

Влияние наследственных и паратипических факторов на мясную продуктивность домашних северных оленей

А. А. Южаков¹, К. А. Лайшев[✉], В. А. Забродин¹

¹ Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Пушкин, Россия

✉ E-mail: layshev@mail.ru

Аннотация. Цель. Изучение различных факторов определяющих количественные и качественные показатели мясной продуктивности северных оленей. **Методы.** Результаты работы основываются на аналитическом, статистическом, экспериментальном методах и собственных исследованиях авторов. **Результаты.** Проведенный анализ породной характеристики живой и убойной массы оленей, убойного выхода свидетельствует о том, что увеличение производства оленины в известной мере зависит от рационального размещения генетических ресурсов северных оленей. Как показывает практика, основным методом разведения в оленеводстве следует считать аутбридинг. Ограниченное использование межпородного скрещивания в северном оленеводстве объясняется как сложной и дорогостоящей логистикой перевозки оленей между регионами, так и проблемами адаптации индуцированных животных к местным природно-климатическим условиям. Из паратипических факторов природно-климатические являются определяющими. В бесснежный период у северных оленей основной нагул идет на основе интенсивного потребления зеленых кормов – листьев и травы, к концу снежного периода живая масса взрослого оленя может снизиться на 20 % от осенних показателей. Особо следует отметить влияние ветеринарно-профилактических мероприятий на мясную продуктивность северных оленей. Ранняя химиотерапия оводовых инвазий повышает мясную продуктивность на 6–7 кг на 1 голову. **Научная новизна.** Установлено, что важнейшим наследственным фактором, обуславливающим показатели мясной продуктивности, является породная принадлежность, природно-климатические факторы являются определяющими, начиная с внутриутробного развития плода и на всем протяжении постнатального развития оленя, снижение физиологического статуса животного, поражение оленя болезнью негативно сказывается на его живой массе, мясной продуктивности в целом. Результаты проведенных исследований можно использовать в технологии ведения оленеводства с целью увеличения мясной продуктивности животных

Ключевые слова: северное оленеводство, породы оленей, мясная продуктивность, генетические ресурсы, межпородное скрещивание, коэффициент наследования.

Для цитирования: Южаков А. А., Лайшев К. А., Забродин В. А. Влияние наследственных и паратипических факторов на мясную продуктивность домашних северных оленей // Аграрный вестник Урала. 2020. № 11 (202). С. 93–100. DOI: ...

Дата поступления статьи: 16.07.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

Российская Федерация, как и ранее СССР, остается самой крупной оленеводческой страной в мире. Более 70 % мирового поголовья домашних северных оленей сосредоточено в 18 субъектах четырех федеральных округов РФ. Северное оленеводство является одной из немногих отраслей животноводства России, которая имеет положительную динамику развития и производит экспортную продукцию: мясо, шкуры, панты, рога, эндокринно-ферментное сырье. Сохраняет традиционное значение и транспортное использование северных оленей в хозяйствах Арктической зоны. Результатом многовековой «народной селекции» домашних оленей стало выведение аборигенных пород, от состояния которых зависят материальное благополучие и сохранение этнической культуры 20 коренных малочисленных народов и этнических групп севера Европы, Сибири и Дальнего Востока. На основании представленных материалов апробации приказом министра сельского хо-

зяйства СССР № 212 от 23.08.85 г. утверждены 4 породы северных оленей: ненецкая, чукотская, эвенская и эвенкийская. Из них чукотская и ненецкая относятся к преимущественно тундровым, эвенкийская – типично лесная, а эвенская – лесо-и горно-тундровая порода. Утверждению данных пород предшествовала многолетняя работа специалистов-оленеводов и ученых по зоотехническому обследованию стад северных оленей с целью разработки породного стандарта и основных селекционных требований. В настоящее время на территории Российской Федерации выпасается около 2 млн голов домашних северных оленей.

Оценивая продуктивный потенциал северного оленеводства, следует отметить, что в целом по Арктической зоне РФ возможность увеличения поголовья этих животных составляет не более 300–350 тыс. особей [1, с. 192]. В ряде регионов количество домашних северных оленей достигло проектной оленеемкости местных пастбищ (Республика Коми, Ненецкий АО, Мурманская область, Хан-

ты-Мансийский АО), а отдельных регионах даже превысила данный показатель (Ямало-Ненецкий АО, Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район). Учитывая дальнейшее расширение нефтегазодобывающего комплекса в Арктической зоне РФ, в перспективе площади оленьих пастбищ будут только сокращаться. Поэтому развитие северного оленеводства должно основываться на интенсификации отрасли и в первую очередь на увеличении выхода мясной продукции от каждого животного. К сожалению, этот показатель в оленеводческих хозяйства даже самого передового региона Ямало-Ненецкого АО не превышает 11 ц от 100 оленей. Наши расчеты показывают, что повышение выхода мяса в живой массе до 30 ц от 100 оленей позволяет в 3 раза увеличить производство продукции от современного уровня [2, с. 176].

