любимов, 1936	258,0	203-308	337,0	-
Монголия	Лус, 1936	109,8	-	123,3	-
	Бат – Эрденэ, 1961	276,0	-	454,0	-
	С. Ганбат др., 2002	250	240-260	445	420-470
Тыва	Чысыма и др., 2003	265,0	-	360,0	-

Исследования Аксеновой (1947) и Мункоева (1969) относятся к периоду, когда яководство в горно-таежной зоне Бурятии занимало еще значительный удельный вес в производстве не только мяса, но и молока при подсосно-поддойном методе выращивания молодняка в молочный период развития. Известно, что при доении ячих рост молодняка значительно задерживается и заметно влияет на живую массу в последующие периоды жизни, что, вероятно, и объясняет значительное расхождение с более поздними данными Э. Т. Матуровой (1988). Это подтверждается и показателями живой массы яков в хозяйствах молочного направления, полученными С. Ганбатом, которые оказались ниже, чем в хозяйствах мясного направления: самцы весили 410-456, самки – 220-230 кг.

В приведенных данных особый интерес представляет выраженность полового диморфизма у яков разных географических зон. При расчете разницы живой массы самцов и самок (табл. 6) видно, что половой диморфизм по этому признаку имеет значительные различия в зависимости от региона и времени получения данных.

Таблица 6

Выраженность полового диморфизма по живой массе у яков разных регионов

Регион	По данным	Разница в живой массе самцов и самок	
		кг	%
Бурятия (Восточный Саян)	Аксенова, 1947	79,5	25,2
	Мункоев, 1969	107,1	31,4
	Матурова, 1988	114,8	29,6
Бурятия (Прибайкалье)	Давыдов, 1990	111,0	30,3
Таджикистан	Паденко, 1964	193,3	41,2
Киргизия	Денисов, 1958	193,4	41,7
Алтай	Любимов, 1936	79,0	23,4
Монголия	Лус, 1936	13,5	10,9
	Бат -Эрденэ, 1961	178,0	39,2
	Ганбат др., 2002	195,0	43,8
Тыва	Чысыма и др., 2003	95,0	26,4

Так, по Э.Т. Матуровой (1988) разница в живой массе самцов и самок бурятского экотипа (Восточный Саян) составляет 114,8 кг, в то время как по данным Аксеновой (1947) она равна 79,5 кг. По Лусу (1936) самцы монгольских яков тяжелее самок только на 13,5 кг, а по Ганбату (2002) – на 195,0. Из таблицы 10 видно, что половой диморфизм наиболее выражен у монгольского, таджикского и киргизского яка, в меньшей мере у яка Прибайкалья и Тывы, и наименее выражен у яка Алтая.

По данным В. Ф. Денисова быки-яки тяжелее коров на 55-70%. К примеру, быки швицкой породы в возрасте 3 лет, по данным А. С. Всяких, тяжелее коров на 11,1%, в возрасте 4 лет – на 24,4%, в возрасте 5 лет и старше – на 38,5%. Следовательно, половой диморфизм по живой массе у домашних яков гораздо более выражен, чем у крупного рогатого скота заводских пород. Что касается зарубежных стран, то в Тибете у самцов живая масса колеблется в пределах 544,3-680,4 кг, у самок – 272,2-317,5 кг (Миллер, 1986), в Индии соответственно 349,2-580,6 и 208,6-224,5 кг (Jain, 1985).

Половой диморфизм, который практически не заметен при рождении, ярко проявляется в последующие возрастные периоды, что можно проследить по таблице 7.

Таблица 7

Динамика живой массы быков и коров яков разных регионов
(по И. А. Калашникову)

Возраст	Бурятия		Монголия		Киргизия	
	быки	коровы	быки	коровы	быки	коровы
При рождении	11,4	11,6	16,0	15,0	16,3	16,4
3,5 года	266,5	212,4	-	190,4	410,7	263,8
5,5 лет	368,7	233,7	454,6	276,1	463,7	270,3

При изучении яков Киргизии В. Ф. Денисов получил следующие данные: ячихи первого отела имели живую массу в среднем 254,3 кг (205-313), двух отелов – 272,0 (200-352), трех отелов и старше – 280,7 (225-379).

К. М. Мункоев определил массу тела самок разного возраста: по первому отелу – 197,6 кг, по второму – 213,4, по

третьему и старше – 233,7 кг. Самцы в возрасте трех лет в среднем весили 266,5 кг, пяти лет – 312,9, семи и старше – 368,7 кг.

За время зимовки вследствие низкого энергетического уровня питания яки значительно теряют в массе: самцы – до 16-21 кг, самки – до 27-38 кг. Большие потери массы тела у самок объясняются затратами на развитие плода и образование молока.

Определение живой массы самок с учетом их физиологического состояния перед переходом на летние пастбища показало, что масса яловых маток снижалась к осенней массе до 6,7%, растелившихся – до 18,4, глубокостельных – увеличивалась до 3,9%.

Снижение за зимовку массы тела самцов находится на уровне яловых маток. Очевидно, расход питательных веществ на удовлетворение жизненных функций собственного организма в этот период у них находится на сравнительно одинаковом уровне (Матурова, 1988).

Контрольные вопросы

1. Отличаются ли яки разных регионов по живой массе? 2. В каких пределах колеблется половой диморфизм по живой массе у яков разных экотипов? 3. Какова средняя живая масса яка при рождении? 4. В каких пределах находятся потери живой массы яков за период зимовки в зависимости от пола и возраста?

5. Экстерьер и конституция яков

При характеристике экстерьера яков все исследователи приходят к единому мнению и отмечают у них массивность головы, высокий выпуклый лоб, широкий и выпуклый затылочный гребень, большую ширину между рогами, некоторую вытянутость лицевой части черепа. Профиль головы у яков ровный с небольшой впадиной между глазницами. Рога длиннее и толще, чем у крупного рогатого скота (прямая длина рога у коров-яков 24,2 см, по изгибу доходит до 45 см, а у волов даже до 58 см), направлены в стороны и вверх, концы незначи-

тельно загибаются назад, цилиндрические у основания и плоские в конце, могут достигать размаха до 1 метра. Э. Матурова и Э. Катцина (1988) отмечают, характерную для популяции саянского яка комолость, что является результатом целенаправленного отбора по данному признаку. Популяции тывинских яков также присуща достаточно существенная доля комолых животных. Уши у яков конической формы, округлые и сравнительно небольшие. Носовое зеркало в 3-4 раза меньше, чем у крупного рогатого скота, не увлажненное и в большинстве случаев черное или темнопигментированное. Верхняя губа тонкая и подвижная.

Шея у яков короткая (в среднем 25 % от длины туловища), узкая к голове и расширенная к туловищу. У самцов шея короче и толще, чем у самок. Складчатость кожи на шее и подгрудке отсутствует.

Холка высокая, заостренная и выступает в виде горба. Грудь широкая, глубокая. В среднем глубина груди составляет 60,7% от высоты в холке у самок и 63,5% – у самцов. Одной из характерных особенностей яков является отсутствие у них выраженного подгрудка. Спина достаточно широкая, с характерным изгибом, снижающимся от холки к средней части и повышающимся к крестцу, т.е. характерная для яков провислость спины.

Крестец короткий, достаточно широкий в маклоках, сужается в тазобедренных сочленениях, особенно в седалищных буграх, свислый. У отдельных особей крестец может быть крышеобразным.

Ноги короткие, сухие, крепкие, с подвижными суставами и правильной постановкой. Подошвенная часть копыт имеет подковообразный роговой выступ из крепкого рогового вещества, что позволяет яку передвигаться по горам, льду, цепляться за выступы камней и скал и использовать пастбища, недоступные другим видам сельскохозяйственных животных.

Вымя у самок небольшое, чашеобразное, с одинаково развитыми передними и задними долями, короткими, коническими, довольно широко расставленными сосками длиной 3-3,5 см.

Хвост короткий (средняя длина его у ячих 40,8 см), что обусловлено меньшим количеством и меньшей длиной хвостовых позвонков, покрыт длинным грубым волосом, пышный.

Масть домашних яков различная: встречаются не только черные, но и бурые различных оттенков, вплоть до светло-серых с голубизной, почти белые. Совершенно белая масть у яков встречается очень редко, но светло-бурых яков, приближающихся к белой масти, можно встретить довольно часто. Наиболее распространенной мастью яков считается черная с буроватым оттенком разной интенсивности. Некоторые животные имеют серебристую полосу зонально окрашенных волос вдоль хребта и вокруг носового зеркала, что характерно для дикого яка. Остальные масти являются производными от этих мастей в сочетании с белой. Многие яки имеют пеструю окраску или пегость в виде белых отметин на холке, боках, шее, голове. Часто по хребту тянется белая полоса, так называемый продольный пояс, который сочетается с белым хвостом.

Установлено, что среди яков, разводимых высоко в горах (свыше 1700 м над уровнем моря) больший процент приходится на особей черных одномастных и с пегостью (87%), меньший – на серых и бурых разных оттенков с пегостью (соответственно 9 и 4%). Среди яков, разводимых на высоте 1170-1200 м над уровнем моря особи одномастные и черные с пегостью составляют 60,6%, серые и бурые разных оттенков с пегостью – соответственно 31,6% и 7,8% от общего поголовья.

В литературе существует две точки зрения, объясняющие причину разнообразия мастей домашнего яка. Одна из них строится на влиянии скрещивания яка с крупным рогатым скотом при его одомашнивании, в результате которого масть у потомков разной кровности проявляется по-разному.

Другая точка зрения строится на гипотезе о влиянии светового и температурного факторов среды обитания.

Из недостатков экстерьера, у яка могут встречаться: переразвитость головы – тяжелая, напоминающая голову самца у самки, облегченная, напоминающая голову самки у самца; слабо обмускуленная или с «вырезом» шея; слабо развитая холка (горб); рыхлый копытный рог; слабая оброслость, изреженный волос бахромы. Постановка ног у яков в

подавляющем большинстве случаев правильная. Саблистость и косолапость встречаются очень редко. Названные недостатки, скорее всего редкое исключение, обусловленное в первую очередь факторами нетипичной для яка среды обитания (низменная местность с повышенной влажностью и т.п.).

Горб у яков начинается от последнего шейного позвонка и заканчивается на середине спины. Высокая постановка лопаток у яков встречается редко, обычно остистые отростки позвонков возвышаются у коров на 2-5 см от верхнего края лопаток, у быков – на 5-8 см. У быков горб достигает максимальной высоты не в области холки, как у коров, а на 9-12 см ближе к голове, то есть, он особенно сильно развит именно в той части шеи, где у быков крупного рогатого скота наблюдается пышное развитие мускулатуры. В отличие от последних, у быков-яков верхняя, хребтовая часть горба острая и лишь в области собственно шеи отмечается значительное развитие мускулатуры.

При оценке экстерьера и конституции яков пользуются балльной шкалой, которая учитывает общее развитие, выраженность характерного для вида телосложения, развитие отдельных статей.

На основании шкалы П. Н. Кулешова, определяющей величину крупного рогатого скота, яков по общим размерам относят к группе мелких животных.

Высота в холке – один из важнейших промеров, характеризующих рост, величину животного. Как видно из таблицы 12 у яков-самцов он колеблется от 117,6 до 128,2 см.

В. Ф. Денисов отмечает значительную свислозодость яков и пишет, что некоторую, но не чрезмерную свислозодость нельзя признать пороком у яков, так как это способствует свободе движения задних конечностей, удлиняет шаг, что позволяет им уверенно двигаться по пересеченной местности, «взбираться» на крутые склоны. Як способен поднимать переднюю ногу почти горизонтально. Ноги яков гораздо короче, чем крупного рогатого скота. Так, например, у ячих при высоте в холке 109,2 см глубина груди составила 66,2 см, а у местного киргизского скота соответственно 109,8 и 59,2 см.

Таблица 8

Промеры тела яков-самцов разных регионов

Регион	Автор	Промеры						
		Высота холке	Высота в я крестце	Косая длина тулов	Глубина груди	Ширина груди	Обхват груди	Обхват пясти
Бурятия (Восточный Саян)	Матурова, 1988	119,3	117,9	139,2	75,8	39,1	177,0	20,7
Бурятия	Давыдов, 1990	118,3	-	128,3	65,3	-	177,0	17,7
Гаджикистан	Колесник, 1945	126,5	-	135,9	69,4	32,4	179,0	20,1
	Паденко, 1964	127,1	123,8	140,3	73,5	41,7	198,7	20,4
Киргизия	Лус, 1930	127,6	124,5	140,7	75,0	39,0	189,4	19,9
	Денисов, 1958	122,8	120,4	137,1	68,9	36,7	177,9	19,3
Алтай	Любимов, 1936	117,6	117,0	128,6	70,6	39,6	179,6	20,3
Монголия	Лус, 1936	123,3	-	137,0	79,0	44,0	197,5	19,7
	Трошин, 1946	126,3	120,6	136,0	74,1	35,9	186,2	20,2
	Бат-Орденэ, 1961	128,2	-	152,4	80,6	42,6	204,0	21,2
Тыва	Чысымаи др., 2003	122,8	-	137,1	68,9	-	177,9	19,3

Как видно из представленных данных, существенных различий между яками разных популяций не наблюдается. Все они характеризуются как животные мелкорослые, но с глубокой и широкой грудью. Степень развития груди характеризуется тремя промерами: шириной, глубиной и обхватом.

Таблица 9

Промеры тела яков-самок разных регионов

Регион	Автор	Промеры						
		Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища	Глубина груди	Ширина груди	Обхват груди	Обхват пясти
Бурятия (Восточный Саян)	Аксенова, 1947	-	-	12,3	64,0	32,9	166,1	16,0
	Мункоев, 1969	106,3	105,9	120,9	63,7	32,3	161,4	15,8
	Магурова, 1988	106,9	103,8	125,7	65,7	33,4	165,8	16,2
Бурятия	Давыдов, 1990	104,7	-	127,0	52,7	-	164,0	16,3
	Бадмаев	110,2	108,7	120,3	64,0	32,9	166,1	15,9
Таджикистан	Паденко, 1964	113,3	112,8	125,3	68,5	36,7	167,8	17,6
Киргизия	Лус, 1930	109,4	107,9	120,2	63,3	34,0	160,7	15,4
	Денисов, 1958	109,2	109,0	124,5	66,2	35,6	164,9	16,1
Алтай	Любимов, 1936	110,8	112,4	114,1	60,8	30,5	164,1	16,8
Монголия	Лус, 1936	109,8	108,3	122,8	66,6	35,0	165,9	16,8
	Трошин, 1946	115,0	111,0	123,3	65,0	27,3	157,4	17,8
	Бат – Эрденэ, 1961	108,1	-	120,9	65,1	32,5	168,7	16,7
Тыва	Чысыма и др., 2003	111,6	-	125,5	66,2	-	158,7	17,6

Развитие костяка у животных лучше всего характеризует обхват пясти. Этот промер у яков больше, чем у крупного рогатого скота, как по абсолютной, так и относительной величине.

Абсолютные и относительные промеры ширины и длины таза у яков меньше, чем у крупного рогатого скота, а степень пышности мускулатуры задних ног выражена слабее (В. Ф. Денисов, 1958).

По всем этим промерам яки имеют четко проявленный половой диморфизм.

По промерам головы (табл. 10) самцы и самки имеют существенную разницу. По Э. Т. Матуровой голова у самцов на 7,1 см длиннее и на 5,7 см шире, чем у самок. По Я. Я. Лусу разница в длине головы составляет 13,5 см.

Таблица 10

Промеры головы яков разных регионов

Регион	Автор	Пол животного			
		Самки		Самцы	
		длина головы	ширина лба ниаменьшая	длина головы	ширина лба ниаменьшая
Бурятия (Восточный Саян)	Аксенова, 1947	41,3	21,7	-	-
	Матурова, 1988	43,4	20,7	50,5	26,4
Бурятия	Бадмаев	41,3	-	-	-
Таджикистан	Паденко, 1964	43,6	21,5	52,2	26,3
Киргизия	Денисов, 1958	43,1	-	-	-
Алтай	Любимов, 1936	41,3	20,4	50,3	25,6
Монголия	Лус, 1936	42,5	20,8	56,0	-
	Бат – Эрденэ, 1961	-	-	56,9	-

В разрезе регионов по величине головы можно выделить памирских яков, которые имеют несколько высокие показатели промеров и монгольских яков, у которых промер длины головы у самцов, взятый разными авторами в разные годы имеет весьма существенную разницу по сравнению с яками остальных регионов.

Промеры у яков перестают увеличиваться в 8-летнем возрасте, что также показывает на их относительную позднеспелость.

Таким образом, по общим размерам яки относятся к группе мелких животных. Спина у большей их части провислая, зад свислый, более узкий, по сравнению с крупным рогатым скотом, длина туловища меньше, ноги короче. Голова средней длины, лицевая часть ее длиннее, чем у крупного рогатого скота, как в относительных, так и в абсолютных величинах. Яки компактно сложены, имеют мощно развитую грудь и вообще переднюю часть туловища, поджарые, с относительно слабо развитым брюхом и задней частью туловища.

Особенности типа телосложения наглядно выражаются индексами телосложения (табл. 11).

Таблица 11

Индексы телосложения яков и крупного рогатого скота (по А.И. Калашникову)

Индексы	Яки	Коровы 3-го отела и старше	
		бурятские	симментализированные
Длинноногости	40,7	46,2	47,5
Растянутости	113,7	119,4	118,5
Газогрудной	90,4	71,2	68,2
Грудной	50,7	49,5	50,9
Сбитости	113,4	118,9	118,9
Перерослости	99,6	103,1	106,3
Костистости	14,8	13,7	13,4

По приведенным индексам видно, что яки относительно коротконоги, туловище у них менее растянутое, хорошо развитая грудная клетка, передняя часть туловища развита лучше, чем задняя, они более костисты по сравнению с крупным рогатым скотом.

По типу конституции, обусловленному анатомо-физиологическими особенностями строения организма, яков можно отнести к крепкому, плотному типу конституции (по классификации П.Н. Кулешова), но могут встречаться животные и грубого типа с общей массивностью телосложения. Животные нежного типа конституции встречаются очень редко, и совершенно не встречаются яки рыхлого типа конституции.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности экстерьера яков? 2. Опишите масть домашних яков. 3. Какие недостатки экстерьера встречаются у яков? 4. В чем отличие пропорций телосложения яков от крупного рогатого скота? 5. Какие типы конституции характерны для яков?

6. Рост и развитие молодняка

Живая масса ячат при рождении составляет в среднем 6,7% от живой массы взрослых ячих. Ячонок рождается довольно крепким. Уже вскоре после рождения (на второй - восьмой минутах) он начинает поднимать голову, активно ищет соски матери. После вылизывания матерью (через 8-12 минут) ячонок начинает вставать, пытается передвигаться, через 6 - 8 ч уже крепко держится на ногах.

Молозивный период у яка длится в среднем 5-7 дней. Молозиво ячих по химическому составу значительно отличается от молозива коровы. Оно имеет более высокую питательную ценность за счет богатого содержания сухих веществ, белков и жиров (табл. 12).

Таблица 12

Химический состав молозива яка и крупного рогатого скота, %

Состав молозива	Ячихи (по В.Ф.Денисову,1958)	Крупный рогатый скот (по Г.С. Инихову, 1951)
Казеин	4,77	2,68,
Альбумин и глобулин	11,37	12,40
Всего белков	16,14	15,08
Жир	14,0	5,4
Молочный сахар	1,86	3,31
Зола	1,01	1,20
Всего сухих веществ	33,01	25,84
Калорийность, ккал	2305	1737

По данным С. Ганбата (2002) молозиво монгольских яков содержит, (%): воды - 63,62, сухого вещества – 36,38, в том

числе белка – 17,78 (из них казеина – 5,21, альбумина и глобулина – 12,66), жира – 14,87, сахара – 2,65, золы – 1,02. плотность его 1,0496.

Этими качествами молозива обеспечивается способность ячат хорошо противостоять низкой температуре и различным заболеваниям.

Из работ по скотоводству известно, что живая масса телят при рождении зависит от их пола, возраста, а также живой массы их матерей.

Половой диморфизм по живой массе при рождении у яков выражен слабо. По наблюдениям В. Ф. Денисова бычки при рождении в среднем весят 16,1 кг с пределами колебаний 8-23, телочки соответственно 15,9 и 10-25.

Таблица 13

Влияние возраста коров на живую массу ячат при рождении

Возраст коров, лет	Бычки		Телочки	
	средняя живая масса, кг	лимиты	средняя живая масса, кг	лимиты
2	14,6	9-19	14,2	12-16
3	16,0	13-21	15,7	12-22
4-6	16,1	8-20,5	15,9	10—23
7-9	16,2	12-20	16,4	10-24
10 лет и старше	15,6	14,5-18	16,1	13-20

Хотя абсолютный показатель живой массы телят при рождении низкий, но по отношению к живой массе их матерей при отеле он почти такой же, как и у крупного рогатого скота (6,7%).

Более крупные якоматки приносят и более крупных телят. Так, средняя масса телят, от ячих с живой массой 200 кг и ниже, равен 15,2 кг, 201-230 кг – 16,4, 231 кг и выше – 16,9 кг.

На живую массу телят при рождении большое влияние оказывает сезон их рождения (табл. 14).

Таблица 14

Возрастная динамика живой массы молодняка в зависимости от сезона рождения, кг (по Э.Т. Матуровой)

Возраст, мес.	Сезон рождения			
	Весенний (март-май)		Летний (июль-август)	
	Бычки	Телочки	Бычки	Телочки
Молочный период				
При рождении	13,1	14,1	15,3	15,6
1	23,2	20,6	24,1	23,0
2	37,5	34,8	39,5	39,7
3	54,6	51,0	51,5	50,8
4	73,4	68,0	58,1	57,4
5	87,6	79,6	57,3	56,5
6	96,7	89,7	56,1	53,0
Послемолочный период				
7	107,3	101,3	56,4	54,4
8	110,2	104,8	59,9	57,3
9	112,0	107,3	61,1	58,0
10	112,8	103,5	66,7	61,8
11	115,0	105,6	81,5	75,5
12	129,4	115,1	97,5	90,4
18	192,3	175,9	119,4	107,0
20	205,8	185,2	125,0	115,5

Приплод летнего периода имеет более высокую живую массу, по сравнению с весенним, что связано с различным уровнем питания их матерей. Так, вторая половина внутриутробного развития весеннего приплода приходится на зимние месяцы, когда стельные якоматки находятся под воздействием ряда неблагоприятных факторов (низкая температура, скудное питание и т.п.).

Преимущество молодняка весеннего рождения состоит в том, что весь молочный период - период наиболее интенсивного развития протекает в благоприятное летнее время. Они получают полноценное питание и при выращивании на полном подсосе к 4 - 5 месячному возрасту уже значительно превосходят позднелетних. У ячат позднелетнего рождения молочный период приходится на осенние и зимние месяцы,

когда молочность их матерей резко падает вследствие скудного питания на малопитательных пастбищах и неблагоприятного влияния низких температур.

По данным В.Н. Давыдова, молодняк раннего срока рождения на летних пастбищах за 219 - 224 дня подсосного периода достигает живой массы 119-128 кг, тогда как молодняк позднего рождения имеет живую массу только 93-95 кг. К осени телята раннего срока достигают (при подсосном методе содержания) 33% живой массы и 75% высоты в холке взрослого животного.

В первую зимовку молодняк весеннего отела идет в возрасте 7 месяцев с живой массой более 100 кг, а познелетние ячата в 3 -4 месячном возрасте с живой массой 51- 57 кг. Подсосный период у молодняка раннего срока рождения длиннее на 53 -63 и 91-96 дней, т.е. молочная продуктивность ячих зимне-весеннего отела на 28-35% выше, чем ячих позднего периода растела.

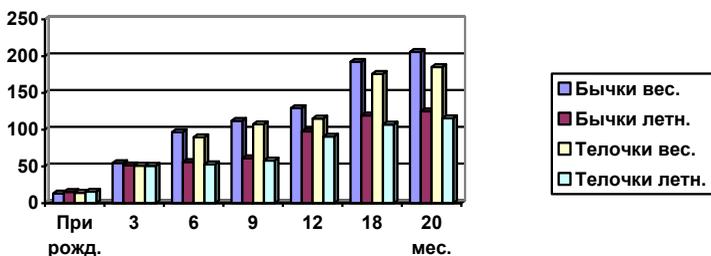


Рис. 1. Динамика живой массы молодняка разных сроков рождения

Молодняк, отлученный от матерей осенью, очень трудно переносит свою первую зимовку. Особенно тяжело приходится ячатам, родившимся летом. В свою первую зимовку они идут недоразвитыми, неокрепшими. До следующего летне-пастбищного сезона у них фактически приостанавливается весовой рост, а в 5-6 месяцев идет даже потеря живой массы.

Различия в сезонных факторах среды, в которых развивается молодняк разных сроков рождения обуславливают разную динамику его роста и развития. Ремонтные телки весенних сроков рождения в случку идут на 9-13 месяцев раньше телок поздних сроков, которые намного отстают от них и в физиологической и хозяйственной зрелости.

По сведениям Э. Т. Матуровой и др. (1988) в условиях Восточного Саяна к концу второго летнего пастбищного периода молодняк от весеннего отела предшествующего года в возрасте 18-месяцев достигает живой массы около 189 - 200 кг. После перезимовки и восстановления упитанности телки могут идти в случку в оптимальные сроки в возрасте 23-24 месяцев. Бычки сдаются на убой в возрасте 18 месяцев со средней массой не менее 190 кг. Молодняк от позднелетнего отела достигает массы около 100 кг к началу второй зимовки и только к концу третьего летнего пастбищного периода бычки могут достигнуть достаточной живой массы для сдачи на мясо, а телки идут в случку в возрасте 32-36 месяцев.

С наступлением благоприятных условий летнего пастбищного сезона Заторможенный вследствие скудного зимнего питания рост ячат от летних отелов в процессе дальнейшего развития частично компенсируется. Так, если весенний молодняк за летний период увеличивает свою массу в среднем на 57%, то летний – на 62 8%. Однако, несмотря на это, задержка в развитии летних телят не остается бесследной, поскольку каждому возрастному периоду присуща определенная скорость развития и полной компенсации в старшем возрасте не происходит.

Сроки рождения влияют и на откормочные качества молодняка. Так, по результатам исследований И. П. Заднепрянского и Г. И. Кульчумовой (1985), бычки ранневесеннего срока рождения в возрасте 18-21 месяцев на откорме давали среднесуточные приросты всего в 334 г. На ранних же этапах своего развития молодняк более отзывчив на улучшенное кормление (табл.15).

Из приведенных данных видно, что живая масса яков с возрастом увеличивается не равномерно, а скачкообразно. Максимальные показатели относительного прироста

наблюдаются в 3 и 18 месячном возрасте. Но при этом заметно различие в скорости роста в зависимости от пола животных.

Таблица 15

Приросты живой массы молодняка яков (по А.И. Калашникову)

Возраст, мес.	Живая масса, кг	Прирост	
		абсолютный, кг	относительный, %
бычки			
При рождении	11,4	-	-
3	28,1	+16,7	+146,4
6	56,3	+28,2	+100,3
12	74,6	+18,3	+32,5
18	163,9	+89,3	+119,7
24	146,5	-17,4	-10,6
30	188,0	+42,0	+28,7
телочки			
При рождении	11,6	-	-
3	26,9	+15,3	+131,9
6	42,4	+15,5	+57,6
12	59,2	+16,8	+39,6
18	138,8	+79,6	+134,5
24	132,5	-6,3	-4,5
30	177,5	+45,0	+33,9

(+) - прирост, (-) - потеря живой массы

У бычков наибольшая величина относительного прироста от рождения до 3 месяцев, у телочек – от 12 до 18 месячного возраста. Скорость роста у телочек относительно высока также от рождения до 3 месяцев, но в период от 3 до 6 месяцев она резко снижена, в то время как у бычков остается на уровне 100,3%. Второй период интенсивного роста тоже имеет свои особенности, связанные с полом. Так, скорость роста у телочек с 12 до 18 месяцев выше, чем показатель от рождения до 3

месяцев, в то время как у бычков намного ниже и к тому же, относительный прирост у бычков ниже по сравнению с телочками. Отсюда следует, что зависимость интенсивности роста от пола у молодняка яков имеет свои особенности.

С наступлением осенне-зимнего периода в росте и развитии телят наблюдаются сезонные изменения - резкое колебание между параметрами осенней и весенней живой массы. Причем у молодняка от 18 до 24-месячного возраста отмечается даже немалая потеря живой массы за зимний период: у бычков - до 10,6%, у телок – до 4,5%.

Весовой рост самок продолжается до 5 лет, самцов до 7 лет, что показывает сравнительную позднеспелость яков.

Таким образом, рост и развитие молодняка яков имеет ярко выраженную ритмичность и большую зависимость от факторов внешней среды.

Контрольные вопросы

1. Какова средняя живая масса ячат при рождении? 2. От каких факторов зависит живая масса молодняка при рождении и в последующие периоды? 3. Каковы особенности роста и развития молодняка разных сезонов рождения? 4. В чем выражается ритмичность роста и развития молодняка яков? 5. В каком возрасте заканчивается рост яков?

7. Продуктивность яков

Мясная продуктивность

Мясная продуктивность является основным видом продуктивности яков. Ее оценивают, как и других видов животных, по живой массе, убойной массе, массе туши, убойному выходу, сортовому и морфологическому составу туши, соотношению белка и жира, и другим качественным показателям мяса.

При сравнении мяса яков с мясом крупного рогатого скота одинакового пола и возраста легко заметно, что мясо яков интенсивно красного цвета даже у телят и молодняка. Это обусловлено повышенным содержанием в нем миоглобина. Как известно, миоглобин – это глобулярный белок, запасающий в

мышцах кислород. Имея более высокое средство с кислородом, чем гемоглобин крови, он обеспечивает быструю его отдачу работающей мышце, что очень важно в условиях разреженного воздуха высокогорья.

Для мяса яков особенно характерным является малое содержание жира и повышенное протеина и золы. В нем отсутствуют жировые прослойки, что, по-видимому, связано с высокой подвижностью яков и интенсивной работой мускулатуры. Жир откладывается у них преимущественно под кожей, а на внутренних органах его меньше, чем у крупного рогатого скота сходной упитанности.

Таблица 16

Химический состав и энергетическая ценность мяса яков

Географическая зона, автор	Пол, возраст животных	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал
		влаги	белка	жира	сухого вещества	золы	
Бурятия, Матурова	Кастраты 18 мес.	73,9	23,6	1,1	26,1		1404,3
Бурятия, Насатуев	Бычки 18 мес.	74,6	22,4	1,9	-	1,1	1095,1
Киргизия, Денисов	Быки и волы взр.	-	22,73	0,31	24,39	1,15	1279,6
Монголия Бадамхан	Быки 3-4 лет	75,0	21,58	2,24	24,98	1,14	-

Химический состав и энергетическая ценность мяса с возрастом изменяется. Как показали исследования Ш.Ч. Черткиева (1975), проведенные на молодняке памирских яков в возрастной период от 6 до 30 месяцев, содержание воды в мясе уменьшилось с 74 до 66 г%, протеина, напротив, увеличилось с 23 до 30 г%, жира – с 2 до 6 г%. Энергетическая ценность 1 кг мяса монгольского яка равнялась 1511,3 ккал (Гончиг, 1954), памирских яков в 30-месячном возрасте – 1577 ккал (Черткиев, 1975), в 4-5-летнем возрасте – 1761,4 ккал (Паденко, 1964),

взрослых яков Тянь-Шаня 1279,6 ккал (Денисов, 1958), Алтай – 1170,0 ккал (Любимов, Иванова, 1936).

Калорийность 1 кг мяса кастратов бурятского экотипа в возрасте 18-19 месяцев составляла 1404,3 ккал, в возрасте 30-31 месяца – 1489,5 ккал. взрослых яков той же популяции – 1449,7 ккал. По химическому составу отмечалась тенденция к увеличению с возрастом содержания сухих веществ до 1,1 г%, в том числе «сырого» протеина – до 0,2 г%, жира – до 0,8 г% (Матурова, 1990).

По данным Л. Бадамханда и др. (2002) мясо монгольских яков содержит олеина – 45,7, пальмитина – 30,83, стеарина – 16,9%, что близко к показателям говядины. Оно богато витаминами РР и А (табл. 17).

Таблица 17

Содержание витаминов в мясе яков и крупного рогатого скота, мг/%

(по Л. Бадамханду и др.)

Вид	Тиамин, В ₁	Рибофлавин, В ₂	Ниацин РР	Ретинол, А	Токоферол, Е
Крупный рогатый скот	0,090	0,518	5,64	0,028	0,20
Як	0,073	0,350	6,52	0,030	0,20

Как установили авторы, мясо монгольского яка является экологически чистым продуктом. Заметим, что экологически чистый продукт – это продукт, который не содержит посторонних примесей, т.е. веществ, которые могли бы проникнуть в этот продукт из загрязненной среды.

Содержание свинца в нем в 21,7 раза ниже допустимой нормы, такие токсичные элементы как ртуть, кадмий, сурьма не обнаружены, стронций 90, цезий 137, торий 228, радий 226, калий 40, кадмий 109, иод 131, ниобий 92М, уран 235 содержатся в допустимой концентрации. Главные представители хлорорганических соединений ДДТ, ГХЦГ, ДДЭ, линдан гептахлорин отсутствуют.

Таблица 18

Содержание макро- и микроэлементов в мясе яков и крупного рогатого скота, мг/% (по Л. Бадамханду и др.)

Наименование элементов	Вид животных	
	крупный рогатый скот	як
Na	96	95
R	366,9	295,0
Mg	17,6	18,55
Ca	14,8	12,3
P	260,0	237,5
Fe	5,58	5,34
Zn	2,82	3,45
Cu	0,713	0,20
Ni	0,094	0,122
Cr	0,037	0,034
Mn	0,053	0,053

При исследовании технологических свойств мяса монгольских яков установлено, что оно хорошо сохраняется и менее подвержено порче. После месячного хранения подверженность мяса яков порче составила 5%, устойчивость к хранению (сохранение качества) – 19%, говядины соответственно 34,5 и 32%.

Продолжительность процесса автолиза мяса яков такая же, как и у говядины. При хранении мяса яков в течение 96 часов при температуре +2 – +4°C оно замораживается, при дальнейшем хранении технологические качества заметно изменяются. Свежее мясо яка имеет РН=6,44, что выше, чем у говядины (РН=6,35) (Бадамханд и др., 2002).

Сало яков имеет иную окраску, чем сало крупного рогатого скота: цвет его не светло-желтый, а скорее оранжевый. При колориметрировании сала яков и местного киргизского скота установлено, что если цвет сала последних принять на единицу, то окраска его у яков будет иметь показатель 2,96. Анализ образцов внутреннего сала яков и местных киргизских коров, взятых осенью, показал, что в 1 кг сала яков содержится 19,1 мг каротина, местного киргизского скота – 7,2. Оно имеет температуру плавления 52,9°C, застывания – 37,1°C, число

омыления 196,6, йодное число – 31,8, а местного киргизского скота соответственно – 49,3 °С, 36,2 °С, 198,4 и 34,2 (Денисов, 1958).

Степень усвоения сала зависит от соотношения входящих в него триглицеридов жирных кислот. Этим в значительной мере и обусловлена степень легкости его расщепления в организме. Сало с низкой температурой плавления легко усваивается организмом. Числа йодное и омыления показывают, что сало яков содержит больше предельных высокомолекулярных жирных кислот, с чем и связаны более высокие температуры плавления и застывания.

Приведенные данные отражают высокую биологическую ценность мяса яков, отвечающую современным требованиям производства продуктов питания, особенно мясных, отличающихся меньшим содержанием жиров, но богатых полноценными белками.

Для увеличения производства мяса, прежде всего, должны быть повышены сдаточная масса и упитанность яков. Это обеспечивается качественным нагулом на высокогорных альпийских пастбищах. Особенно высокие приросты во время нагула дает молодняк в возрасте 1,5-2,5 лет.

Данные А.И. Калашникова и др. (2003) по нагулу яков в Окинском районе Республики Бурятия показали, что бычки-яки в возрасте 10-12 месяцев увеличивают живую массу на 77-82 % к постановочной массе. Молодняк в возрасте 20-24 месяца за то же время показывает сравнительно меньший относительный прирост, чем молодняк в возрасте 10-12 месяцев. Их живая масса увеличивается в среднем на 29% к постановочной. К.Т. Мункоев (1982) также определил больший прирост массы за период нагула у кастратов в возрасте 10-12 месяцев (440-290 г), чем в возрасте 20-24 месяцев (380 г). По сведениям же Э.Т. Матуровой (1988), яки могут давать среднесуточные приросты массы до 680 г.

Опыт, проведенный Д. Гончигом в Монголии (1954), показал, что взрослые яки могут иметь достаточно высокие среднесуточные приросты живой массы. Так, за 101 день нагула, имея среднюю массу при постановке на нагул 264 кг, они дали прирост в 51 кг, т.е. среднесуточный прирост составил 505 г.

Аналогичные результаты по нагулу яков были получены М.Д. Цыреновым (1967), когда яки-кастраты в возрасте трех лет за 102 дня нагула дали прирост живой массы в среднем 49 кг при среднесуточном приросте в 480 г.

Таблица 19

Прирост живой массы яков за период нагула
(по В.Ф. Денисову)

Возраст животных в начале нагула, лет	Средняя живая масса весной, кг	Средняя живая масса осенью, кг	Прирост живой массы	
			кг	%
1	85,7	154,8	69,1	80,6
2	185,8	241,8	56,5	30,4
3	222,8	254,3	31,5	14,1
4	232,3	272,0	39,7	17,1
5	242,3	279,7	37,4	11,3
6	247,7	283,6	35,9	14,5
7	240,2	279,0	38,8	16,3

Мясная продуктивность и нагульные способности яков во многом зависят от сроков рождения молодняка. Как свидетельствуют данные В. Н. Давыдова (1982), молодняк, родившийся в зимне-весенний период (февраль-март), после зимовки имеет большую живую массу, чем молодняк, родившийся в весенне-летний (апрель-июнь) и летне-осенний (июль-сентябрь) периоды. В его исследованиях разница между указанными группами составила 26 и 44 кг или 24,5 и 50%. Разница в живой массе перед убоем в пользу молодняка первой группы была равна 40,5 и 70 кг, или 17,2 и 33,9% соответственно. Туши молодняка раннего отела оказались тяжелее туш одногодок поздних месяцев рождения на 26,5 и 41 кг, или на 22,1 и 39,0%, выход их туш - на 2,2 и 2,0% больше.

В значительной мере результаты нагула связаны с уровнем упитанности животных, что в свою очередь зависит от величины потери живой массы за предыдущую зиму.

Очень важным, эволюционно закрепленным механизмом у яков является способность к накоплению необходимых жировых запасов в наиболее благоприятный, но короткий летне-

осенний период и длительному сохранению высокой упитанности.

При изучении мясной продуктивности яков были получены разные результаты. П. Власов установил, что выход мяса у яков равен 39,0% от предубойной массы животных, А. Н. Дружинин – 45,5%, И. Шульженко – 46,2 и 51,3%, И. П. Трошин – 48,5 и 52,8%. Данные таблицы 20 дают представление о мясной продуктивности бычков и кастратов.

Таблица 20

Убойные качества и морфологический состав туш яков разных регионов в возрасте 18 мес.

Показатель		Бурятия		Киргизия
		Кастраты, (Матурова, 1990)	Бычки (Насатуев, 2002)	Бычки и волы (Денисов, 1958)
Масса, кг	предубойная	201,0	198,8	198,8
	парной туши	-	101,8	-
	охлажденной туши	97,9	100,9	100,2
	внутреннего жира	2,8	3,2	
Выход, %	туши	48,7	51,2	50,4
	внутреннего жира	1,4	1,6	
Содержание в туше, кг	мышечной ткани	72,9	74,5	
	костей	19,6	20,0	20,8
	хрящей и сухожилий	3,4	3,9	
	жира	2,0	2,4	
Выход. %	мышечной ткани	74,3	73,9	
	костей	20,0	19,8	20,8
	хрящей и сухожилий	3,5	3,9	
	жира	2,2	2,4	

Убойный выход яков, как и у других видов животных, зависит от возраста и упитанности. Так, в опытах В. Ф. Денисова взрослые быки и волы высшей упитанности имели

убойный выход 53,4%, средней – 52,1, нижесредней – 47,1, бычки и волы 1,5 лет соответственно 51,3, 50,4 и 43,6%, взрослые ячхи высшей упитанности – 49,6%.