Важнейшим фактором, определяющим особенности разведения северных оленей, является комплекс внешних природно-климатических воздействий, часть из которых можно назвать экстремальными. Круглогодичное содержание определяет значительные сезонные колебания в уровне и полноценности кормления животных, что также следует учитывать в планах селекционной работы с данным видом.

При оценке изученность влияния различных факторов на мясную продуктивность обращает на себя внимание практически полное отсутствие работ по поиску полиморфизма генов-кандидатов, ассоциированных с данным хозяйственно-полезным признаком. Исключением являются поисковые исследования сотрудников ВНИИГРЖ, в которых они изучают возможности полиморфных вариантов локуса гена гормона роста в популяциях северного оленя [3, с. 12], [4, с. 56].

Анализ микросателлитных профилей групп оленей показал высокое генетическое разнообразие популяций домашних северных оленей ненецкой породы [5, с. 1161], [6, с. 266]. Выявленные отличия популяций, находящихся в разных тундровых биотопах, дают возможность оценивать их как самостоятельные генетические системы. Данные исследования позволяют приступить к решению вопроса рационального использования генетических ресурсов в оленеводческих племенных хозяйствах. Взаимодействие генов и окружающей среды способствует определению факторов среды в развитие фенотипа. При этом не все фенотипические признаки могут моделироваться только на базе идентификации генотипического варианта и уровня воздействия среды без учета взаимодействия генов со средой.

Вместе с тем в корпусе работ по северному оленеводству нет публикаций, посвященных комплексному исследованию влияния наследственных и паратипических факторов на мясную продуктивность вида *Rangifer tarandus* L., а именно знание их особенностей поможет корректировать технологические процессы ведения оленеводства. планировать места выпаса животных, особое внимание обратить на селекционно-генетические параметры повышения продуктивности оленеводства.

Цель исследований – изучение различных факторов, определяющих количественные и качественные показатели мясной продуктивности северных оленей.

Методология и методы исследования (Methods)

Работа выполнена в Северо-Западном центре междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения и в оленеводческих хозяйствах Арктической зоны.

Результаты работы основываются на аналитическом, статистическом, экспертном методах и собственных исследованиях авторов во время полевых работ в Ямало-Ненецком автономном округе, Ненецком автономном округе, Таймырском и Эвенкийском муниципальных районах Красноярского края.

Живую массу оленей и массу туши определяли взвешиванием на напольных и динамометрических весах с точностью у взрослых и телят – до 1 кг, у новорожденных – до 0,1 кг. Убойный выход устанавливали как отношение убойной массы туши к предубойной массе животного (в процентах).

Результаты (Results)

Мясная продуктивность домашних северных оленей играет определяющую роль в экономических показателях отрасли, поскольку является базовым видом товарного производства в оленеводстве. Оленина по своим питательным и биологическим свойствам относится к высокоусвояемым, диетическим видам мяса [3, с. 12], пользующимся значительным спросом как на отечественном, так и на международном рынке. Сохраняет свое значение оленина и в традиционном питании коренных жителей Арктики [5, с. 1161].

Все факторы, определяющие количественные и качественные показатели оленины, можно разделить на наследственные и ненаследственные, или паратипические. К первым относятся порода и генотип, ко вторым – факторы внешней среды: погодные-климатические условия, время года, состояние пастбищ и т. д. Есть факторы условно-паратипические, например, физиологическое состояние животного, которое частично связано с генотипом, частично – с внешней средой, включая антропогенное влияние.

Наследственные факторы

Важнейшим наследственным фактором, обуславливающим количественные и качественные показатели мясной продуктивности, является породная принадлежность. Из четырех утвержденных пород северных оленей лесная эвенкийская имеет самую большую живую массу и линейные размеры: в зависимости от региона обитания средний живой вес самцов колеблется от 136,3 кг до 168,2 кг, самок – от 108 кг до 122,1 кг. Взрослые самцы из Эвенкийского муниципального района имеют среднюю живую массу 167,50 кг, самки – 119,85 кг [7, с. 134]. Незначительно уступает по своим размерам предыдущей эвенкая порода, ареал которой располагается севернее эвенкийской и достигает тундровой зоны. Средняя живая масса взрослых самцов эвенческой породы – 154,07 кг, убойная масса – 75,17 кг, убойный выход – 48,79 %. У самок эти показатели равны 108,24 кг, 53,0 кг, 49,19 % соответственно.