В исследованиях К. Т. Мункоева (1969) у яков-кастратов бурятского экотипа в возрасте 24-27 месяцев масса туши в среднем равнялась 83 кг, убойный выход – 48,8%. У яков-кастратов Тянь-Шаня высшей упитанности в возрасте 18 месяцев убойный выход составил 51,3% (Денисов, 1958), у монгольских яков по данным ряда авторов он находился в пределах от 45,0 до 50,6%, (Гончиг, 1953; Трошин, 1946; Черткиев, 1975) у памирских яков-кастратов средней упитанности в возрасте 4-5 лет - 51,4% (Аксенова, 1947).

При подкормке умеренными рационами в первую и вторую зимовки памирские яки ранневесеннего отела в 18 месяцев имели предубойную массу, равную 195,7 кг, убойный выход – 49,2%, в 21 месяц после заключительного откорма (откорм после нагула) соответственно 228,7 кг и 54,0% (Заднепрянский, Кульчумова, 1985).

Важными показателями мясных качеств являются сортовой и морфологический состав туш. По своему морфологическому составу туши яков отличаются меньшим содержанием жира, но большим – костей. Средняя масса задней части туши яков составляет 41,32% от массы туши, у местного киргизского скота – 45,05%, а у астраханского – 45,4% (Денисов, 1958). У яков бурятского экотипа плечелопаточная и спинно-реберная (передние) части туши составили 52,3%, поясничная 7,2, тазобедренная (задняя) часть – 32,4% (Насатуев, 2002).

По данным Б. И. Николаева (1978), в плечелопаточном отрубе мышечная ткань занимает у яков 70,6%, у симментализированного скота 70,1%; жировая соответственно 1,0 и 2,4%, костная – 25,0 и 23,8%, соединительная – 3,4 и 3,7%. В тазобедренной части туши удельный вес этих тканей составляет соответственно 73,8 и 75,8%; 1,4 и 3,5%; 25,0 и 23,8%; 3,0 и 3,7%.

Обобщая изложенные особенности мясной продуктивности и нагульных качеств яков, следует отметить, что важным биологическим признаком яков является их

способность набирать хорошую упитанность и сохранять ее в течение всего зимнего периода. Минимальные потери живой массы в зимний период у животных с высокой упитанностью при прочих равных условиях обеспечивают и высокие показатели мясной продуктивности. Практика яководства показывает, что соответствующей системой выращивания молодняка и правильной организацией нагула можно добиться значительного повышения мясной продуктивности яков. Но ведущую роль в повышении мясной продуктивности имеет селекционная работа, заключающаяся в отборе племенных животных по основным признакам мясности и улучшающем подборе производителей и маток.

Молочная продуктивность

Яков разводят не только ради получения мяса, а в ряде случаев от них получают и молоко. Особенно большое значение в этом отношении яки имеют там, где разведение крупного рогатого скота или не практикуется, или невозможно (Памир, ряд мест Киргизии, Монголии, Китая, России и т.д.).

Доение яков практикуется лишь в летний период. С наступлением холодов, обычно с сентября или октября, доение прекращают, и в оставшийся период лактации молоко идет только на питание теленка. Если бы ячих продолжали доить и зимой, то сохранить телят было бы невозможно. Поскольку прекращение доения ячих осенью еще не говорит об окончании лактации, полные данные о молочности коров могут быть получены лишь при оценке по суммарным данным учета удоев и прироста живой массы теленка после прекращения доения.

По своим биологическим свойствам ячихи – не молочные животные. Их молока достаточно только для кормления ячат, интенсивный рост которых в подсосный период невозможен без высокой питательной ценности молока.

Молоко яков отличается от молока крупного рогатого скота, как по химическому составу, так и по другим показателям. Оно содержит больше белка и жира. По В. Ф. Денисову (1958), средний процент жира в молоке яков в Киргизии равен 6,8%, с колебаниями от 5,3 до 8,6%. У

ойротских яков, по данным И. М. Любимова, этот показатель составляет 5,8%.

По данным Р. Б. Чысыма и др. (2006) в молоке яков тывинской популяции содержится, %: белка – 5,4, жира – 7,25, молочного сахара – 5,32, золы – 0,91.

И. К. Джейн и Р. С. Иадава (1985), изучившие продуктивность и состав молока яков и горного скота Индии, установили, что плотность молока ячих равна 1,0355, титруемая кислотность – 0,175%, рН – 6,64, сухой молочный остаток – 11,5%, в то время как у горного скота эти показатели составляют соответственно: 1,0318; 0,150; 6,61; 9,09. Плотность молока яков Киргизии, в среднем за лактацию была равна 1,0361 (1,0285-1,0397), монгольских яков – 1,051.

Таблица 21

Химический состав молока ячих и крупного рогатого скота

Географическая зона, автор	Вид животных, порода	Содержание, %				
		влаги	белка	жира	сахара	золы
Бурятия, Мункоев (1973)	як	82,0	5,0	6,5	5,6	0,9
	крупный рогатый скот	87,2	3,5	3,8	4,8	0,7
Киргизия, Денисов (1958)	як	82,65	5,32	6,5	4,62	0,87
	местный крупный рогатый скот	86,59	3,71	4,36	-	0,70
Индия, Джейн (1985)	як	82,06	5,94	6,45	4,68	0,87
	горный крупный рогатый скот	87,34	3,04	4,17	4,76	0,69

Амплитуда индивидуальных колебаний содержания жира в молоке яков довольно широкая – от 3,7 до 11,0 %. Наивысший процент жира в суточном молоке равен 10,9%, наивысший в отдельных удоях – 16,4%, минимальный – 3,8%.

Молоко яков отличается высоким содержанием фосфора и кальция. Так, в нем содержится СаО – 0,3028%, P₂O₅ – 0,2851%. В молоке же местных киргизских коров эти показатели соответственно равны 0,2176% и 0,2519%. Средняя величина жировых шариков в молоке яков 4,39 микрона, то есть почти в

два раза больше, чем в молоке киргизских коров, у которых она равна 2,82 микрона. Температура плавления молочного жира яков 39,6°, застывания – 27,1°, число омыления – 245,0, йодное – 26,6, Рейхерта-Мейсля – 32,6. Масло, приготовленное из молока яков, хорошо хранится и имеет приятный аромат (В.Ф. Денисов, 1958).

Продолжительность лактации у ячих в среднем составляет 256 дней, но зависит от многих факторов и в первую очередь от кормления. С наступлением холодов и обветшанием растительности количество выделяемого молока резко снижается. Длительность периода лактации зависит также от месяца отела, у рано отелившихся она продолжительнее по сравнению с поздно отелившимися, так как лактация у них проходит в наиболее благоприятные месяцы. Чем позже отелится ячиха в первом полугодии, тем меньший срок она находится на зеленых пастбищах, тем в более ранний период лактации она начинает питаться засохшей, убитой морозом травой зимних пастбищ, тем раньше она запускается.

На продолжительность лактации ячих оказывает влияние также и их возраст. Самая высокая молочная продуктивность яков наблюдается в возрасте 9 - 10 лет. (К.Т. Мункоев, 1982).

Молочная продуктивность яков низкая. Товарный выход молока за лактацию составляет 400-600 кг. По данным В. Ф. Денисова (1958), молочная продуктивность яков в Киргизии при средней продолжительности лактации 256 дней составляет 607,9 л, с колебаниями от 126 до 1066 л. Автор отмечает, что самая высокая молочная продуктивность яков наблюдается в возрасте 9- 10 лет.

Удой бурятских яков за 180-210 дней лактации в среднем был равен 356 кг при средней жирности 6,6% (Мункоев, 1982). В Республике Монголия молочная продуктивность яков при круглогодовом пастбищном содержании и продолжительности лактации 238 дней составляет 628 л, а при лактации 122 дня - 235 л (Ганбат,2002).

Средняя молочная продуктивность ячих (без учета молока, высосанного телятами) в Бурятии, по данным М.Я. Аксеновой (1947), равна 315 кг, а среднесуточный удой, с учетом высосанного теленком молока, в апреле составлял 1,6, в мае – 2,3, в июне и в августе – 3,0.

Суточная молочность ячих разных сроков отела, кг

Месяц лактации	Месяц отела	
	Март-май	Июль-август
Первый	1,5-1,8	2,5-3,0
Второй	3,4-4,3	1,5-1,0
Третий	4,5-3,8	1,3-0,8

В исследованиях Б.Кан-оол. Е. Кузьминой (2018) за лактационный период величина суточного удоя у тувинских якоматов варьировала от $2,95 \pm 0,16$ до $2,28 \pm 0,09$ кг.

Низкая молочность яков объясняется тем, что в суровых климатических и кормовых условиях эта продуктивность не получила интенсивного развития. При использовании яков для производства молока и молочных продуктов резко увеличиваются трудовые затраты, связанные с приучением и доением животных, а механизировать операции невозможно. Сравнительно высокая трудоемкость, при низкой молочной продуктивности, является причиной нерентабельности и биологической и экономической нецелесообразности производства молока. Но проблему в условиях высокогорий можно решить через получение и выращивание гибридов первого поколения, полученных от яка и крупного рогатого скота.

Основным методом повышения молочной продуктивности яков является улучшение кормления, поэтому особое внимание следует уделить качеству зимних пастбищ, охране их от потравы летом. На хороших зимних пастбищах яки меньше теряют в живой массе, и в последующем имеют хорошую молочную продуктивность. Так, например, при потере матками живой массы в среднем 57,9 кг удой в последующую лактацию был 574 кг, при потере 49,0 кг – 604, а 30,0 кг соответственно – 791 кг (В.Ф. Денисов, 1958).

Таким образом, молочная продуктивность яков, особенно при раннем отеле и продолжительной лактации маток в сочетании с подсосным методом выращивания ячат, должна стать ведущим селекционным признаком, направленным на получение животных с более выраженной мясной продуктивностью.

Шерстная продуктивность и качество шерсти

Своеобразный шерстный покров, как и многие другие признаки, несомненно – результат длительного приспособления домашнего яка и его предков к специфическим условиям среды, к низким температурам высокогорий. Характер оброслости с возрастом животных изменяется. При рождении туловище теленка покрыто однородным, довольно густым и относительно нежным волосом. Длина их обычно равна 2-3 см, но у отдельных животных может достигать до 4-5 см. В конце первого или в начале второго месяца жизни под этими волосами начинает расти пух. К 3-4 месячному возрасту пух достигает длины первородных волос, которые с этого времени начинают выпадать. Линька длится 10-15 дней и к середине-концу лета теленок бывает покрыт длинной, тонкой и нежной на ощупь шерстью. К 6 месячному возрасту на маклоках заметно выделяются грубые волосы ости, а также начинает образовываться бахрома. Такой характер оброслости сохраняется до весенней линьки, когда в первую очередь и почти одновременно на всем туловище выпадает пух и переходный волос. Наиболее грубые волосы хвоста, ног, хребта и бахромы сохраняются, и продолжают расти, и теленок старше года по характеру оброслости напоминает взрослого яка. В последующем ость грубеет и в шерстном покрове уменьшается количество пуха.

Густота и пышность оброслости зависят и от упитанности животного. Чем здоровее животное, чем лучше оно нагулялось за лето, тем обильнее оброслость, что способствует противостоянию низким температурам в зимний период.

У взрослых яков линька начинается обычно в середине-конце апреля, заканчивается в середине мая. Первыми, как правило, начинают линять старые яки. Процесс линьки происходит последовательно. Сначала выпадает наиболее тонкий пух, покрывающий шею животного. Через короткий промежуток времени у нормально упитанных животных процесс линьки охватывает бока, затем он распространяется в направлении от головы к хвосту и от спины к брюху. После

линьки на туловище остаются волосы ости, которые в последующем также постепенно выпадают, заменяясь новыми.

По тонине пух яка не отличается от пуха грубошерстной овцы и в среднем имеет диаметр равный 30,1 микрона.

Пух от яков получают обычно весной путем вычесывания. Монгольские ученые рекомендуют следующие размеры гребня для вычесывания пуха яков: толщина 1,5-2 мм, 16-18 зубцов, ширина промежутка между зубцами 6-8 мм.

Как характеризует Д. Миллер (1985) «... эти волосы подобны кашемиру. От одного яка можно получить от 300 до 700 г пуха. После вычесывания яка получают роскошное пушистое волокно, из которого можно получить отличную пряжу для вязания».

Пуховые волосы яка мягкие и гладкие, могут иметь разную окраску, в том числе оттенки серого, коричневого, перистый рисунок и т.п. Пряжа из пуха яков прочная. Изделия из нее более теплозащитны и долговечны по сравнению с изделиями из козьего пуха (Бат-Эрденэ, 1985).

Во многих странах, где разводят яков, их шерсть широко используется в быту. Из более грубых длинных волос ткут веревки, пояса и сумки. Тибетцы и шерпы изготавливают из них одеяла, вьючные мешки и даже навесы, а из пуха вяжут одежду.

В последние годы в мировом рынке повышается спрос на изделия из пуха и шерсти. В связи с этим ведутся научные исследования по изучению качества пуха яков и выработке изделий из него. Учеными Монголии (Бат-Эрденэ, Надмид, Саранцег, Даваасамбуу) изучено качество шерсти при стрижке и при вычесывании и разработаны стандарты шерсти яков. В результате исследований длины, тонины, крепости, жиропота, влажности установлено, что средняя толщина пуха яков 21,3 мкм, ости 29,87, длинных волос – 72,8, длина пуха 39,7 мм, ости - 17,8 мм, длинных волос – 86,6 мм, крепость 8-11 сн/текс, жиропота в шерсти содержится 2,8-3,8 %.

Качество шерсти яков зависит и от возраста животных (табл. 23).

Таблица 23

Шерстная продуктивность монгольских яков
(по Г. Надмиду)

№ п/п	Показатели	Возраст, лет		
		1-3	3-4	старше 5
1	Настриг с 1 гол., гр. вычесывание стрижка	400-450 770-1190	450-750 1110-1400	300-550 1110-1550
2	Из них пуха, %	45-65	40-50	28-40
3	Толщина шерсти, мкм	17-20	23-27	26-33
	пуха	37,5-42	40-43	43-58
	ости	50-60	62-75	72-80
	длинной шерсти			
4	Длина шерсти, мм			
	пуха	50-60	45-55	35-50
	ости	65-85	60-70	50-60
	длинной шерсти	85-92	70-90	60-80

Как свидетельствуют представленные данные, при вычесывании наибольшее количество шерсти дают яки 3-4 лет, но 1-3 летние животные при меньшем настриге шерсти имеют большее содержание пуха. Возрастная динамика выхода пуха говорит о том, что с возрастом его содержание в шерстном покрове яков уменьшается. Кроме того, у яков старше 5 лет все типы волокон имеют большую толщину. Пух 1-3 летних яков по толщине соответствует 70-му качеству овечьей шерсти, 3-4 летних – 60-58-му, старше 5 лет – 56-48-му качествам, ость соответственно 44-40, 40 и 36-32-му.

Таблица 24

Качество шерсти яков при методе вычесывания
(по Г. Даваасамбуу)

Возраст	Средняя масса счесанной шерсти	Среднее содержание пуха, %	Толщина пуха, мкм	Длина пуха, см
1-3	0,45-0,6	40,9-55,4	18,7-20,1	6,4-7,5
4-6	0,4-0,48	29,6-38,4	22,8-24,6	6,6-8,1
старше 5 лет	0,29-0,36	22,6-27,9	28,7-31,4	3,5-4,9

Из приведенных в таблицах 23, 24 данных видно, что у животных старшего возраста пух грубее и короче.

Поскольку пух яка имеет малую валкость, он устойчив к сминанию при стирке. Вязаные изделия из этого сырья долговечны и качественные, хорошо поддаются окраске. Особенно высокое качество пуха 1-3 летних яков. Как утверждает Г.Надмид (2002) при выработке пряжи по удобству и легкости он лучше, чем козий пух.

Таблица 25

Сравнительная характеристика технологических свойств пуха яков и коз (по Г. Надмиду)

№ п/п	Показатели	Вид пуха	
		ячий	козий
1	Крепость, сн/текс	8,9	7,9
2	Жиропот, %	3,6	5,2
3	Влага, %	8,4	11
4	Количество извитков на 1 см	4,38	4,68
5	Количество волокон на 1мм	84	66
6	Масса по густоте, гр/см ³	0,22	0,18
7	Выход мытой шерсти, %	82,2	70,0

Из таблицы 25 видно, что крепость ячего пуха на 1 сн/текс выше, содержание жиропота на 1,6% меньше, выход мытой шерсти на 12.2 % больше.

Производство пуха яков оправдано только при окупаемости затрат на получение данного вида продукции.

Кожевенная продуктивность

Одним из дополнительных видов продукции яководства является кожевенное сырье.

Согласно требованиям ГОСТа 28425-90 «Сырье кожевенное. Технические условия», шкуры массой более 10 кг относятся к крупному сырью. Шкуры коров и нетелей массой от 13 до 25 кг относятся к легким, от 25 кг и выше – к тяжелым.

Средняя масса парных шкур взрослых быков яков составляет 36,1 кг, взрослых волов – 25,5, взрослых коров – 13,2, бычков 1,5 лет – 15,9, кастратов 1,5 лет – 12,9 кг. Тяжелые шкуры (25 кг и выше), особенно ценные в кожевенном производстве, дают только взрослые быки и волы. Шкуры коров и молодняка относятся к категории легких.

По данным Халмурзаева А.Н. (2015), исследовавшего шкуры яков южно-пестрого, черного и бурого генотипов Киргизских яков, шкуры у южно-пестрого генотипа средняя масса составляет $21,2 \pm 1,3$ кг и относятся к категории легких, тогда как масса шкур черного и бурого генотипов достигает $28,1 \pm 1,0$ кг и $26,1 \pm 1,1$ кг, и они относятся к категории тяжелых.

По толщине шкуры все генотипы яков превышали требования ГОСТа: южно-пестрого – на 1,4 мм, а 2-х других – на 1,9 мм. Шкуры всех генотипов яков относятся к подошвенной, из которой вырабатывают обувную, шорно-седельную, техническую и одежно-галантерейную кожу.

Для кож яков характерна большая заполированность, то есть более интенсивное уменьшение толщины кожи от хребта к брюху, чем у крупного рогатого скота. Это отрицательное свойство кожи, так как при этом уменьшается площадь чепрака – срединной, смежной с хребтом наиболее толстой ее части.

После фабричной обработки в значительном количестве точек кожа яка становится толще. Это связано с особенностями ее строения, прежде всего с наличием большого количества пор, в которых и осаждаются наполнители. Причиной большей пористости кожи яков является меньшая плотность укладки коллагеновых волокон.

К числу положительных свойств кожи яков относится незначительное изменение площади и толщины при намокании, несколько лучшая эластичность, а также меньшая истираемость по сравнению с кожей крупного рогатого скота при одинаковом усилии трения.

По влагоемкости, сопротивлению на разрыв, особенно сухих образцов, по общему удлинению при разрыве, по сопротивлению сжатию кожа яков и крупного рогатого скота имеют примерно одинаковые показатели.

Результаты физико-механических испытаний и опытная носка подошв, изготовленных из кожи волов яка и местного скота показали, что кожа яков по строению и основным технологическим свойствам несколько уступает. Однако ее свойства удовлетворяют требованиям стандартов, выработанных для кож крупного рогатого скота. Эти требования, как известно, значительно выше предъявляемых к козам лошадей, верблюдов, буйволов и других животных. Следовательно, кожа яков может быть использована на те же изделия, которые, изготавливаются из кожи крупного рогатого скота. Тем не менее, учитывая особенности свойств кожи яков при выделке из нее низа обуви, используют ее на подошвы и стельки рантовой и прошивной обуви (В.Ф. Денисов, 1958).

Контрольные вопросы

1. Чем обусловлен интенсивный красный цвет мяса яков?
2. В чем отличие химического состава мяса яков от говядины?
3. Какова калорийность мяса яков?
4. Какими показателями характеризуется сало яков?
5. Каковы минимальные и максимальные показатели среднесуточных приростов живой массы яков при нагуле?
6. В каких пределах колеблется убойный выход яков в зависимости от возраста?
7. Какое соотношение имеют мышечная, костная и жировая ткани, а также задняя и передняя части в туше яков?
8. Каков химический состав молока яков?
9. От каких факторов зависит продолжительность лактации ячих?
10. Каков уровень молочной продуктивности ячих?
11. Какие факторы влияют на молочную продуктивность ячих?
12. Когда происходит линька у яков?
13. Каков диаметр разных типов волос яка?
14. Сколько пуха получают от яков методом вычесывания?
15. Как изменяется шерстная продуктивность яков с возрастом?
16. Какими качествами характеризуется пух яков?
17. Какие изделия вырабатывают из пуха и шерсти яков?
18. Каковы технологические характеристики кожи яков?
19. Для каких изделий используют кожу яков?