Заметно уступают по живой и убойной массе таежным оленям породы, разводимые в тундре. Так, средняя живая масса взрослых самцов ненецкой породы составляет 109,45 кг, масса убойная – 56,61 кг, убойный выход – 51,49 %. У самок эти показатели равны 83,72 кг, 43,53 кг,

51,39 % соответственно. Средняя живая масса взрослых самцов чукотской породы [8, с. 28] равна 110, 1 кг, убойная – 59,36 кг, убойный выход – 54,04 %. У самок данные показатели равны 92,50 кг, 49,15 кг, 53,13 % соответственно.

Убойный выход – процентное отношение убойной массы к живой – значительно коррелирует с упитанностью оленей. Самый высокий убойный выход среди северных оленей показывает чукотская порода: самцы – 54,04%, самки – 53,13 %. Эта порода отличается высокими нагульными свойствами, закрепленными в наследственности. Далее по убойному выходу идет ненецкая порода – 51,49 и 51,39 % соответственно. Средний показатель для эвенкийской породы составляет у самцов 48,79 %, у самок – 49,19 %, у эвенской – 49,50 % и 48,33 % соответственно.

Породная характеристика живой и убойной массы оленей, убойного выхода свидетельствует о том, что увеличение производства оленины в известной мере зависит от рационального размещения генетических ресурсов северных оленей. Этот фактор должен учитываться в перспективных планах племенной работы в оленеводстве, при этом породные стандарты по данным показателям должны периодически уточняться и при необходимости корректироваться.

Скрещивание

Оно предполагает спаривание животных, принадлежащих к разным породам (кроссбридинг) и внутривидовое (ауткроссинг). Биологическая сущность его – в обогащении и расширении наследственной основы, в новообразовании в породе, повышении крепости конституции животного. В животноводстве различают несколько видов скрещивания, основными являются промышленное (с убоем помесей 1 поколения), вводное (прилитие крови), поглотительное (преобразовательное), воспроизводительное (заводское). Выбор вида скрещивания определяется поставленной целью. При любом виде скрещивания успех зависит от создания условий кормления и содержания, благоприятствующих развитию желательных признаков, от правильного выбора улучшающей породы и соответствующего подбора самцов и самок. Промышленное скрещивание называют простым, если при разведении используют животных двух пород. Именно этот метод про-

мышленного скрещивания используют в оленеводстве. Цель данного метода – получение и реализация на мясо помесей первого поколения, обладающих более высокой мясной продуктивностью.

При разведении «в себе» помесей первого поколения, полученных от скрещивания местных эвенских важенок Республики Саха-Якутия с самцами эвенкийской породы из Иркутской области [9, с. 100], установлено, что помесный молодняк превосходит местных эвенских оленей: при рождении – на 0,2 кг (самцы) и на 1,3 кг (самки); в возрасте 3 месяцев – на 2,1 кг (самцы) и на 6,3 кг (самки); в возрасте 6 месяцев – на 9,3 кг (самцы) и на 10,0 кг (самки). Для помесей характерны более высокие показатели по убойной массе.

Промышленное скрещивание северных оленей было проведено нами в Тазовском районе Ямало-Ненецкого АО, куда самолетами были доставлены две группы самцов из Билибинского района Чукотского автономного округа. В течение трех лет группа местных самок ненецкой породы покрывалась завезенными самцами чукотской породы. В целом телосложение оленей чукотской породы имеет хорошо выраженный мясной тип. Средняя живая масса: самцов в возрасте 5–6 месяцев – 59,5 кг, в 1 год 4 месяца – 83,8 кг, в 2 года 4 месяца – 100,4 кг, в 3 года 4 месяца – 118,1 кг; самок – в возрасте 5–6 месяцев – 56,3 кг, в 1 год 6 месяцев – 76,3 кг, в 2 года 6 месяцев – 87,3 кг, в 3 года 6 месяцев – 93,1 кг. Средний убойный выход по породе – 53–55 %, что значительно выше по сравнению с другими породами. Для туш оленей чукотской породы характерна высокая полномясность.

Помеси первого поколения как самцы, так и самки, показали статистически достоверное превосходство над чистопородными ненецкими аналогами по скорости прироста живой массы и мясной продуктивности в 6- и 18-месячном возрасте (таблица 1).

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что скрещивание обуславливает у помесей изменение наследственных породно-продуктивных качеств, биологическом обогащении генотипа помесных организмов лучшей жизнеспособностью, что позволяет в дальнейшем закрепить желательные качества помесей отбором и подбором.