8. Воспроизводство стада и выращивание молодняка

Воспроизводство стада тесно связано с возрастом половой зрелости животных. В результате наблюдений над телками-яками, которые выращены в высокогорных хозяйствах при подсосно-поддойном содержании, установлено, что возраст их половой зрелости обычно колеблется в пределах от 16 до 40 месяцев. Охота у телок в возрасте 16-19 месяцев при содержании животных в таких условиях появляется относительно редко. Наиболее часто первое проявление охоты у этих телок происходит в возрасте 24-30 месяцев. Эта позднеспелость является отличительной особенностью яков и должна рассматриваться как одно из приспособлений сохранения вида. При подсосно-поддойном воспитании развитие теленка-яка в первый год жизни задерживается. Он потребляет малое количество молока, оставляемого ему после доения. С прекращением доения коров его питание мало улучшается, так как к этому времени ухудшаются пастбища, и количество материнского молока уменьшается. В таких условиях существования развитие животных не может не задерживаться и лишь к осени следующего года некоторая часть животных становится способной к плодоношению. У подавляющего же числа половая зрелость наступает в следующее лето в возрасте 24 месяцев и старше. При улучшенном кормлении телят в первом году жизни охота у телок проявляется в более раннем возрасте: значительная часть их приходит в охоту 18-месячном возрасте (В.Ф. Денисов, 1958).

У яка Памира первая охота проявляется в возрасте 26-28 месяцев (Заднепрмянский, Кульчумова, 1985), у яка Монголии 27-30 месяцев (Кукэ, 1962, 1971). К.Т. Мункоев (1982) сообщает, что в Бурятии яки идут в случку в возрасте 30-36 месяцев. Однако эти данные получены при практиковавшемся в то время подсосно-поддойном методе выращивания ячат.

В условиях долины р. Лены, полученные от акклиматизированных в Якутии саянских (бурятского экотипа) и алтайских яков телки от мартовского отела были оплодотворены в возрасте 18-18,5 месяцев. В возрасте 27 месяцев они дали потомство. Это еще раз подтверждает

возможность раннего созревания самок весенних сроков рождения.

Самки саянского яка достигали половой зрелости при живой массе 179,2 кг, с колебаниями в пределах 159-200 кг, в то время как масса акклиматизируемых в Якутии достигала в среднем 183,6 кг (с колебаниями 160 кг), монгольского яка – 195 кг (190-200 кг), тьянь-шаньского – 229,9 и 242,3 кг в возрасте соответственно 25 и 29 месяца.

Возраст полового созревания бычков также тесно связан с условиями их содержания в молодом возрасте: при подсосно-поддойном воспитании половая зрелость у подавляющего большинства наступает также в возрасте около двух лет, при улучшенном кормлении в молочный период несколько раньше – в возрасте 15-18 месяцев. Так, в придатках семенников 7 бычков в возрасте 1 года и 12 бычков в возрасте 14-15 месяцев семени не было. И лишь у одного бычка в возрасте 14,5 мес. найдено очень малое его количество. При кастрации же бычков-яков в возрасте 17-18 месяцев семени не найдено в придатках у половины быков, а у остальных оно обнаружено (В.Ф. Денисов, 1957).

По характеру циклирования як относится к полиэстричным животным с ограниченным половым сезоном. Обычно половые циклы у него могут повторяться не более 3-4 раз в течение одного полового сезона. Продолжительность полового цикла у яка может значительно варьировать. В.Ф. Денисов (Киргизия) приводит колебания в пределах от 3-5 до 26-30 суток, Б. Кукэ (Монголия) – от 7 до 23 суток, Матурова (Бурятия, Восточный Саян) – 19 суток с пределами колебаний от 10 до 28 суток.

В отличие от крупного рогатого скота, обычно размножающегося в течение всего года, у яков случной период начинается лишь в начале лета, так как только в это время самки начинают приходить в охоту. При содержании на высоте 1400 м над уровнем моря первый случай охоты обнаружен 26 мая, 2100 м – 15 июня, 2400 м – 10 июня, 2500 м – 6, 10 и 25 июня, 2700 м – 19-22 июня.

Обнаруживается явная зависимость начала охоты от высоты расположения над уровнем моря пастбищ, на которых содержат животных, от продуктивности этих пастбищ.

Признаки охоты у взрослых ячих появляются через 1,5-2 месяца после перегона их на пастбища с зеленой травой, то есть после восстановления ими упитанности до нормального уровня. Это и определяет время наступления случного периода. Он начинается с конца июня-начала июля и заканчивается в конце октября, в начале ноября, что совпадает с резким ухудшением качества пастбищ. В последующее время и до июня, в условиях круглогодочного содержания яков на пастбище, случаи появления охоты очень редки. Охота в феврале-апреле обнаруживается лишь у ячих, не оплодотворившихся в предыдущем году, и имеющих в эти месяцы высокую упитанность.

При кастрации быков зимой и весной в придатках семенников обнаружено семя нормального качества. Таким образом, сезонность случки у яков зависит не от быков, а от самок, от их физиологического состояния.

В начальные 8-10 дней случного периода случаи течки у самок наблюдаются довольно редко. Чем более уравнен скот по упитанности, и чем она выше, тем энергичнее темп нарастания количества случаев течки. Наиболее часто самки приходят в охоту в июле-августе. У части самок обнаруживается первая течка в августе, сентябре, у небольшой группы – в октябре и ноябре. У некоторых ячих наблюдается ежедневная, ярко выраженная охота в течение 5-7 и даже 8-9 дней.

Если у телок в возрасте от 1 до 2 лет появляется охота, то это происходит преимущественно в конце августа, в сентябре, октябре. У телок в возрасте старше двух лет первая охота наступает большей частью в первом месяце периода случек.

Возникает важный для практики вопрос о наиболее целесообразном возрасте покрытия телок-яков. По наблюдениям В.Ф. Денисова телок-яков производственной группы можно покрывать в 18-месячном возрасте, осенью второго года их жизни. Полученный от них приплод по живой массе и

жизнеспособности мало отличается от телят, родившихся от животных, слученных в двухлетнем возрасте.

Продолжительность периода от отела до первой течки у ячих колеблется в пределах 21-54 дней, а в среднем он составляет 36-40 дней. Продолжительность этого периода тем больше, чем раньше ячиха отелилась: при отеле в декабре она может достигнуть 180-200 дней.

Подавляющее большинство ячих оплодотворяется в первую же охоту (82,9%). Если ячиха при первой охоте не оплодотворилась, то охота у нее повторяется несколько раз в течение случного периода и может обнаруживаться через 3-5 до 26-30 дней. Внешние признаки охоты у ячих такие же, как и у крупного рогатого скота. У них также выделяется муциновая слизь сначала жидкая и прозрачная, затем более вязкая, мутная, а в конце охоты – соломенно-желтая. Микроскопическая картина вагинальных мазков в период охоты ячих не отличается от коров.

Активность быков-яков при вольной случке и круглогодовом содержании на пастбище находится в прямой зависимости от их возраста и половой нагрузки. Наиболее активны быки в возрасте от 1,5-2 лет до 4 лет. Быки 6-летнего возраста и старше менее подвижны и менее активны, чем молодые. Таким образом, полноценными производителями при вольной случке и круглогодовом содержании на пастбище без подкормки могут считаться быки-яки в возрасте 2-4 лет, однако высокоценные племенные производители могут содержаться в стадах и до 15-16-летнего возраста. Быки-яки вообще несколько менее активны, чем быки крупного рогатого скота. Поэтому обычно принятая нагрузка для быков крупного рогатого скота при вольной случке, равная 25-30 коровам, для яков велика. Нагрузка на одного быка не должна превышать 15-20 маток.

Спаривание яков наиболее плодотворно происходит в прохладные часы дня, при содержании их на высокогорных летних пастбищах. Такой же вывод вытекает и из данных Н. И. Денисова (1946) об оплодотворяемости ячих и крупного рогатого скота в Монголии, где животных содержат круглый год на пастбище. Он установил, что при содержании на высокогорных пастбищах средняя оплодотворяемость ячих за

три года была равна 75,8%, а коров местного монгольского скота – 70,2%. В северо-восточной части Монголии в зоне низких гор и равнин оплодотворяемость последних равнялась 77,0%, а яков – 66,7%.

Использование в стаде молодых производителей, уменьшение их нагрузки и содержание скота в период проведения случки на пастбищах, расположенных на высоте 2800-3200 м над уровнем моря являются основными условиями высокой оплодотворяемости ячих (до 96,7%). Анализ возрастных изменений плодовитости самок саянского яка (Матурова, 1990) выявил тенденцию к увеличению оплодотворяемой способности этих животных до пятого - восьмого отела и снижению после десятого отела.

Продолжительность стельности в среднем составляет 256 дней, с колебаниями от 224 до 284 дней, то есть на 30 дней меньше, чем у крупного рогатого скота.

Массовый отел ячих (до 80%) проходит в сравнительно короткий промежуток времени, с марта по май. Через 5-7 часов после рождения теленок может бежать вслед за матерью. Оптимальными сроками получения ячат считаются ранневесенние месяцы, т.е. не менее чем за один-полтора месяца до выхода стада на отгонные летние пастбища. До этого срока ячата успевают заметно подрасти и хорошо окрепнуть.

Ячиха, как правило, приносит одного теленка, случаи рождения двоен очень редки. Несмотря на то, что ячихи телятся под открытым небом, во время особенно неустойчивой погоды, снегопадов, буранов, сильных ветров и низких температур, в условиях, которые весьма трудно переносят даже взрослые животные крупного рогатого скота, новорожденные телята чувствуют себя прекрасно. Быстрота укрепления организма говорит о весьма высокой жизнеспособности и крепости конституции телят. Но на дальнейшие рост и развитие большое влияние оказывает ряд факторов.

Подсосный период у молодняка раннего срока рождения длиннее на 53-63 дней, т.е. молочная продуктивность ячих зимне-весеннего отела на 28-35% выше, чем ячих позднего периода растела.

По данным В.Н. Давыдова, молодняк раннего срока рождения на летних пастбищах за 219-224 дня подсосного периода достигает живой массы 119-128 кг, тогда как молодняк позднего рождения имеет живую массу только 93-95 кг (табл.26).

Таблица 26

Живая масса ячат в зависимости от срока рождения
(по А.И. Калашникову)

Показатели	Пол	Период		
		Зимне-весенний (февраль-март)	Весенне-летний (апрель-июнь)	Летне-осенний (июль-сентябрь)
Живая масса при рождении, кг	бычки	11	13	14
	телочки	10	13	15
Продолжительность подсосного	бычки	224	161	128
	телочки	219	166	128
Живая масса при отбивке, кг	бычки	128	102	95
	телочки	119	102	93
Среднесут. прирост, г	бычки	577	636	739
	телочки	544	614	726

Фактором, определяющим развитие молодняка, является метод его выращивания. Одним из методов повышения живой массы яков является улучшение кормления телят в молочный период.

Опыты по выращиванию телят разными методами, проведенные в условиях Киргизии показали, что фактором, позитивно влияющим на развитие молодняка, является выращивание ячат на полном подсосе под матерями. Так, телята, выращенные на полном подсосе, имели живую массу в 6-месячном возрасте 117,2 кг, в 12-месячном – 142,0 кг и в 18-месячном – 255,5 кг, в то время как телята, выращенные подсосно-поддойным способом, имели живую массу соответственно 57,3, 86,6 и 164,4 кг, то есть разница соответственно указанным возрастам составляет 59,9, 55,4 и 91,1 кг (табл. 27).

Таблица 27

Живая масса телят и молодняка яков при разных методах выращивания, кг
(по В.Ф. Денисову)

Возраст, мес.	При полном подсосном содержании		При доении матерей один раз в сутки		При доении матерей два раза в сутки	
	в среднем	колебания	в среднем	колебания	в среднем	колебания
Бычки						
При рождении	16,3	13-20	15,5	14-18	16,3	12-23
6	117,2	96-149	102,4	70-112	57,3	44-82
12	142,0	107-179	118,6	98-146	87,6	67-124
18	255,5	226-295	231,6	197-252	164,4	123-215
Телки						
При рождении	16,4	13-22	16,2	13-24	15,8	12-25
6	112,9	89-140	98,8	81-112	54,0	41-73
12	127,4	102-175	110,5	83-127	85,7	61-126
18	222,5	187-292	213,3	187-239	154,8	109-206

Улучшенное кормление в молочный период благоприятно сказывается на развитии телят, и в последующем определяет возраст полового созревания, живую массу, плодовитость и другие признаки.

Подобные данные получены и в Республике Бурятия. При подсосно-поддойном методе выращивания живая масса у молодняка при рождении равнялась 11,4 кг, в 3 месяца – 28,1 кг, в 6 месяцев – 56,3 кг, в 12 месяцев – 74,6 кг. Живая масса бычков бурятского экотипа, выращенных подсосно-поддойным методом к 18-месячному возрасту равнялась 163,9 кг, телок – 138,8 кг (Мункоев, 1982).

Влияние метода выращивания ячат в молочный период и улучшенное их доращивание в послемолочный период, в первый год зимнего содержания, можно проследить по данным таблицы 28.

Живая масса молодняка яков при различных методах выращивания, кг (по А.И. Калашникову)

Возраст, мес.	Метод выращивания				Разница	
	подсосно-поддойный		подсосный			
	бычки	телочки	бычки	телочки	бычки	телочки
12	74,6	59,2	116,6	106,0	41,4	45,8
18	163,4	139,4	206,2	-	42,8	-
24	146,0	132,5	212,0	141,0	66,0	8,5
30	188,0	177,5	277,0	209,0	89,0	31,5

Приведенные данные свидетельствуют о том, что улучшенное кормление в молочной период благоприятно отражается на росте телят не только в этом возрасте, но и в последующие периоды.

По сведениям А.С. Паденко (1964), полный подсос увеличивал массу бычков с 154,4 кг до 186,7 кг, телок – с 141,8 кг до 174,4 кг, а использование подкормки сеном и концентратами зимой – соответственно до 268,8 и 251,5 кг. Подкормка увеличивала живую массу бычков до 277,0 кг, телок – до 256,9 кг (Абдыкеримов, 1971) и до 220-250 кг (Заднепрятский, Кульчимова, 1985).

Подкормка телят зимой на пастбище сеном была высоко эффективной (Ф. К. Тихомиров, 1999). Установлено, что ячата, получавшие зимой подкормку сеном, осенью в 18-месячном возрасте весили 217,4 кг, сверстники, не получавшие подкормку – только 142,1 кг, т. е. на 75,3 кг меньше.

Молодняк, отлученный от матерей осенью, очень трудно переносит первую зимовку. Особенно тяжело приходится ячатам, родившимся летом. До следующего летне-пастбищного сезона у них фактически приостанавливается весовой рост и даже наблюдается снижение живой массы. Таких ячат обычно оставляют с матками на зимний период, что отрицательно сказывается на воспроизводстве стада. По данным В.Н. Давыдова, матки, кормящие ячат-позднейшей, за зимний период

теряют одну треть своей живой массы и вследствие этого, как правило, остаются яловыми на следующий год.

Ячихи, отелившиеся в зимне-весенний период, более продуктивно используют летние пастбища, нормально приходят в охоту и покрываются в хозяйственно благоприятный срок – в конце лета.

Таким образом, ранний срок отела ячих влияет не только на процессы индивидуального развития молодняка, на приспособительные и продуктивные его особенности, но и на воспроизводительные свойства животных, благоприятствует получению крепкого, хорошо развитого молодняка, который в будущем раньше проявляет свою воспроизводительную способность. Ячихи с ранними сроками отела раньше приходят в охоту и покрываются в августе-сентябре. В результате получается самый оптимальный замкнутый цикл воспроизводства, исключая противоречия между биологическими свойствами животных и хозяйственными интересами человека, которые возникают при позднем сроке отела ячих.

Яки, по сравнению с крупным рогатым скотом, животные более долголетние. По сведениям старожилов-яководов продолжительность жизни яка составляет 40 лет. При этом для хозяйственного использования они пригодны до 30-летнего возраста. Ячихи нормально плодоносят до 15-17 лет.

Как известно, длительное использование животных способствует ускоренному воспроизводству стада за счет приплода от наиболее ценных родителей, более высокой их пожизненной продуктивности и снижению себестоимости продукции, благоприятствует правильной организации племенной работы в хозяйстве, так как в этом случае можно более тщательно оценить племенные качества животных и осуществить их обоснованный подбор. При продолжительном использовании животных меньше требуется ремонтного молодняка, ниже общие затраты на их выращивание, гораздо жестче отбор животных, оставляемых на племя. Так, для ремонта стада яков потребуется 5-7% ремонтных телок вместо 20%, практикуемых сейчас в скотоводстве, что в 3 раза меньше. Таким образом, долголетие яков – один из ценных

биологических признаков, который обязательно необходимо учитывать при проведении селекционной работы.

Контрольные вопросы

1. В каком возрасте яки достигают половой зрелости? 2. От каких факторов зависит возраст полового созревания яков? 3. Когда у яков начинается случной период и какова его продолжительность? 4. Какова продолжительность сервис – периода у ячих? 5. В каком возрасте быки – яки наиболее активны при случке? 6. Какова оптимальная нагрузка на одного быка – производителя при случке? 7. Какие условия обеспечивают высокую оплодотворяемость ячих? 8. Какова продолжительность стельности ячих? 9. Какие методы выращивания молодняка практикуются в яководстве? 10. Каково влияние разных методов выращивания на рост и развитие молодняка? 11. Какие факторы влияют на рост и развитие молодняка яков?

9. Кормление и содержание яков

Домашних яков повсеместно содержат только под открытым небом на подножном корме, в условиях, сходных с условиями жизни их диких предков.

Животные способны легко и свободно передвигаться по пересеченной местности с помощью особого строения копыт, за счет специфического строения губ могут питаться низкорослой травой. Тем не менее, несмотря на высокую адаптивную возможность яков, абиотические факторы заставляют менять пастбища по сезонам года.

Яков летом содержат на участках теневых склонов гор. Здесь преобладает типчаковая и злаково-разнотравная растительность. Летом яки лучше себя чувствуют и лучше пасутся в ветреные ненастные дни. При содержании летом на пастбищах, расположенных на средних и тем более на небольших высотах, где сравнительно жарко, яки становятся вялыми, тяжело дышат, перестают пастись и большую часть дня лежат.

Установлено, что яки потребляют 49 видов кормовых растений, из них 16 видов злаков, 4 – бобовых, 6 – осоковых, 18 – разнотравья, 5 – кустарников. Отмечена хорошая поедаемость мятлика, овсяницы, тонконога, осоки, полыни Гмелина и полыни холодной, кохии, полукустарника терескен. Определен 21 вид непоедаемых растений и 12 ядовитых для яков видов растений. Набор поедаемых яком растений меняется в зависимости от географического расположения ареала, поскольку каждому из них свойствен определенный флористический состав, фенология вегетации растений, снежный, ветровой режим и другие метеорологические факторы. Все это обеспечивает популяционные и географические особенности питания.

Как пишет Бадмаев С.Г. (2007) круглогодное полувольное содержание яков требует особого отношения к ним. Резкая пересеченность местности, местами сильная облесенность, разбросанность альпийских лугов, постоянное движение яков по пастбищу, по горам и скалам лишают иногда возможности постоянно держать все стадо в поле зрения яководо-пастуха. Поэтому стада обычно пасутся без постоянного присмотра яководов, но они их собирают и направляют в нужное место. При этом учитывают особенности поведения яков, величину и структуру стада, влияние абиотических факторов, состояние пастбищ и т.д. По пастбищу стадо распределяется довольно организованно. Лидеры выбирают определенное направление и стадо «растекается» по территории, сохраняя между собой определенную индивидуальную дистанцию.

Технология содержания яка такова, что допускает свободный выпас животных в течение всего лета. На зимних пастбищах они находятся с октября по май. Здесь у них проходит основная масса отелов. Новорожденный молодняк содержится в катонах.

Молодняк уже в первые дни молочного периода начинает распознавать пастбищный корм, постепенно привыкает к нему, а полностью переходит на него и прекращает молочное питание к моменту самозапуска матерей, который приходится на конец октября, ноябрь.