Таблица 1
Влияние скрещивания важенок ненецкой породы с самцами чукотской породы мясную продуктивность потомства

Пол и возраст животных	Чистопородные ненецкие олени			Помеси 1-го поколения		
	Живая масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %	Живая масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %
Самцы 6 мес.	55,6 ±	27,3 ±	49,1 ±	58,4 ±	30,2 ±	51,8 ±
Самцы 18 мес.	82,4 ±	40,6 ±	49,2 ±	86,6 ±	43,0 ±	49,7 ±
Самки 6 мес.	51,2 ±	24,8 ±	48,4 ±	54,2 ±	27,8 ±	51,3 ±
Самки 18 мес.	74,8 ±	38,6 ±	51,4 ±	77,2 ±	41,0 ±	53,0 ±

Table 1
Influence of crossing the Nenets breed with males of the Chukchi breed meat productivity of offspring

Gender and age of animals	Purebred Nenets deer			Crossbreeds of the 1st generation		
	Live weight, kg	Carcass weight, kg	Slaughter exit, %	Live weight, kg	Carcass weight, kg	Slaughter exit, %
Males 6 months	55.6 ±	27.3 ±	49.1 ±	58.4 ±	30.2 ±	51.8 ±
Males 18 months	82.4 ±	40.6 ±	49.2 ±	86.6 ±	43.0 ±	49.7 ±
Females 6 months	51.2 ±	24.8 ±	48.4 ±	54.2 ±	27.8 ±	51.3 ±
Females 18 months	74.8 ±	38.6 ±	51.4 ±	77.2 ±	41.0 ±	53.0 ±

При скрещивании у чукотско-ненецких помесей в первом поколении ярко проявляется (на фоне полноценного кормления и правильного содержания) эффект гетерозиса. Дальнейшее разведение помесей показало, что эффект гетерозиса без прилития крови теряется. Как показывает практика, основным методом разведения в оленеводстве следует считать аутбридинг. Ограниченное использование межпородного скрещивания в северном оленеводстве объясняется как сложной и дорогостоящей логистикой перевозки оленей между регионами, так и проблемами адаптации индуцированных животных к местным природно-климатическим условиям.

Нами был проведен анализ эффективности отбора по живой массе путем определения повторяемости и наследуемости ее у тундровых северных оленей в Ямало-Ненецком автономном округе [2, с. 27]. Был установлен невысокий, но статистически достоверный коэффициент корреляции между живой массой матерей и живой массой их потомства в 6-месячном возрасте. У северных оленей положительно и статистически достоверно связаны между собой живая масса в 6-месячном и живая масса в 1,5-летнем возрасте (+0,61). Между живой массой в 1,5- и 2,5-летнем возрасте коэффициент корреляции сохраняется на среднем уровне (0,40–0,52).

Коэффициент наследуемости живой массы матерей телятами в 6-месячном возрасте, когда проводится первая бонитировка, довольно низок: у самцов 6,0 %, у самок – 3,5 %, что не способствует высокой эффективности селекции по живой массе взрослых самок. Гораздо эффективнее будет отбор по живой массе оленей в 6-месячном возрасте: коэффициент повторяемости данного показателя в 1,5-летнем возрасте у самцов составил 23,1 %, у самок 40,0 % при высокой степени достоверности. Высокое и среднее значение данного коэффициента сохраняется и в возрасте 2,5 года: у самцов – 65,8 %, у самок – 27,0 %. Между живой массой самок в 6 месяцев и 2,5 года повторяемость составила 24,0 %. Еще меньше коэффициент наследуемости живой массы у дочерей в 6-месячном возрасте показателя живой массы матерей в том же возрасте 15,0 %. Этот фактор должен учитываться в перспективных планах племенной работы в оленеводстве, при этом породные стандарты по данным показателям должны периодически уточняться и при необходимости корректироваться.

Дальнейший поиск инновационных методов повышения мясной продуктивности северных оленей затруднен низкой исследованностью генотипических особенностей вида, но появляются работы, в которых сделаны попытки вывода селекции оленей на принципиально новые генетические методы [10], [11, с. 1187]. [12, с. 35], [13, с. 29], [14, с. 45].

Паратипические факторы

Северный олень круглый год находится на естественных пастбищах и подвергается всем неблагоприятным воздействиям внешней среды. Природно-климатические факторы являются определяющими, начиная с внутриутробного развития плода и на всем протяжении постнатального развития оленя. Эти факторы имеют значительное влияние и на мясную продуктивность животных. При переводе оленей из одних экологических условий в дру-

гие, например, из тундровой зоны в таежную, живая масса увеличивается на 10–13 кг, убойная – на 4–5 кг [14, с. 45].