Таблица 29

Поедаемые и непоедаемые яком растения

Вид растений	Название
Поедаемые	
Древесные	ива
Кустарниковые	таволга иволистная, шиповник иглистый, лапчатка кустарниковая, терескен
Травянистые: злаковые	Ячмень короткоостистый (луговой), лисохвост тростниковидный, бекмания восточная, мятлик луговой, мятлик кистевидный, полевица якутская, овсяница колымская, манник трехцветный, костер безостый и Пумпеля, мятлик болотный, полевица гигантская, полевица Триниуса, овсяница красная, тонконог стройный
бобовые	мышинный горошек, клевер ползучий, клевер люпиновидный, вика красивая
осоки	осока твердоватая, осока двухтычинковая, осока камнелюбивая, осока вздутая, осока вилюйская, болтница игольчатая
разнотравье	валериана лекарственная, вероника длиннолистная, герань луговая, кровохлебка аптечная, незабудка душистая, под-маренник северный, тысячелистник обыкновенный, горцы разные, ветреница лесная, гвоздика разноцветная, колокольчик скученный, лапчатка прилистниковая, подмаренник настоящий, поручейник привлекательный, вечерница сибирская, полынь Гмелина, полынь холодная
Непоедаемые	
Неядовитые	горечавка крупноцветная, дескурайния струйчатая, змее-головник поникший, зобник клубненосный, лапчатка гу-синяя, липучка щетинистая, горечавка лежачая, желтуш-ник левкойный, жгунь-корень даурский, ирисы, крестов-ник Якова, лебеда копьевидная, льнянка остролопастная, лютики, наумбургия кистецветная, пустырник сизый, яр болотный, лук скорода, марь белая, пижма обыкновенная, соссюрея горькая, чертополох курчавый
Ядовитые	вех ядовитый (цикута), щавель длиннокорневой, подстре-лы, клопogон вонючий, льнянка остролопастная, погремok весенний, белокрыльник болотный, борец Кузнецова, че-ремица Лобеля, пикульник двунадрезанный, род лютиков.

Яки весьма неприхотливы к корму. Несмотря на неширокий ботанический состав высокогорий в течение вегетационного периода, обеспеченность питательной растительностью удовлетворяет животных настолько, что уже к июлю большинство из них, в первую очередь самцы, яловые самки, затем раноотелившиеся самки, начинают восстанавливать упитанность и потери живой массы.

Летом и ранней осенью яки поедают зеленые части травянистых растений. Июнь и август – лучшее по обеспеченности питанием время года, когда набор зеленой растительности наилучший как по видовому составу, фитомассе, так и по вкусовым качествам.

Так, в исследованиях А.Б. Иргит и Р.Б. Чысымаа, при нагуле на пастбищах разного пояса Монгун–Тайгинского кожууна Республики Тыва прирост живой массы за летний период у одновозрастных яков имел заметную разницу (табл. 30).

Таблица 30

Изменение живой массы яков за летний период на разных пастбищах (по А.Б. Иргит и др.)

Пастбища	Живая масса, кг		Прирост живой массы, кг		Увеличение живой массы, %
	май	октябрь	за лето	среднесуточный	
Удаленные высокогорные	246,3	312,0	65,7	0,547	26,67
Предгорные	217,6	269,5	51,9	0,432	23,85

Из данных таблицы видно, что нагул на удаленных высокогорных пастбищах обеспечил на 2,82% больший прирост, по сравнению с нагулом на предгорных пастбищах. При этом прирост массы за период май-октябрь был выше на 13,8, среднесуточный – на 0,115 кг.

Питательность зеленых растений высокогорий очень велика благодаря высокому содержанию углеводов (Дементьев и др., 1975). В конце летнего сезона, когда грубеют стебли трав, яки целиком используют жухнувшие стебли бобовых, листья,

молодые побеги голубичника, черничника, смородины и другие, охотно поедают различные лесные ягоды: бруснику, чернику, голубику, смородину. Но, в общем кормовом балансе ягоды не имеют серьезного значения.

С наступлением слабых утренних заморозков происходит заметное обеднение естественных кормов яка. Большая часть травянистой растительности заметно грубеет и усыхает, питательность ее снижается. В сентябре - начале октября происходит резкая смена режима питания яка: переход с сочных зеленых на жухлые корма. Зимним кормом становится ветошь травянистых растений, главным образом осок, хвощей, полыни, доступная им на малоснежных пастбищах. На зимних пастбищах яки лишь поддерживают свое существование, значительно теряя упитанность. Кормовые ресурсы зимних пастбищ значительно обеднены по ассортименту и калорийности. Як довольно спокойно противостоит неглубокому снегу (до 12 см) свободно раздвигает мордой лунку и извлекает из-под снега ветошь трав. При более высоком снежном покрове корм для него становится недоступным, что приводит к быстрому похуданию животного. От истощения животные могут погибнуть, поэтому в многоснежные зимы им дают подкормку сеном или же гурты взрослых животных перегоняют на малоснежные пастбища территорий нижнего вертикального пояса.

В периоды, сочетающиеся с рядом физиологических функций, требующих затрат энергии и пластических материалов (последние месяцы стельности, лактация, линька и рост шерстного покрова) як испытывает недостаток в минеральных веществах, особенно в Са и Na. В это время животные активно посещают места естественных и искусственных солонцов.

С появлением первых всходов травянистой растительности, пробивающейся сквозь дерновины на хорошо прогреваемых местах, наступает перелом в режиме питания. По мере появления зелени яки, в поисках свежей зелени, разбредаются на значительные расстояния. В мае- июне у них проявляется повышенный аппетит, и они интенсивно пасутся.

Длина кормового хода яка может значительно варьировать и достигать от 1 до 5 км, длина же суточного хода

лактующей самки значительно короче. Кормится як при полнофазной суточной активности 4 раза в сутки, чередуя пастьбу с отдыхом и пережевыванием пищи стоя или лежа.

В жаркие дни яки предпочитают пастись в прохладное время суток – перед рассветом, после заката, ночью. В осенние и зимние месяцы при низкой питательности ветошного корма время пастьбы удлиняется, в морозные дни укорачивается, поскольку животные стремятся найти укрытие от ветра.

Тонкие и подвижные губы, язык, особенности расположения зубов позволяют яку скусывать траву на высоте 0,7 см от земли. При высоте травостоя 15-18 см взрослые животные делают 65-60 щипков-скусов в минуту. При высоком травостое частота скусываний уменьшается до 40-70 щипков. При низком (до 10 см) травостое скусывается меньше травы, и частота щипков увеличивается, животное чаще делает перерывы для отдыха. Наибольшее количество травы животное получает при высоте травостоя 15-18 см. Суточное потребление корма зимой зависит от состояния зимних пастбищ. Исследования, проведенные в ноябре, показали, что оно равно 4-6 кг, в летние месяцы – 12-15 кг. У яка в прохладные дни значительно меньшая потребность в воде, в зимние дни он может утолять жажду заглатыванием снега.

Поведение яков в целом направлено на эффективное использование пастбищ в разные сезоны года.

Способность яка существовать на скудном питании, накапливать за короткий период вегетации растений мышечную массу, а также большие запасы жира в жировых депо свидетельствует о высокой экологической пластичности вида.

Контрольные вопросы

1. Каков видовой состав поедаемых и непоедаемых яком растений? 2. Какие виды растений входят в рацион питания яков в осенний и зимний периоды? 3. С какого времени молодняк начинает потреблять траву, и в каком возрасте полностью переходит на пастбищный корм? 4. Каков режим и способы пастьбы яков в разные сезоны года?

8. Методы разведения в яководстве

При разведении любого вида животных встает вопрос, следует ли разводить и совершенствовать имеющуюся в хозяйстве породу в чистоте или же необходимо использовать ценные свойства других пород или видов.

Существует ряд классификаций методов разведения животных. В данной главе мы будем придерживаться общепринятой классификации согласно которой различают 3 основных метода: 1) чистое, или чистопородное, при котором спаривают животных одной породы; 2) различные виды скрещивания, при которых для спаривания подбирают животных разных пород того же вида; 3) гибридизацию – спаривание животных разных видов. Эти методы различны как по форме, так и по получаемым результатам. При чистом разведении полученное потомство, относительно сходно по типу, продуктивности, наследственным особенностям и племенной ценности с родителями. Помеси же, появляющиеся в результате скрещивания, качественно отличны от исходных родительских форм, им присущи повышенные изменчивость, жизнеспособность, продуктивность и другие проявления гетерозиса. При разведении «в себе» из-за высокой гетерозиготности они дают сложные расщепления и более разнообразное, разнокачественное потомство. Гибридизация же осуществима не между всякими видами. Гибриды часто бывают бесплодны в одном или обоих полах. По своим биологическим свойствам они резко отличаются и от чистопородных животных, и от помесей.

На современном этапе развития яководства в России, с учетом отрицательной динамики поголовья яков, важное значение имеет сохранение генофонда популяции, восстановление и дальнейшее увеличение численности животных. В связи с этим основным методом разведения в яководстве остается разведение в чистоте или чистокровное разведение, базирующееся на целенаправленном отборе и подборе животных. При этом, в работе с малочисленными стадами, важным вопросом является сохранение гетерогенности и избежание родственного спаривания, хотя при достаточной

численности стад, у яков четко работает эволюционно выработанный механизм сохранения вида, и быки-производители никогда не спариваются со своими дочерьми.

Чистое (чистокровное) разведение яков

Разведение в чистоте является основным методом работы в племенных хозяйствах и в племенной части стада товарных хозяйств.

Практикой животноводства выработаны различные приемы разведения животных в чистоте. Это освежение крови путем обмена производителями между хозяйствами, закупка производителей из других регионов, создание в стаде качественно отличающихся групп, различные приемы ротации.

Примером выведения породы яков при чистокровном разведении путем целенаправленного отбора и подбора является опыт работы с белой породой Тяньчжу Китая. G. Wiener и др. (2003) пишут: поскольку белая шерсть яка легко окрашивается в разные цвета, она высоко ценится на местных рынках. По этой причине скотоводы, мигрировавшие из Цинхая, около 120 лет назад начали отбирать и разводить чистые белые стада. Более интенсивная селекционная программа началась в 1981 году. В настоящее время насчитывается около 60 000 белых особей.

Скрещивание

В яководстве большинства стран в целом нет развитой породной структуры и яков специально не классифицируют на породы. Вместо этого их называют яками определенного района, в котором они обитают или откуда они были привезены. Например, Сарбагишев и др. (1989) пишут: «Яки, разводимые в Киргизии, значительно крупнее яков в Таджикистане». Таким же образом Загдсурен (1994) ссылался на страну происхождения при обсуждении гибридизации яков с крупным рогатым скотом. Смирнов и др. (1990), описывая опыт производства мяса на Северном Кавказе ссылались на яков «тувинского типа». Вердиев и Эрин (1981) ссылались на типы Памира, Алтая и Бурятии. Таким образом, различия между «местными» популяциями яков признаются, но являются ли они

разными породами в генетическом смысле – это вопрос дальнейшего исследования (G. Wiener и др., 2003).

Странами, в которых есть официально утвержденные породы яка, являются Китай, в котором имеется двенадцать пород и Россия, где зарегистрированы две породы: «сарлык» (2003 г.) и «окинская» (2013 г.).

В Китае на национальном уровне признаны пять пород. Это як плато, як майва, як цзюлун, як тяньчжу белый и як цзяли (альпийский). Для яка майва, яка Цзюлун и белого яка Тяньчжу критерии породы выпустили администрации по стандартизации провинций Ганьсу и Сычуань. Кроме того, на уровне провинций выделяют: як Ганнан в провинции Ганьсу, як Бачжоу в Синьцзяне и як Чжундянь в Юньнани, як Хуанху, «длинноволосый лоб», як в Цинхае. В Тибете признаны три породы: сибу, пали и цзяли (альпийский). Таким образом, в Китае официально признаны комитетами экспертов двенадцать пород яков.

В Российской Федерации в 2013 году государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений утвердила окинскую породу яка, созданную в Бурятии.

В Монголии в зависимости от района выращивания различают два вида яков – хангайский и горный алтайский. Хангайский як происходит из традиционных для яков сумонов Архангай, Овргангай, Баянхонгор и Ховосгол, где яки разводятся на горных и лесных пастбищах на высоте 1800-3000 м, с сухим и холодным климатом. Тип крупный. масти сильно различаются и до 90% животных цветные. Алтайский як родом из Монгольского Алтая, где резкие перепады температур, малое количество осадков и сухой воздух. Алтайский як – это альпийский тип, способен выдерживать длительные периоды голодания. Масть преимущественно черная или черно-белая. У большинства длинные, хорошо развитые рога. Тело длинное и покрыто густой шерстью.

Dogji и др. (2002) предположили, что популяции бутанских яков можно разделить на две породы: як Меракпа в восточном Бутане и як Хаапа в западном и центральном Бутане. Яки из восточного региона страны заметно меньше по размеру и массе тела по сравнению с яками из западного Бутана.

Среди индийских яков существует ряд различных фенотипических типов. «Обычные» яки по экстерьеру напоминают средний горный скот, «зубрые» яки – более крупные животные, у «голых» яков длинное тело и небольшая оброслость. Як с особенно волосатым лбом, длинношерстный и белый як представляют четвертый тип (Pal и др., 1994). Предполагается, что эти типы не представляют разные породы как таковые, поскольку они встречаются в одних и тех же районах или даже внутри стада.

Систематического скрещивания между разными породами или местными популяциями яков не практикуется.

Из материалов книги G. Wiener и др. (2003) следует, что между породами яков Китая скрещивания также происходили не целенаправленно. Так, например, предполагается, что як плато Цинхай произошел от стихийного скрещивания между домашним и диким яком и по телосложению он похож на дикого яка, як Хуанху содержит некоторую долю крови крупного рогатого скота монгольских иммигрантов, скрещивавших их в свое время с местными яками, майва як из Сычуани берет свои корни от яка Цзюлун, который в 1910-х годах он был доставлен мигрирующим племенем в Сычуань и во время этой миграции через южный Цинхай происходили спаривания с другими домашними яками на маршруте и с дикими яками, бачжоу яки Синьцзяна являются потомками завезенного тибетского яка с долей крови Датун яка Цинхая, использованного для освежения крови, чжундянь яку Юньнани приливали кровь яков провинции Сычуань.

Единственная специально созданная путем скрещивания быков дикого яка с самками домашнего яка, с целью получения новой породы, улучшенная популяция яков в Китае, это породная группа датун-яка в Цинхае. С этой целью один дикий бык як, пойманный в горах Куньлунь, и два – в горах Цилян были доставлены на ферму яков Датун и приучены к сбору спермы в период с 1983 по 1986 год. Сперма этих трех быков использовалась для искусственного осеменения маток хуанху-яков. Было получено 1086 помесных животных первого поколения, которые и составили основу стада. Было произведено также несколько обратных скрещиваний F_1 с

местными домашними яками (чтобы получить 0,25% диких яков), а для сравнения спарили местных домашних яков с самцами яков породы цзюлун. Результаты показали, что скрещивание с диким яком увеличило массу тела и прироста в течение первых шести месяцев жизни. При скрещивании с диким яком эта прибавка в весе была больше, чем при скрещивании с цзюлун. У помесей домашнего и дикого яка вес при рождении был более чем на 30% процентов больше, чем у телят домашних яков. К шести месяцам преимущество увеличилось до более чем 50%. Телята с одной четвертью крови дикого яка были на 16 и 35% тяжелее при рождении и шестимесячном возрасте соответственно. За пределами этого возраста измерений не проводилось (G. Wiener и др., 2003).

Гибридизация

Гибридизация яка с крупным рогатым скотом в местах их разведения практикуется издавна и привлекает внимание тем, что в ряде случаев полученное гибридное потомство обладает хозяйственными качествами более ценными, чем животные исходных видов. Гибриды проявляют значительно выраженный гетерозис по живой массе, убойным качествам, молочности маток, выносливости, способности к нагулу и т.д.

О гибридах яка с крупным рогатым скотом упоминает еще Марко Поло, одним из первых описавший дикого яка, и пишет: «случают их с домашними коровами, удивительная смесь рождается – самый выносливый скот». Н. М. Пржевальский находил и описывал гибридов яка и крупного рогатого скота в Тибете.

Первые научные опыты по скрещиванию яка с крупным рогатым скотом проведены Д. Кюном. Он скрещивал яка, содержащегося в зверинце Пражского музея, с коровами разных пород, а также с зебу и гаялом, получил тройных гибридов: як х шортгорнский скот х гаял. Им впервые научно установлено бесплодие гибридных самцов (Рубайлова, 1965).

В России в 20-30 годах работами Я.Я. Луса, В.Ф. Денисова, В.В. Ивановой, И.М. Любимова выяснены многие хозяйственные и биологические аспекты гибридизации яка с крупным рогатым скотом. В Горно-Алтайской опытной станции

В.В. Ивановой впервые были получены плодовые гибриды-самцы с 1/8 -1/16 крови по яку.

Различают два типа гибридизации: прямой (мать – як, отец – бык крупного рогатого скота) и обратный (мать – корова, отец – як). В зависимости от поставленной цели можно получать гибридов от обоих типов скрещивания. Однако гибридизация в яководстве сопровождается рядом проблем, связанных с организацией случки, низкой оплодотворяемостью маток, частичным или полным бесплодием гибридного потомства. Так, например, в опытах В.Ф. Денисова (1958) при случке ячих с алатаускими и помесными быками оплодотворилось 8,5%, а при покрытии 224 алатауских и помесных коров быками-яками – 28,6% коров. При отеле гибридами наблюдаются осложнения как у ячих, так и у коров. В первом случае это связано с большим размером плода. Во втором часто происходит задержание последа, недонашивание плода-гибрида и наблюдается пониженная жизнеспособность приплода.

В практике яководства чаще применяется прямой тип скрещивания, который считается более выгодным с хозяйственной точки зрения, так как спаривание ячих с быками крупного рогатого скота, как правило, требует меньших усилий при организации случки.

При рождении телята – гибриды первого поколения от обоих видов скрещивания по типу оброслости и строению головы имеют большее сходство с яками, а по телосложению – с крупным рогатым скотом. Взрослые гибриды по телосложению и длине шерсти летом мало отличаются от крупного рогатого скота. Зимой пуха у них меньше, чем у яков, но шерсть становится длиннее, на месте бахромы растут редкие длинные волосы. Оброслость хвоста промежуточная. У гибридов от прямого скрещивания кисть хвоста начинается на расстоянии примерно 10-12 см, а у гибридов от обратного скрещивания – на расстоянии 15-20 см от его основания. Гибриды незначительно уступают якам в приспособленности к низким температурам и значительно превосходят их по приспособленности к высоким в силу промежуточного наследования структуры и густоты шерстного покрова.

Гибриды I поколения, рождающиеся от прямого скрещивания, поражают крепостью организма, высокой жизнеспособностью в суровых условиях высокогорий. В противоположность этому гибриды, рожденные от обратного скрещивания, бывают слабее.

Телята-гибриды от обратного скрещивания в первые месяцы жизни развиваются хуже, чем гибриды от прямого скрещивания в тех же условиях содержания.

Таблица 31

Динамика живой массы гибридов яка с алатауской породой в зависимости от типа скрещивания, кг (по В.Ф. Денисову)

Возраст, мес.	Яки		Гибриды I поколения от прямого скрещив.		Гибриды I поколения от обратного скрещив.	
	бычки	телки	бычки	телки	бычки	телки
При рождении	16,1	16,0	28,7	26,6	17,8	18,3
3	73,9	66,9	83,3	69,0	65,7	60,8
6	114,5	115,8	168,0	136,2	123,4	120,6
9	118,8	109,0	203,5	159,5	160,6	162,0
12	117,8	-	218,5	-	185,8	-
18	219,4	110,4	381,0	180,5	281,8	194,7

Продолжительность эмбрионального развития гибридов от прямого и обратного типов скрещивания различна. Так, при скрещивании коров алатауской породы с быками яками она равнялась 282,4 дням, а ячих с алатаускими быками – 276,8.

Телки - гибриды первого поколения плодовиты во всех случаях и могут приносить потомство как от спаривания с быком-яком, так и с быком крупного рогатого скота. Бычки-гибриды первого поколения во всех случаях бесплодны, поэтому разведение гибридов «в себе» невозможно.

Гибриды первого поколения по своему внешнему виду сравнительно однотипны, отличаются прекрасным экстерьером, при этом значительно крупнее яков. Гибриды последующих поколений от спаривания гибридных самок с самцами исходных

видов не представляют большой хозяйственной ценности, так как гетерозис у них в значительной степени утрачивается.

При одних и тех же условиях содержания и кормления, изменения живой массы в зависимости от породности и пола гибридного молодняка во все периоды выращивания не одинаковы. Так, в условиях Бурятии Б.Д. Насатуевым получены данные по динамике живой массы гибридов от прямого скрещивания с крупным рогатым скотом симментальской породы. Гибридные бычки и телки превосходили сверстников-яков во все возрастные периоды с достоверной разницей ($P > 0,999$) (табл. 32).

Таблица 32

Динамика живой массы молодняка (по Б.Д. Насатуеву)

Возраст, мес.	Яки		Гибриды I поколения	
	бычки	телки	бычки	телки
При рождении	10,8	11,3	16,9	18,6
3	32,9	34,8	48,3	52,8
6	79,9	86,3	96,7	111,4
12	116,2	128,6	147,1	151,2
18	184,1	207,4	252,2	284,8

Превосходство гибридных животных над яками объясняется ярко выраженным эффектом гетерозиса.

Как пишет И.А. Калашников (2003), различия в живой массе между животными обусловлены разной скоростью их роста (табл. 33).

В возрасте от 6 до 12 месяцев, в зимний период идет снижение энергии роста, как у яков, так и у гибридов, т.е. ярко выраженная сезонная ритмичность характерная для яков присуща и гибридам. По абсолютному и среднесуточному приростам живой массы наблюдается большое преимущество гибридов во все возрастные периоды, по относительному – в основном только в период 12-18 месяцев.

Таблица 33

Приросты живой массы молодняка (по И.А. Калашникову)

Период, мес.	Яки		Гибриды I поколения	
	Абсолютный, кг			
	бычки	телки	бычки	телки
0 - 3	22,1	23,5	31,4	34,2
3 - 6	47	51,5	48,4	58,6
6 - 12	36,3	42,3	50,4	39,8
12 - 18	67,9	78,8	105,1	133,6
	Среднесуточный, г			
0 - 3	246	261	349	380
3 - 6	522	572	538	651
6 - 12	202	235	280	221
12 - 18	377	438	584	742
	Относительный, %			
0 - 3	101	102	95	96
3 - 6	83	85	67	71
6 - 12	37	39	41	30
12 - 18	45	47	51	61

По данным Д. Гончига (1953) и Т. Бат-Эрдэнэ (1961) живая масса взрослых гибридных самок в Монголии составляла в среднем 356 кг, в то время как монгольских ячих - 276 кг, а монгольских местных коров - 283 кг; живая масса гибридных волов в среднем равнялась 442 кг, яков-волово - 290, волово местного монгольского крупного рогатого скота - 331 кг.

По данным В.Ф. Денисова (1938), телки-гибриды первого поколения от ячих и производителей швицкой породы крупного рогатого скота (прямой тип скрещивания) в Киргизии к 18-месячному возрасту достигали живой массы 284,3, бычки - 301,4 кг. Чистопородный молодняк швицкой породы в аналогичном возрасте при одинаковых условиях кормления имел почти такие же показатели живой массы, что и гибридный молодняк. В опыте, приведенном В.Д. Гайдышевой (1968), гибриды алтайского яка с сибирско-симментальскими и шортгорнскими быками при круглогодичном пастбищном содержании к 18-месячному возрасту весили 260-280 кг.

Максимально возможная величина проявления гетерозиса гибридов первого поколения по живой массе остается неизвестной, так как во всех наблюдениях гибриды выращивались в тех условиях, что и яки, не получая дополнительного корма в зимний период. Несомненно, что при выращивании гибридов в условиях, оптимальных для крупного рогатого скота исходной породы, гетерозис по живой массе проявлялся бы у них в гораздо большей степени.

Сравнительное изучение экстерьера и массы яков, крупного рогатого скота и гибридов в условиях горно-таежной зоны Бурятии, показало, что в среднем живая масса бурятских коров составляет 269 кг, взрослых ячих – 262, взрослых гибридных самок – 374 кг.

Гибриды отличаются от исходных форм и по линейным показателям. Средние величины таких промеров, как высота в холке, глубина, ширина и обхват груди, косая длина туловища у гибридов превышают аналогичные значения исходных форм на 11-32%. У гибридов первого поколения крепкие конечности, прочный копытный рог, подобно якам, они хорошо используют недоступные для других видов скота горные пастбища.

Яки за зиму теряют в среднем 13,9% своей осенней массы, а гибриды I поколения от прямого скрещивания, содержащиеся вместе с яками – 14,0%. Таким образом, гибриды от прямого скрещивания прекрасно переносят содержание зимой под открытым небом только на подножном корме.

Использование гибридов для производства мяса и молока в условиях круглогодичного пастбищного содержания имеет несомненное преимущество ввиду их высокой живой массы в сочетании с приспособленностью к экстремальным условиям высокогорья.

По наблюдениям Э.Т. Матуровой и Э.В. Катциной (1990) за 240 дней лактации от помесных симментало-бурятских коров получено в среднем по 1250, от бурятских – по 980, от гибридных – по 1450 кг товарного молока. Продуктивность гибридных коров при натуральной жирности молока превысила продуктивность помесных животных на 16%, бурятских – на 48 % (Катцина, Давыдов, 1983, 1986).

Установлено, что у ячих на третьем месяце лактации в летний период суточный удой молока составлял 3,8-4,5 кг с содержанием жира 8,0 %, белка – 6,83%. Сравнивая эти показатели с аналогичными у гибридов, следует отметить достоверные различия в сторону увеличения суточных удоев у гибридов при некотором снижении качественных показателей молока.

Таблица 34
Состав молозива и молока гибридов як х швицкий скот, %
 (по В.Ф. Денисову)

Показатели	Молозиво	Молоко
Сухие вещества	30,0	15,3
Казеин	6,4	4,4
Альбумин и глобулин	11,9	-
Жир	8,4	5,3
Молочный сахар	2,1	4,8
Зола	1,2	0,8
Плотность, ° Т	1,061	1,034

Масло гибридов характеризуется следующими показателями: температура плавления 36,0°C, застывания 23,1°C, число Гюбля – 28,9, Кеттсторфера – 235,9 Рейхерта-Мейсля – 29,7, средний диаметр жировых шариков в молоке – 3,3 мкм.

Таким образом, у гибридов крупного рогатого скота и яка в первом поколении проявляется гетерозис и по величине удоя. По жирности и содержанию белка в молоке они превосходят крупный рогатый скот, но несколько уступают якам, что свидетельствует о промежуточном характере наследования.

По наблюдениям А.П. Дмитроченко, М.Я. Аксеновой, К.Т. Мункоева (1982), удои гибридов были выше удоев ячих на 16-48%, бурятских коров – на 30%, киргизских – на 16%.

Использование генофонда яков в гибридном животноводстве позволяет увеличить производство молока и улучшить его качество в экстремальных условиях высокогорной зоны.

Гибриды используются более продолжительное время, чем коровы, обладая хорошей продуктивностью и в старшем возрасте. Так, у 19-летней гибридной коровы на третьем месяце лактации отмечены среднесуточные удои товарного молока по 8,0 кг, продуктивность за 240 дней лактации – 1680 кг, у 16-17-летних соответственно 6,0-7,0 и 1270-1520 кг, у 15-летних – 7,0 и 1090-1490 кг. Гибриды молодого возраста в тот же период лактации давали в среднем за сутки по 5,9 кг и за 241 дней лактации 1260 кг, средневозрастные соответственно 5,7 и 1440 кг.

По длительности периода лактации гибриды не уступают крупному рогатому скоту и лактируют 7-9 месяцев (Катцина и др., 1987).

Эффект гетерозиса у гибридов четко выражен и по показателям мясной продуктивности. В таблице 35 приведены данные (по Б.Д. Насатуеву) мясной продуктивности гибридов первого поколения от скрещивания яков с симментальской породой крупного рогатого скота.

Таблица 35

Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 месяцев

Показатель		Яки	Гибриды	Разница,%
Масса, кг	предубойная	198,8	274,1	37,9
	парной туши	101,8	143,9	41,4
	охлажденной туши	100,9	142,7	41,4
	внутреннего жира	3,2	4,7	46,9
	убойная	105,0	148,6	41,5
Выход, %	туши	51,2	52,5	1,3
	внутреннего жира	1,6	1,7	0,1
	убойный	52,8	53,9	1,1
Содержание в туше, кг	мышечной ткани	74,5	106,2	42,6
	костей	20,0	27,4	37,0
	хрящей и сухожилий	3,9	5,2	33,3
	жира	2,4	3,6	50,0
Коэффициент мясности		3,22	3,36	4,3

Рассчитав разницу в приведенных автором данных, можно видеть, что гибриды при превосходстве в целом по всем показателям, более всего имеют различие по содержанию внутреннего жира. Примечательным положительным качеством гибридов является высокое содержание мышечной ткани в туше. Они характеризуются меньшим выходом костей.

По данным Д. Гончиг, костей в туше яков содержится 21,6%, монгольского скота – 18,9%, гибридов – 17,6%. По данным В.Ф. Денисова, у яков высшей упитанности костей в туше содержится 17,1%, у скота алатауской породы – 16,7%, а у их гибридов – 15,9%.

Показатели убойного выхода гибридов в сравнении с яками и местным скотом приведенные в таблице 36 свидетельствуют об их превосходстве над исходными видами.

Таблица 36

Убойный выход у яков и их гибридов

Вид и порода животных	Средняя живая масса, кг	Средняя масса туши, кг	Убойный выход, %	Автор
Яки	339,4	168,4	49,5	Д. Гончиг
Гибриды	425,0	217,0	51,2	
Монгольский скот	359,0	180,0	50,5	
Яки	275,3	131,6	47,7	И.Любимов
Гибриды	339,4	164,1	48,4	
Киргизский скот	307,4	143,6	46,7	

Гибриды имеют преимущество по сортовому составу туш, энергетической ценности мяса и не уступают исходным видам по содержанию в нем белка и жира (табл. 37).

Таблица 37

Сортовой и химический состав туш гибридных бычков в возрасте 18 месяцев (по данным А.И. Калашникова)

Группа	Сорт мяса, %			Химический состав, %				Энергетическая ценность, ккал
	1	2	3	влага	белок	жир	зола	
Яки	73,9	17,4	8,7	72,6	20,0	6,4	1,0	1415,2
Гибриды	74,2	17,8	8,0	72,4	20,1	6,4	1,1	1419,3
Разница	0,3	0,4	- 0,7	- 0,2	0,1	-	0,1	4,1

Из приведенных в таблице данных видно, что в туше гибридов больше ценных сортов и меньше (на 0,7%) мяса 3 сорта.

Содержание сухих веществ в мясе гибридов I поколения от обратного скрещивания алатаусского скота с яками составило 30,28%, яков – 24,39%, алатаусского скота – 29,18%; сырого протеина соответственно – 27,0, 22,73 и 22,69%, жира – 1,23, 0,31 и 4,70%, золы – 1,37, 1,15 и 1,23%.

Цвет сала у гибридов интенсивно желтый, промежуточный между цветом его у яков и крупного рогатого скота. Число омыления сала яков 196,6; киргизского скота – 198,4, гибридов – 229,0; йодное число соответственно – 31,8; 34,2; 27,7; температура плавления – 52,9; 49,3; 43,0.

В настоящее время возросла потребность в более постной говядине с содержанием жира в мясе 10% и белка 20-21%. Количественное соотношение между белком и жиром равное 2:1 считается оптимальной. В мясе яков и их гибридов по сравнению с говядиной высокое содержание белка и низкое – жира. В связи с этим оно обладает диетическими качествами.

При производстве мяса лучшим вариантом для промышленного скрещивания являются быки специализированных мясных пород, относящиеся к группе британских – герфордская, шортгорнская мясная, галловейская, абердин-ангусская. По своим хозяйственно-биологическим особенностям эти породы характеризуются приспособленностью к пастбищному содержанию, оптимальным сочетанием хороших мясных качеств, высокой интенсивностью роста и способностью к откорму в раннем возрасте. Немаловажное значение имеет генетическая консолидированность этих пород, способность хорошо передавать ценные признаки потомству при скрещивании.

При гибридизации яка с крупным рогатым скотом из-за невозможности разведения гибридов в себе возникает вопрос о дальнейшем использовании гибридных самок. Часть их используется для получения гибридов второго поколения, а часть, как и самцы – для производства мяса. Известно, что плодовитые самцы появляются только у гибридов 1/8 и 1/16 крови яка. Однако в этих поколениях гетерозис обычно

утрачивается, гибриды не представляют хозяйственной ценности. Гетерозис в значительной мере снижается уже у второго поколения.

С учетом хозяйственно-биологических особенностей гибридов и современных достижений селекции и техники воспроизводства скота приемлема схема двухэтапного процесса создания и использования гибридного стада. Первый этап гибридизации имеет своей целью создание гибридных маточных стад для производства мясного молодняка, второй этап – получение гибридов второго поколения от гибридных самок первого поколения при скрещивании с быками специализированных мясных пород. При естественной случке можно использовать быков калмыцкой и казахской белоголовой пород. После отъема молодняк идет на интенсивное доращивание и откорм.

Контрольные вопросы

1. Какие приемы включает в себя чистопородное разведение? 2. В чем заключается цель гибридизации в яководстве? 3. Назовите положительные и отрицательные стороны гибридизации в яководстве. 4. Какими особенностями обладают гибриды первого поколения «як х крупный рогатый скот»? 5. Можно ли разводить «в себе» гибридов первого поколения? 6. В чем различие гибридов от прямого и обратного скрещивания? 7. По каким признакам проявляется гетерозис у гибридов яка с крупным рогатым скотом? 8. В чем отличия экстерьера гибридов яка с крупным рогатым скотом от исходных пород? 9. Каковы показатели роста и развития гибридного молодняка и молодняка яка? 10. Дайте характеристику молочной продуктивности гибридов первого поколения. Каковы продолжительность лактации, величина удоя, химический состав молозива и молока? 11. Дайте характеристику мясной продуктивности гибридов первого поколения. Каковы убойная масса, убойный выход, сортовой и морфологический состав туши, химический состав и энергетическая ценность мяса? 12. Какие породы крупного рогатого скота наиболее перспективны для гибридизации с яком?

10. Племенная работа в яководстве

Племенная работа в яководстве направлена на повышение скороспелости, живой массы и мясных качеств животных. Основные элементы племенной работы: систематическое ведение зоотехнического и племенного учета, обоснованный отбор, подбор животных и направленное выращивание молодняка. Несмотря на трудности, связанные со спецификой яководства, все эти важные составляющие племенной работы, определяющие, в конечном счете, эффективность работы, должны качественно выполняться и в этой отрасли.

Направленное выращивание молодняка заключается в создании определенных условий кормления и содержания, благоприятствующих развитию у животных желательных качеств. Метод выращивания молодняка должен способствовать лучшему использованию их организмом питательных веществ корма, более интенсивному росту и развитию, высокой оплате корма продукцией, получению в последующем здорового приплода и развитию задатков стойкой передачи селекционируемых качеств по наследству.

Зоотехнический учет необходим для квалифицированного ведения производственной и племенной работы. Данные зоотехнического учета дают возможность на основании всестороннего знания индивидуальных особенностей отдельных животных и целых их групп проводить комплексную оценку и отбор животных на племя, правильно проводить подбор родительских пар. Документы зоотехнического учета, отражающие производственную деятельность хозяйств, фиксируют данные о производстве животноводческой продукции, составе и изменениях поголовья, использовании кормов. Для учета произведенной продукции используют первичные документы: (журнал учета надоя молока, ведомость движения молока, акт на оприходование приплода животных, ведомость взвешивания животных). Изменения в составе поголовья (продажа, убой, падеж и др.) отражаются в актах на выбытие животных, на перевод животных из одной производственной группы в другую, в гуртовых ведомостях, в

отчете о движении поголовья. Для учета расхода кормов в животноводстве используют ведомости расхода кормов, данные которых группируют в журнале учета расхода кормов. Документация предприятий – это акты, учетные карточки, ведомости, дневники, журналы, книги.

Племенной учет ведут по племенным карточкам производителей и маток (время и место рождения, масть, номер по хозяйству, происхождение, развитие, основные промеры, экстерьерные особенности, продуктивность и т.п.), книгам учета осеменения животных и отелов, журналам регистрации приплода, ведомостям оценки экстерьера и конституции животных, журналам оценки производителей по потомству и др.

Данные первичного племенного учета вносятся в основной документ – племенные записи, племенные книги. Систематизацию данных зоотехнического учета должны проводить квалифицированные специалисты (зоотехники, бухгалтера и др.) с помощью компьютерной обработки. Основным сводным документом племенного учета служит индивидуальная карточка на племенную матку и производителя (карточку заводят при переводе животного в основное стадо и ведут ее до конца его пребывания в хозяйстве). В карточку вносят сведения о дате и месте рождения животного, его происхождении (включая картину крови), развитии, экстерьере, ежегодной продуктивности, племенном использовании (качестве и количестве полученного приплода) и другие данные, необходимые для оценки животного. На основании данных индивидуальных карточек заполняют ежегодные бонитировочные ведомости, а в случае необходимости – племенную книгу (карточки на выбывших животных сохраняются в зоотехническом архиве хозяйства). Карточки позволяют группировать животных по любому признаку и вести обработку материалов с помощью компьютера. С этой целью применяют специально разработанные карточки на производителей, которые ведутся на госплемстанциях и в хозяйствах, где имеются племенные производители.

Заключительную оценку производителей проводят по качеству потомства. Данные в карточку вносят из первичных записей в ведомостях и журналах, регистрируются осемененные

матки, результаты осеменения, развитие полученного приплода, его последующая продуктивность. Племенные записи о производителях периодически публикуются в реестрах или каталогах.

Ежегодно зоотехники-селекционеры и специалисты государственных объединений по племенному делу и искусственному осеменению проводят бонитировку животных. Бонитировка – это оценка животных по комплексу признаков (породность, продуктивность, живая масса, конституция и экстерьер, воспроизводительные способности, молочность маток, происхождение, качество потомства), на основании которой определяют дальнейшее их назначение и составляют план случек. Яков бонитируют поздней осенью, когда матки заканчивают лактацию, а основное поголовье молодняка достигает 6-месячного возраста. На основании непосредственного осмотра и измерения животных и первичных зоотехнических документов сведения о каждом животном записывают в бонитировочную ведомость, дают ему общую оценку и относят к определенному бонитировочному классу. После того как все пробонитированные животные будут отнесены к тому или иному комплексному (бонитировочному) классу, их объединяют в определенные группы. В яководстве выделяют: племенную группу (ядро), к которой относят лучших (около 50% стада) по продуктивности и племенным качествам животных для воспроизводства высококачественного племенного молодняка для ремонта стада и племпродажи; пользовательную (производственную) группу, от животных которой получают продукцию; брак – малопродуктивные и непригодные для воспроизводства животные. Их после нагула сдают на убой.

Оценка экстерьера и конституции. Оценка экстерьера быков-производителей (двух лет и старше) проводят по 100-балльной (табл.38), а ячих и молодняка по 5-балльной системе. Допускается уточнение оценки добавлением полубаллов (3,5; 4,5 и т.д.)

Таблица 38

Шкала для оценки экстерьера яков по 100-балльной системе

Наименование стати	Коэфф. оценки	Для оценки баллом 5 требуется	Недостатки телосложения, снижающие балл
Голова и шея	1	Голова легкая, типичная для вида, шея широкая, мускулистая, короткая	Голова тяжелая, грубая с чрезмерно длинной лицевой частью, шея длинная, узкая, вырезанная
Грудь	3	Глубокая, широкая	Неглубокая, узкая, с западинами за лопатками
Средняя часть туловища	1	Хорошо развита	Брюхо отвислое
Холка	1	Высокая	Низкая
Спина, поясница	2	Широкие	Неширокие, плохо заполненные, спина горбатая
Крестец	3	Длинный, широкий, хорошо заполненный мускулатурой	Короткий, крышеобразный, шилозадость
Окорок	2	Заполненность мускулатурой хорошая	Окорок и ляжки плохо выполнены
Ноги передние и задние	2	Крепкие, широко и правильно поставленные, с крепкими копытами	Саблистость, сближенность в скакательных суставах, запавшая форма запястьев, мягкие или крутые бабки, плоские или деформированные копыта
Оброслость туловища	2	Хорошая; шея, бока обильно покрыты пухом	Плохая; пуха на боках мало
Общее развитие	3	Отлично развитое животное в целом	Общая недоразвитость, телосложение непропорциональное

Небольшая сближенность в запястьях не может явиться причиной снижения балла при оценке ног. Свислый зад у яков также не должен считаться пороком их экстерьера.

Глазомерную оценку экстерьера ячих производят после первого и третьего отелов, быков – ежегодно до 5-летнего возраста. Особое внимание обращают на выраженность типа и гармоничность телосложения.

При оценке экстерьера и конституции по шкале учитывают недостатки телосложения, за которые снижают балл. Кроме балльной оценки отмечают выдающиеся стати, а также основные пороки и недостатки экстерьера. Предпочтение отдают животным с пропорциональным телосложением, широким и округлым туловищем, ясно выраженным типом. Особое внимание обращают на развитие мышц. Костяк должен быть крепким, грудь – широкой, глубокой, с большим обхватом. Уделяется внимание выполненности окорока.

Телосложение молодняка оценивают по общему виду и развитию. Оценка «отлично» получают животные при хорошей выраженности типа и пола, хорошем развитии и росте, отличном сложении груди, правильной постановке ног и крепком костяке.

Ячих и молодняк при балле 5, а быков при балле 90 относят к классу элита-рекорд, соответственно при балле 4,5 и 85 – к классу элита, при балле 4,0 и 80 – к первому, при 3,0 и 65 – ко второму классу.

Определение племенного класса по живой массе. Живую массу определяют путем взвешивания и лишь при полной невозможности провести это мероприятие – по промерам. Часто взвешивать телят и молодняк не рекомендуется, так как, во-первых, оно сопряжено с большими трудностями, а во-вторых, отрицательно сказывается на состоянии всех животных стада. Телят взвешивают при рождении, осенью при бонитировке гуртов перед перегонном на зимние пастбища, весной – сразу после перегона на весенние пастбища.

Для уточнения отбора, произведенного осенью, яков (особенно быков и молодняк), весной обязательно взвешивают. Сопоставление осенней и весенней живой массы позволяет выявить и отобрать для племенного ядра наиболее приспособленных, ценных животных. Лучшими являются те

животные, которые не только имеют высокую живую массу, но и характеризуются меньшей потерей массы (взрослые) или дали больший ее прирост (молодняк) за зиму.

При определении племенного класса быков и ячих по живой массе пользуются минимальными требованиями (табл. 39).

Таблица 39

Минимальные требования к живой массе быков и ячих для определения племенного класса

Класс	Быки				Ячихи		
	возраст, лет				возраст, отелов		
	2,5	3,5	4,5	5,5 и старше	1	2	3 и старше
Элита-рекорд	360	440	500	540	305	330	345
Элита	340	420	480	520	280	305	320
I класс	310	400	460	500	255	280	295
II класс	280	380	440	480	230	255	270

К.Т Чаш (1974) считает, что условно к ячихам первого отела можно отнести животных 3 лет, второго – 4, третьего – 5 лет.

Ко 2 классу могут быть отнесены телки с живой массой на 10% ниже требований 2 класса при условии, что по остальным признакам они отвечают требованиям 1 и более высоких классов.

Определение молочности ячих. Молочность ячих оценивают по данным того отела, при котором получен теленок с наибольшей живой массой в 8-месячном возрасте. Молочность зависит от ряда факторов, основными из которых являются наследственные особенности, подготовленность телки к первой случке и к переводу в воспроизводящую группу, возраст в отелах, уровень кормления, время отела.

Отбирают ячих с хорошей, устойчивой, возрастающей молочностью, способных выращивать хорошо развитых телят. К племенным ячихам с высокой молочностью следует подбирать производителей с генетическими задатками высокой интенсивности роста, происходящих от матерей, имеющих оценку по молочности не ниже класса элита.

Класс молодняка по живой массе определяют, начиная с 3-месячного возраста. Минимальные требования, предъявляемые к живой массе молодняка в разном возрасте, приведены в таблице 40.

Таблица 40

Минимальные требования к живой массе молодняка яков для определения класса при бонитировке

Возраст, мес.	Живая масса, кг							
	бычки				телочки			
	Элита-рекорд	Элита	I кл.	II кл.	Элита-рекорд	Элита	I кл.	II кл.
3	85	75	70	65	80	70	65	60
4	100	90	85	80	95	90	80	75
5	120	110	100	90	115	105	95	85
6	140	125	115	100	130	120	110	95
7	150	135	120	105	135	125	115	100
8	155	140	125	110	140	130	120	105
9	160	145	130	115	145	135	125	110
10	165	150	135	120	150	140	130	110
11	170	155	140	125	155	145	130	110
12	175	160	145	125	160	145	130	110
13	180	165	150	130	165	150	135	115
14	185	170	155	135	170	155	140	120
15	195	180	165	145	180	165	150	130
16	210	195	180	160	190	175	160	140
17	220	205	190	170	200	185	170	150
18	240	225	210	190	210	195	180	160
19	255	240	225	205	220	205	190	170
20	265	250	235	215	230	215	200	180
21	255	240	225	205	225	210	195	175
22	250	235	220	200	215	200	185	165
23	245	230	215	195	205	190	175	165
24	245	230	215	195	205	190	175	155
25	-	-	-	-	210	195	180	160
26	-	-	-	-	220	205	190	170
27	-	-	-	-	235	220	200	180
28	-	-	-	-	250	230	210	190
29	-	-	-	-	260	250	220	200
30	-	-	-	-	270	250	230	210

Определение класса по комплексу признаков.

Бонитировочный класс животного определяется по комплексу признаков, характеризующих его продуктивность и племенную ценность.

В результате оценки по комплексу признаков каждое животное относят к одному из следующих классов: элита-рекорд, элита, первый класс, второй класс.

Животных, не отвечающих требованиям указанных классов, относят к неклассным, а животных, у которых отсутствуют данные, по которым определяется комплексный класс – к нераспределенным по классам.

Определение класса ячих. Комплексный класс ячих устанавливают по живой массе, экстерьеру и конституции, молочности.

Класс ячих по живой массе, экстерьеру и конституции определяют по таблице 41.

Таблица 41

Схема определения класса ячих по живой массе, экстерьеру и конституции

Класс по экстерьеру и конституции	Класс по живой массе			
	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
Элита - рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	1 класс
Элита	Элита-рекорд	Элита	Элита	1 класс
1 класс	Элита	1 класс	1 класс	2 класс
2 класс	1 класс	1 класс	2 класс	2 класс

Комплексный бонитировочный класс ячих определяют по классу, установленному по живой массе, экстерьеру, конституции и классу по молочности.

К 1 классу могут быть отнесены ячихи с молочностью ниже требований 2 класса на 10%, но по живой массе, экстерьеру и конституции, отнесенные к классу элита-рекорд. Ко 2 классу можно относить ячих или с молочностью на 10% ниже требований 2 класса, или с живой массой, уступающей на 10% требованиям 2 класса, но при условии, что по двум другим признакам они отвечают требованиям не ниже 1 класса.

При наличии у ячехи трех дочерей с приплодом более высокого класса, чем они сами, оценку по комплексу признаков повышают на один класс.

Таблица 42

Схема определения класса ячих по комплексу признаков

Класс по экстерьеру, конституции и живой массе	Класс по молочности (класс теленка в возрасте 8 мес.)			
	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
Элита - рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	1 класс
Элита	Элита	Элита	Элита	1 класс
1 класс	Элита	1 класс	1 класс	1 класс
2 класс	1 класс	1 класс	2 класс	2 класс

Комплексный класс первотелок, приплод которых ко времени бонитировки не достиг 8-месячного возраста, устанавливают только по живой массе, экстерьеру и конституции.

Определение класса быков-производителей. Класс быков-производителей при бонитировке определяют по следующему комплексу признаков: происхождение, живая масса, экстерьер и конституция, качество потомства.

Класс быка по происхождению устанавливают по комплексному классу матери и отца (табл. 43).

Таблица 43

Схема определения класса быков и молодняка по происхождению

Класс матери по комплексу признаков	Класс отца по комплексу признаков			
	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
Элита – рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	-
Элита	Элита-рекорд	Элита	1 класс	-
1 класс	Элита	1 класс	1 класс	2 класс
2 класс	1 класс	1 класс	2 класс	2 класс

Класс быка по происхождению, живой массе, экстерьеру и конституции определяют по таблице 44.

Таблица 44

Схема определения класса быков по происхождению, живой массе, экстерьеру и конституции

Класс по экстерьеру, конституции и живой массе	Класс по происхождению			
	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
Элита – рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	1 класс
Элита	Элита-рекорд	Элита	1 класс	1 класс
1 класс	Элита	1 класс	1 класс	2 класс
2 класс	1 класс	2 класс	2 класс	2 класс

Класс быка, установленный по происхождению, живой массе, экстерьеру и конституции может быть повышен в зависимости от оценки его по качеству потомства.

Оценка быка по качеству потомства или по генотипу является заключительным этапом оценки быков. Она основана на высокой корреляции между продуктивностью отцов и их потомства, продуктивностью и оплатой корма продукцией молодняка, прижизненной оценкой мясных форм и показателями убоя, определенной долей признака в комплексной оценке бычков по собственной продуктивности и быков-производителей по качеству потомства.

Для оценки быка по качеству потомства отбирают не менее 10 его потомков, имеющих в 2-летнем возрасте 1 класс и выше по живой массе и происходящих от матерей не ниже 2 класса. По результатам нагула оценивают их по живой массе и среднесуточным приростам. Для оценки потомства по мясной продуктивности отбирают не менее 3 бычков в возрасте 2,5 года, типичных для потомства производителя, характеризующихся средними для всей группы живой массой и оценкой экстерьера, и проводят контрольный убой. Полученные туши оценивают по выходу и качеству.

По данным нагула и контрольного убоя потомства проводят балльную оценку быка-производителя по качеству потомства (табл. 45).

Таблица 45

Шкала балльной оценки быка-производителя по качеству потомства

Показатели	Максимальный балл	Коэффициент	Сумма баллов
Живая масса в 2,5 лет	5	3	15
Среднесуточный прирост массы в период нагула	5	3	15
Выход туши	5	2	10
Оценка туши	5	2	10
Общий балл			50

На основании балльной оценки выводится класс быка по качеству потомства (табл. 46).

Таблица 46

Шкала для поределения класса быка-производителя по качеству потомства

Класс по качеству потомства	Балл по качеству потомства
Элита – рекорд	45-50
Элита	40-44
1 класс	32-39
2 класс	20-31

Комплексный бонитировочный класс быка-производителя устанавливается по таблице 47.

Таблица 47

Схема определения комплексного класса быков-производителей

Класс по экстерьеру, конституции, живой массе и происхождению	Класс по качеству потомства			
	Элита – рекорд	Элита	1 класс	2 класс
Элита – рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	1 класс
Элита	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
1 класс	Элита	Элита	1 класс	2 класс
2 класс	Элита	1 класс	1 класс	2 класс

По результатам бонитировки в последующие годы класс быка по комплексу признаков может быть изменен.

Определение класса молодняка. Молодняк бонитируют при отъеме от матерей в возрасте 8 месяцев. Комплексный бонитировочный класс молодняка устанавливается на основании оценки его по происхождению, живой массе, экстерьеру и конституции.

Класс по живой массе, экстерьеру и конституции определяется по таблице 48.

Таблица 48

Схема определения класса молодняка по живой массе, экстерьеру и конституции

Класс по живой массе	Класс по экстерьеру			
	Элита-рекорд	Элита	I класс	II класс
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	I класс
Элита	Элита	Элита	Элита	I класс
I класс	I класс	I класс	I класс	I класс
II класс Вне класса	II класс. Вне класса	II класс Вне класса	II класс Вне класса	II класс Вне класса

Класс по комплексу признаков устанавливается по таблице 49.

Таблица 49

Определение комплексного класса молодняка

Класс по экстерьеру, конституции, живой массе	Класс по происхождению*			
	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
Элита – рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	1 класс
Элита	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс
1 класс	Элита	1 класс	1 класс	2 класс
2 класс	1 класс	1 класс	2 класс	2 класс

**Класс по происхождению определяется также, как и класс взрослых быков*

В соответствии с результатами бонитировки разрабатывают план последующей племенной работы по каждой сформированной группе. Намечают место зимовки гуртов, план подбора быков к группам маток, план приобретения, продажи производителей и обмена с другими хозяйствами, план формирования нагульных гуртов.

В племенное ядро отбирают наиболее ценных животных. Им создают лучшие условия содержания и кормления, телят от коров племенного ядра воспитывают при полном подсосном содержании или при однократном доении матерей, тщательно проводят зоотехнический учет.

К маткам племенного ядра подбирают лучших производителей, сходного с ними типа телосложения и имеющих высокую классность. Желательно, чтобы в племенном ядре использовались быки только класса элита-рекорд, а в производственных гуртах – не ниже класса элита.

Нецелесообразно выделять в племенное ядро ячич старше 13-4 лет, так как качество их телят несколько ниже, чем у ячич в возрасте 4-12 лет.

Быков за гуртами обычно закрепляют на весь срок использования. Наилучший возраст племенных быков 2-4 года.

Производственные гурты обычно комплектуются из маток, в той или иной мере не удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к племенным животным, и в этих гуртах имеются разнородные по телосложению, живой массе и по другим свойствам животные. В них должен осуществляться компенсационный подбор для исправления недостатков отдельных животных. Это возможно при подборе к ним быков, не имеющих этих недостатков и отнесенных при бонитировке к высоким классам.

При отборе необходимо учитывать и качество оброслости животных. Она связана не только с возрастом, но и со здоровьем и способностью животных легче переносить низкие температуры.

Для исключения родственного спаривания необходимо осуществлять периодическую замену производителей.

Желательно во всех яководческих хозяйствах регистрировать дату случки и отела каждой коровы, что имеет

определенную трудность, так как в некоторых стадах нет нумерации животных. Но если даже они имеют индивидуальные номера, все равно работа по регистрации случек и отелов очень трудоемка, приходится ловить и ячих и быков для выявления их ушного номера.

Для упрощения работы по регистрации случек В.Ф. Денисов предложил с началом случного периода у всех взрослых животных стада на боку выстригать ушной номер такой величины, чтобы его можно было разобрать на большом расстоянии.

Для правильного ведения племенной работы разрабатывают план племенной работы, который составляется обычно на 5-10 лет. Он состоит из двух частей, включающих в себя несколько разделов, в основу которых заложены задачи по росту продуктивности, поголовья и племенных качеств животных.

В первой части, которая не должна быть очень громоздкой, дается краткая характеристика хозяйства, история и характеристика стада: кровность животных, характеристика основных маток и производителей, средние показатели живой массы и продуктивности животных; результаты проводимых ранее отбора и подбора, методы выращивания молодняка, условия содержания, кормление, ветеринарно-санитарные мероприятия.

На основании сведений и данных первой части разрабатывают вторую часть плана, в которой излагают необходимые мероприятия на перспективу: плановые задания по росту, продуктивности, кровности животных, поголовья; принципы отбора, подбора и выращивания молодняка; желательный тип животных, подбор производителей; организация случки; мероприятия по укреплению кормовой базы; учет и кадры; ветеринарно-профилактические мероприятия.

Важнейшими особенностями, в значительной степени определяющими методы всей зоотехнической работы в стадах яков, являются круглогодичное пастбищное содержание и вольная случка. В связи с этим в основу селекционно-племенной работы в яководстве положена массовая селекция.

Контрольные вопросы

1. Каковы основное направление и элементы племенной работы в яководстве? 2. В чем сущность зоотехнического и племенного учета в яководстве? 3. В какое время года проводят бонитировку яков? 4. По каким признакам бонитируются яки? 5. Какие группы формируются по результатам бонитировки? 6. Из каких разделов состоит план племенной работы, и какие вопросы они включают? 7. По каким признакам определяется племенной класс яков и с чем это связано? 8. Каким образом устанавливается комплексный племенной класс производителей, маток и молодняка? 9. Какие требования предъявляются к животным племенного ядра? 10. Какие типы подбора нужно применять в племенном ядре и в производственных гуртах?

Краткий словарь терминов и определений

Аборальный – обращенный в сторону, противоположную ротовому отверстию, находящийся на стороне, противоположной рту.

Адаптация – приспособительные сдвиги, развивающиеся на протяжении нескольких поколений.

Акклиматизация – приспособление организма к меняющимся факторам внешней среды.

Ареал – область распространения на земной поверхности какого– либо явления, определённого типа сообществ организмов, сходных условий (напр., ландшафтов) или объектов.

Бонитировка – определение племенной ценности животных путем оценки их по комплексу признаков и назначение для дальнейшего использования.

Вентральный – расположенный на брюшной поверхности тела животного или обращенный к ней (об органе или анатомическом образовании).

Выранжировка – передача (продажа) животных в другие хозяйства.

Вырождение – резкое ослабление конституции животного, понижение продуктивности, плодовитости, появление уродств, половых аномалий и т.д.

Гаверсовы каналы – трубчатые полости в компактном веществе пластинчатой кости у высших позвоночных животных.

Генетиическая карта — схема взаимного расположения структурных генов, регуляторных элементов и генетических маркеров, а также относительных расстояний между ними на хромосоме.

Генотип – комплекс наследственных факторов, переданных через половые клетки родителей.

Гетерозис – свойство животных превосходить лучшую из родительских форм по жизнеспособности, энергии роста, плодовитости, конституциональной крепости, устойчивости к заболеваниям.

Гибридизация – скрещивание животных, принадлежащим к разным видам.

Дивергенция – расхождение признаков и свойств у первоначально близких групп организмов в ходе эволюции: результат обитания в разных условиях и неодинаково направленного естественного отбора.

Дорсальный – спинной, расположенный со стороны спины.

Захудалость – возникает из-за несоответствия между биологическими потребностями организма и условиями жизни, выражается в нарушении пропорциональности телосложения у животных, появлении пороков экстерьера, снижении продуктивности.

Инбридинг – система спаривания животных, находящихся в родстве.

Инбредная депрессия – вредные действия родственных спариваний.

Индекс телосложения – отношение одного промера к другому, анатомически с ним связанному, выраженное в процентах.

Интерьер – совокупность внутренних, физиологических, анатомических и биохимических свойств в организме в связи с его конституцией и направлением продуктивности.

Инфантилизм – недоразвитие на первых стадиях послеутробного периода, выражающееся в сходстве черт взрослого организма с детским.

Йодное число – масса йода (в г), присоединяющегося к 100 г органического вещества.

Картирование генов – метод построения генетических карт.

Коллагеновые волокна – разновидность волокон соединительной ткани животного организма. Состоят главным образом из белка коллагена, синтезируемого фибробластами, хондробластами и остеобластами.

Колориметрия – способ определения количества растворенного вещества по густоте окраски исследуемого раствора

Колориметрирование – метод количественного определения содержания веществ в растворах, визуально или с помощью приборов.

Кондиция – состояние внешних форм, обусловленное упитанностью животного и его использованием.

Конституция – общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

Лактационный период (лактация) – отрезок времени от родов до прекращения образования молока в вымени.

Лактационная кривая – графическое изображение величины суточных или месячных удоев в течение лактации.

Метод разведения – система подбора сельскохозяйственных животных с учетом их породной, видовой и линейной принадлежности для решения определенных зоотехнических задач.

Микросателлиты, или короткие tandemные (простые) повторы, – варьирующие участки (локусы) в ядерной ДНК и ДНК органелл (митохондрий и пластид), состоящие из tandemно посторяющихся мономеров длиной меньше 9 пар оснований пар оснований и образующие поля менее 1 тысячи пар оснований. Являются широко распространёнными молекулярными маркерами в генетических и геномных исследованиях.

Миоглобин – белок из класса хромопротеинов, способный связывать кислород и создавать в мышцах его резервный запас, благодаря которому, может восполняться временный дефицит кислорода.

Митохондриальная ДНК (мтДНК) – ДНК, находящаяся (в отличие от ядерной ДНК) в митохондриях, органеллах эукариотических клеток.

Моляры – это коренные зубы с многобурковой поверхностью. Их предназначение – разжевывание и перетирание пищи.

Неотения – преждевременное развитие половых органов животного в юном возрасте. Характеризуется сходством взрослого организма с растущим при функционировании системы воспроизводства. Возникает вследствие недокорма молодняка и беременных маток.

Нуклеотид – мономер нуклеиновых кислот, состоящий из остатков пуринового или пиримидинового основания, углевода (рибозы или дезоксирибозы) и фосфорной кислоты.

Онтогенез – индивидуальное развитие животных.

Остеон – структурная единица компактного вещества пластинчатой кости, обеспечивающая её прочность.

Остеобласты – молодые клетки костной ткани (диаметром 15-20 мкм), которые синтезируют межклеточное вещество – матрикс.

Отбор – сохранение более приспособленных к определенным жизненным условиям и технологии производства, или выбор человеком наиболее удовлетворяющих его требованиям особей и устранение самой природой или человеком менее приспособленных, худших экземпляров.

Отродье – часть породы, хорошо приспособленная к тем или иным зональным условиям разведения. Возникает в результате экологического расчленения породы.

Перерождение – первый этап изменений пород в результате действия неблагоприятных факторов. Выражается в снижении продуктивности, по своим признакам животные приближаются к аборигенным породам.

Плейстоцэн – эпоха четвертичного периода, начавшаяся 2,588 миллиона лет назад и закончившаяся 11,7 тысячи лет назад.

п.н. – пары нуклеотидов – единица измерения длины молекулы ДНК.

Подбор – наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар с намерением получить от них потомство с желательными качествами.

Полиморфизм – способность некоторых организмов существовать в состояниях с различной внутренней структурой или в разных внешних формах во время своего жизненного цикла.

Полипноэ – учащённое поверхностное дыхание.

Половой диморфизм – различия между самцами и самками одного и того же биологического вида, не считая половых органов.

Препотентность – способность животных стойко передавать свои качества потомству.

Пробанд – животное, на которое составляется родословная.

Прошивная обувь – обувь, у которой подошва прикреплена к ее верху сквозным швом через подошву, затяжную кромку и стельку.

ПЦР – полимеразная цепная реакция – экспериментальный метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале (пробе).

ПДРФ – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов - способ исследования геномной ДНК путём разрезания ДНК с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейшего анализа размеров образующихся фрагментов (рестриктов) путём гель-электрофореза (электрофореза ДНК).

Рантовая обувь – обувь, в которой узкая полоса кожи пришивается к верху ботинка, гребню внутренней подметки, а также к промежуточной и внешней подошве.

р-РНК – рибосомные рибонуклеиновые кислоты – несколько молекул РНК, составляющих основу рибосомы.

Родословная – документ, удостоверяющий происхождение животного, в котором в определенном порядке записаны его предки и основные сведения о них.

Свислозадость – порок телосложения, характеризующийся большим различием высоты животного в маклоках и седалищных буграх.

Секвенирование биополимеров (белков и нуклеиновых кислот – ДНК и РНК) – определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности (от лат. *sequentum* – последовательность).

Сервис-период – промежуток времени от отела до плодотворного осеменения.

Скрещивание – система спаривания животных разных пород.

Сухостойный период – время от запуска до новых родов.

Стати – отдельные части тела животного.

Таксон (лат. *taxon* «порядок, устройство, организация») – группа в классификации, состоящая из дискретных объектов, объединяемых на основании общих свойств и признаков.

т-РНК – транспортная РНК – рибонуклеиновая кислота, обеспечивающая взаимодействие аминокислоты, рибосомы и матричной РНК (мРНК) в ходе трансляции.

Убойная масса – масса обескровленной туши без головы, кожи, ног (по запястный и скакательный суставы), без внутренних органов, но с внутренним жиром.

Убойный выход – отношение убойной массы к живой массе животного перед убоем, выраженное в процентах.

Фенотип – совокупность внешних особенностей и продуктивных качеств животных.

Фибробласты – клетки соединительной ткани организма, синтезирующие внеклеточный матрикс

Филогения – биологический процесс развития всех органических форм в течение всего времени существования жизни на земле (то же, что и филогенез).

Хоаны – внутренние носовые отверстия у позвоночных животных, образовавшиеся в процессе эволюционного развития в связи с появлением у них постоянного или периодического воздушного дыхания.

Хондробласт – клетка, входящая в состав хрящевой ткани и имеющая уплощённую форму с развитым эндоплазматическим ретикулулом; относится к наиболее молодым клеткам хряща, формирует внеклеточный матрикс ткани и способна к митотическому делению.

Чепрак – срединная, смежная с хребтом наиболее толстая часть кожи (шкур) животного.

Число омыления (или число Кэттстерфера) – количество миллиграммов гидроксида калия (КОН), необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 грамме исследуемого вещества.

Число Рейхерта-Мейсля – количество 0,1 н раствора щелочи, пошедшее на нейтрализацию летучих растворимых в воде жирных кислот, выделенных из 5 г жира после его омыления.

Экстерьер – внешний вид, наружные формы телосложения животного в целом.

Экотип – совокупность экологически близких популяций вида, связанных с определённым типом мест обитания и обладающих генетически закреплёнными анатомо-морфологическими и физиологическими особенностями.

Экстерьерный профиль – графическое изображение степени отличия животных от стандарта породы или среднего показателя признака по стаду.

Эмбрионализм – явление внутриутробного недоразвития, как следствия плохого кормления и содержания матери, а также ранней случки. Выражается в сходстве новорожденного с эмбрионом ранней стадии развития.

Ядерный геном – ДНК хромосом ядра, содержащая генетическую информацию.

AFLP (англ. Amplified Fragment Length Polymorphism) – технология, представляющая собой комбинацию методов ПДРФ и ПЦР.

Библиографический список

1. Аксенова М.Я. Яки и хайныки Бурят-Монголии /М.Я. Аксенова. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1947. 76 с.
2. Абдыкеримов А. А. Рост, развитие и мясные качества молодняка яков при разных методах выращиванию: Автореф. дисс. ... канд. е.- х. наук/А.А. Абдыкеримов. Фрунзе, 1971. 14 с.
3. Асалханов К.В. Общий белок и его фракции в сыворотке крови домашних животных Бурятии /К.В. Асалханов //Селекция крупного рогатого скота и овец в условиях Забайкалья. Улан-Удэ: БФ СО АН СССР, 1982. 115 с.
4. Бадамханд Л. Химический состав и особенности технологической переработки мяса монгольского яка /Л. Бадамханд, Б. Майзул //Сарлаг судлал. Улаанбаатар, 2002. Вып. 2. С. 38-45.
5. Баскин Л.М. Поведение копытных животных /Л.М. Баскин. М.: Наука, 1976. 296 с.
6. Бат-Эрдэнэ Т. Биологические и хозяйственные качества яка и его гибридов: Автореф. дис. ... канд. биол. Наук /Т. Бат-Эрдэнэ. М.: 1961. 21 с.
7. Бат-Эрдэнэ Т. Хозяйственные и биологические особенности яков и их значение в народном хозяйстве в МНР: дисс. ... д-ра с.-х. наук /Т. Бат -Эрдэнэ. Москва. 1988. 360 с.
8. Боголюбский С. Н. Происхождение и преобразование домашних животных /С.Н. Боголюбский. М.: Советская наука, 1959. 147 с.
9. Васильев К. А. Морфофункциональная характеристика онтогенеза яка по периодам развития /К.А. Васильев. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1991. 224 с.
10. Верещагин Н. К. Байкальский як из плейстоценовой фауны Восточной Сибири /Н.К. Верещагин //Докл. АН СССР, 1954. Т. 99. № 3. С. 455-458.
11. Вердиев З. Гибридизация веление времени. /Вердиев З. // Молочное и мясное скотоводство, 1979. № 6. С. 29-31.
12. Вердиев З., Ерин И. Яководство это мясо и молоко /Вердиев З., Ерин И. // Молочное и мясное скотоводство. 1981. № 2. С. 16-17.

13. Ганбат С. Оплодотворяемость и продолжительность стельности якоматок /С. Ганбат, А. Магаш, М. Даваа//Сарлаг судлал. – Улаанбаатар, 2002. Вып. 2. С. 54-60.
14. Гайдышева В.Д. Эффективность гибридизации яков с шортгорном и симментальским скотом Горного Алтая: Автореф. дисс ... канд. с.-х. наук /В.Д. Гайдышева. Фрунзе, 1968. 18 с.
15. Гончиг Д. Сравнительное изучение мясных качеств монгольского крупного рогатого скота, яков и их гибридов: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /Д. Гончиг. М., 1953. 9 с.
16. Гончиг Д. Сравнительное изучение мясных качеств монгольского крупного рогатого скота, яков и их гибридов /Д. Гончиг //Продуктивность монгольских пород животных. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 43-71.
17. Даваасамбуу Г. Пух яка /Г. Даваасамбуу //Сарлаг судлал. Улаанбаатар, 2002. Вып. 2. С. 54-60.
18. Денисов В.Ф. Гибридизация яков с киргизским скотом и швицами / В.Ф. Денисов // Изв. АН СССР. 1938. № 4. С. 863-878.
19. Денисов В.Ф. Кожа яков и ее свойства /В.Ф. Денисов //Тр. Киргизского НИИ животноводства и ветеринарии, 1948. Вып. 9. С. 270-286.
20. Денисов В.Ф. Домашние яки и их гибриды /В.Ф. Денисов. М.: Сельхозгиз, 1958. 116 с.
21. Дмитроченко А.Н. Состав молока яка, гибридов и киргизского скота /А.Н. Дмитроченко // Домашние животные Киргизии. М.: 1930. С. 234.
22. Дружинин А.Н. К вопросу сравнительного анатомического изучения яка, киргизского крупного рогатого скота и их гибридов /А.Н. Дружинин, В.В. Иванова, И.М. Любимов //Изв. АН СССР. 1937. № 3. С. 834-894.
23. Дуброва И.А. Первая находка ископаемого яка (*Poephagus* sp.) в Якутии /И.А. Дуброва //Vertebrata palasiatica, 1957. Vol. 4. - P. 299-300.
24. Дубровин А. И. Хозяйственно-биологические особенности яков при разведении их в новом месте обитания (Северный Кавказ): Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук /А.И. Дубровин //Москва. ВИЖ. 1990. 22 с.

25. Заднепрянский И.Д. Гибридизация калмыцкого скота с яками / И.Д. Заднепрянский, Г.И. Кульчумова //Вестн. с.-х. науки. 1985. № 4. С. 108-114.
26. Иванова В.В. Гибридизация яка с крупным рогатым скотом и ее перспективы: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук /В.В. Иванова. М.: 1956. 20 с.
27. Иргит А. Б. Характеристика молочной продуктивности яков Республики Тыва /А. Б. Иргит, Р.Б. Чысыма //Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на опустыненных землях аридной зоны. Абакан, ООО «Фирма Март», 2006. С. 34-35.
28. Кан-оол Б., Кузьмина Е. Молочная продуктивность яков в условиях республики Тыва// Главный зоотехник №11 2018. С. 65-72.
29. Катцина Э.В. Межвидовая гибридизация – резерв увеличения производства молока /Э.В. Катцина, В.Н. Лавышов //Информ. листок Бурят. межотраслевого центра научно-техн. информации и пропаганды. Улан-Удэ, 1983. № 90. 4 с.
30. Катцина, Э.В. Сравнительные показатели удоев и качества молока у хайныков и аборигенного скота в горно-таежной зоне Бурятии /Э.В. Катцина, В.Н. Давыдов // Сиб. вестн. с.-х. науки. 1986. № 4. С. 102-104.
31. Катцина Э.В. Оценка перспектив мобилизации генофонда яка в агрозооценозах горно-таежной зоны Бурятии /Э.В. Катцина, Э.Т. Матурова // Первое Всесоюз. совещ. по проблемам зоокультуры: Тезисы докл. М., 1986. С. 152-154.
32. Катцина Э.В. Поведенческая характеристика яков /Э.В. Катцина, О.З. Сагантаева //Сиб. вестн. с.-х. науки. 1985. № 6. С. 90-92.
33. Катцина Э.В. Молочная продуктивность гибридов яка и крупного рогатого скота /Э.В. Катцина, Э.Т. Матурова, В.Н. Давыдов //С.-х. биол. 1987. № 7. С. 73-76.
34. Колесник Н.Н. Памирский як /Н.Н. Колесник//Изв. Таджикского филиала АН СССР. 1945. № 9. С 32.
35. Кукэ Б. Развитие яков в Монголии /Б. Кукэ //Международ. конгр. по биологии с.-х. ж. 1962. № 25. С. 69-70.

36. Кукэ, Б. Физиологические особенности репродуктивной функции у ячих монгольских яков: Автореф. дис. ... канд. биол. Наук /Б. Кукэ. М., 1971. 21 с.
37. Кушнер Х.Ф. Состав крови яков, крупного рогатого скота и гибридов в связи с гетерозисом гибридов //Докл. АН СССР /Х.Ф. Кушнер. 1938. Т. 19. № 3. С. 197-200.
38. Лус Я.Я. Видовые гибриды яка и крупного рогатого скота /Я.Я. Лус. Л.: Изд-во АН СССР, 1927. 49 с.
39. Лус Я.Я. Домашний як и его гибриды на Алтае и Тянь-Шане /Я.Я. Лус//Домашние животные Киргизии /Ч.1. Крупный рогатый скот и як. Л.: Изд-во АН СССР, 1930. С. 149-227.
40. Лус Я.Я. Сарлыки и хайныки /Я.Я. Лус //Домашние животные Монголии. Л.: Изд-во АН СССР, 1936. С. 292-348.
41. Любимов И.М. Яки и его гибриды /И.М. Любимов, В.В. Иванова. М.: ВАСХНИЛ, 1936. 64 с.
42. Матурова Э.Т. Разведение яка бурятского экотипа как зоокультура /Э.Т. Матурова, Э.В. Катцина //Мат-лы I Всесоюз. совещ. по проблемам зоокультуры. М., 1966. С. 165-167.
43. Матурова Э.Т. Сезонные и возрастные изменения живой массы яков /Э.Т. Матурова, Э.В. Катцина //Докл. ВАСХНИЛ. 1966. № 2. С. 29-31.
44. Матурова Э. Т. Саянский як /Э.Т. Матурова, Э.В. Катцина. Улан-Удэ: БНЦ СО АН СССР, 1990.168 с.
45. Машуров А.М. Генетические маркеры в селекции животных /А.М. Машуров. М.: Наука, 1980. 280 с.
46. Мероприятия по охране и использованию генофонда яков на 2006-2010 годы /РАСХН, Сибирское отделение, ГНУ ТувНИИСХ. Кызыл, 2005. 22 с.
47. Мункоев К.Т. Скотоводство горных аймаков Бурятии: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук /К.Т. Мункоев. Улан-Удэ, 1969. 39 с.
48. Мункоев К.Т. Яки и их гибриды в Бурятии /К.Т. Мункоев. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1962. С. 32.
49. Муруев А. В. Возрастные особенности физиологического состояния симментализированных телочек /А. В. Муруев, Р.Р. Игнатъев, Н.П. Михайлов / Биохимические аспекты онтогенеза и продуктивность с.-х. животных в условиях Забайкалья. Улан-Удэ; БФ СО АН СССР, 1980. С. 139-146.

50. Надмид Г. Пух яка сырье равное пуху коз /Г. Надмид, С. Саранцеэг //Сарлаг судлал. Улаанбаатар, 2002. Вып. 2. С. 46-50.
51. Оводов Н.Д. Вымерший як в плейстоцене Азии /Н.Д. Оводов //Природа. 1976. №2. С.92-99.
52. Паденко А.С. Яки Памира и пути повышения их продуктивных качеств: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /А.С. Паденко. Душанбе, 1964. 20 с.
53. Соколов И.И. Опыт естественной классификации семейства полорогих (Bovida) /И.И. Соколов //Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1953. Т. XV. 295 с.
54. Соломонов Н.Г. Акклиматизация яка в Якутии /Н.Г. Соломонов, Ю. А. Киселев, М.К. Слепцов и др. Новосибирск. Наука, 1980. 102 с.
55. Талько-Грынцевич Р.Д. Суджинское доисторическое кладбище в Ильёмовой пади /Р.Д. Талько-Грынцевич //Тр. Троицкосавско-Кяхтинского отд. Приамурского отдела ИРГО, 1898. Т. I. Вып. 2. С. 29-53.
56. Тайшин В.А., Анганов В.В. О наследовании фенотипических признаков дочерью быков яков (*Poephagus grunniens* L) желательного типа породы окинская//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №9, 2014. С. 83-85.
57. Трошин И.Д. Материалы к познанию домашних животных Монголии /И.Д. Трошин / Тр. Новосибирского с.-х. ин-та, 1946. Вып. 7. С. 39-63.
58. Халмурзаев А.Н. Морфологические и товарно-технологические свойства кожи, шкуры и шерсти яков разного генотипа//Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. № 1 (33). Бишкек, 2015. С 94-97.
59. Чаш К.Т. Указания по племенной работе и бонитировке яков /К.Т. Чаш. ВЦ статуправления Тув. АССР. Кызыл, 1974. 22 с.
60. Черткиев Ш.Ч. Мясная продуктивность яков Киргизии: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /Ш.Ч. Черткиев. Душанбе, 1975. 14 с.

61. Чысыма Р.Б. Экстерьерная характеристика яков тувинской популяции /Р.Б. Чысыма, Е.Е.Кузьмина, С.Х. Биче-оол //Аграрная наука сельскому хозяйству Республики Тыва. Новосибирск, 2003. С. 135-137.
62. Чысыма Р.Б. Характеристика молочной продуктивности яков Республики Тыва /Р.Б. Чысыма, А.Б. Иргит //Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на опустыненных землях аридной зоны. Абакан, ООО «Фирма Март», 2006. С. 35-38.
63. Шмидт-Нильсон К. Как работает организм животного /К. Шмидт-Нильсон. М.: Мир, 1976. 140 с.
64. Accolas J. P. Yak husbandry in the Peoples Republic of Mongolia /J. P. Accolas, J. P. Deffontaines //Dairy Sci.Abstr., 1976. Vol. 39. No. 10: 5366.
65. Bonnemaire J. High altitude husbandry in central Himalayas, yak cattle hybrids and crossbred sin Langtang Valley (Nepal) /J. Bonnemaire, J. H. Teissier //Dairy Sci. Abstr., 1976. Vol. 39. № 10: 5363.
66. Caputa M. Temperature gradients in the nasal caving of the rabbit /M. Caputa //J. Therm. Biol., 1979. Vol.4. N4. P. 283-286.
67. Dor R. The yak in the Pamir /R. Dor //Ethnozop-technic, 1976. No. 15: 126-132.
68. Dorji, T. et al. (2002). Genetic diversity in Bhutanese yak (*Bos grunniens*) populations using microsatellite markers. Proceedings of the third international congress on yak, in Lhasa, China, 4-9 September 2000. International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, pp. 197-201.
69. Epstein H. Yak and Chauri /H. Epstein //Wild Anim. Rev., 1974. No. 9: 8-12.
70. Jain Y. C. Yeld and composition of milk of himachali yak, yak hybrid and hill cow /Y. C. Jain, R.S. Yadava //Indian J. of anim. Sci., 1985. Vol. 55. No. 3: 223-224.
71. Kalia H. R. Appraisal of cow x yak crossbreeding work in cold and elevated regions of Himachal Pradesh /H. R. Kalia //Anim. Breed. Abstr., 1974. No. 43: 2823.
72. Matsumato H. On same fossil bisonticas of Fastern Asia /H. Matsumato //Sei. Rep. Tohoku imp Unio (Sero 2) Geology 111. 3. P. 302-310.

73. Miller, D.J. The importance of China's nomads. *Rangelands*, 2002. 24(1): 22-24.
74. Miller, Daniel J. Yaks. /Daniel J. Miller //Rangelands, 1986. Vol. 8. No. 3: 115-119.
75. Olsen, S.J. Confused yak taxonomy and evidence of domestication//Illinois State Museum Scientific Papers, 1991. Vol. 23:387-393.
76. Phillips, R.W., Tolstoy, I.A. & Johnson, R.G. (1946). Yaks and yak-cattle hybrids in Asia //Journal of Heredity, 37: 163-170, 207-215.
77. Ritz, L.R. et al. (2000). Phylogenetic analysis of the tribe Bovini using microsatellites. *Animal Genetics*, 31: 178-185.
78. The yak (second edition) /Revised and enlarged by G. Wiener, H. Jianlin, L. Ruigun//Published by the Regional Office for Asia and the Pacific. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2003/06. URL: <http://www.fao.org/3/AD347E/ad347e0y.htm#bm34> (дата обращения: 25.01.2020 г.).
79. Upadhaya, R.M. Chauries and their place in nepalese economy/ R.M. Upadhaya // *lavori originali e sperimentali.*, 1985. P. 281-283.

Учебное издание

Иргит Раиса Шугуровна, Лущенко Анатолий Егорович

ЯКОВОДСТВО

Редактор А.Р. Норбу
Дизайн обложки К.К. Сарыглар

Сдано в набор: 16.10.2020. Подписано в печать: 11.01.2021.
Формат бумаги 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная.
Физ. печ. л. 8,3. Усл. печ. л. 7,6. Заказ № 1623. Тираж 500 экз.

667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
Тувинский государственный университет
Издательство ТувГУ