Перевозка оленей из материковой тундры на острова Северного Ледовитого океана (о. Врангеля, о. Колгуева) привела к увеличению у животных их живой и убойной массы, убойного выхода. При обратном переводе островных оленей на материк их преимущество по данным показателям теряется, что свидетельствует о его модификационном, а не генетическом характере [15, с. 1183], [16, с. 43].

Большое влияние на мясную продуктивность северных оленей оказывает время года. В бесснежный период у северных оленей основной нагул идет на основе интенсивного потребления зеленых кормов: листьев и травы, а после их увядания главным источником энергетического корма становятся разные виды лишайников. На их добывание из-под снега северный олень тратит значительную энергию, а при нехватке кормов вынужден использовать ресурсы собственного организма, прежде всего белковые и жировые. Поэтому к концу снежного периода живая масса взрослого оленя может снизиться на 20 % от осенних показателей (таблица 2).

Зимне-весеннее недоедание отрицательно сказывается не только на живой массе, но и на физиологическом статусе животных.

Физиологическое состояние и болезни

Снижение физиологического статуса животного, поражение оленя болезнью – все это сказывается негативно на его живой массе, мясной продуктивности в целом.

Влияние физиологического состояния оленя на его живую и убойную массу, убойный выход можно иллюстрировать на следующих примерах. В Таймырском муниципальном районе быки-производители перед гоним имеют среднюю живую массу 134,8 кг. После окончания гона их живая масса снижается до 113,2 кг или на 21,6 кг (16,03 %).

Определенные изменения в мясной продуктивности оленей вызывает кастрация самцов. Так, в условиях Эвенкийского муниципального района в период осеннего убоя 1,5-летние кастрированные самцы имеют живую массу 107,40 кг, убойную массу – 54,37 кг, убойный выход – 50,93 %, а некастрированные 1,5-летние самцы – 93,57 кг, 44,65 кг и 47,69 % соответственно.

Особо следует отметить влияние ветеринарно-профилактических мероприятий на мясную продуктивность северных оленей. Наши исследования показали, что ранняя химиотерапия оводовых инвазий не только способствует уничтожению личинок подкожного и носоглоточного оводов, но и повышает мясную продуктивность на 6–7 кг на 1 голову (таблица 3).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, проведенные исследования показали, что все факторы, определяющие количественные и качественные показатели оленины, можно разделить на наследственные и паратипические. К первым относятся порода и генотип. Ко вторым относятся факторы внешней среды: погодные-климатические условия, время года, состояние пастбищ, проведение ветеринарно-профилактических мероприятий и т. д.

Таблица 2
Динамика изменений живой массы тела оленей в течение года, кг живой массы
(по данным Мурманской оленеводческой опытной станции, 1972 г.)

Месяц	Быки-кастраты	
	Живая масса, кг	Отношение живой массы данного месяца к предыдущему, %
Январь	118,2	-3,74
Февраль	112,7	-4,65
Март	108,3	-3,90
Апрель	107,9	-0,37
Май	106,2	-1,57
Июнь	108,6	+2,26
Июль	112,2	+3,31
Август	114,1	+1,69
Сентябрь	124,6	+9,20
Октябрь	126,4	+1,44
Ноябрь	124,9	-1,19
Декабрь	122,8	-1,68

Table 2
Dynamics of changes in the live body weight of reindeer during the year, kg of live weight
(according to the Murmansk Reindeer Experimental Station, 1972)

Month	Bulls-castrates	
	Live weight, kg	The ratio of live weight of a given month to the previous one, %
January	118.2	-3.74
February	112.7	-4.65
March	108.3	-3.90
April	107.9	-0.37
May	106.2	-1.57
June	108.6	+2.26
July	112.2	+3.31
August	114.1	+1.69
September	124.6	+9.20
October	126.4	+1.44
November	124.9	-1.19
December	122.8	-1.68

Таблица 3
Влияние ранней химиотерапии оводовых инвазий на живую массу, кг

№ группы	Название препарата	Количество животных	Возраст животных		Привес на 1 голову
			4 мес.	10 мес.	
1	Аверсект-2	5	38,4 ± 1,12	48,3 ± 1,16	9,9 ± 0,23
2	Ивертин	5	36,5 ± 1,08	47,1 ± 1,25	10,7 ± 0,19
3	Гиподектин инъекционный	5	37,8 ± 1,09	47,4 ± 1,23	9,6 ± 0,27
4	Контроль	5	37,3 ± 1,07	41,3 ± 1,09	3,9 ± 0,16

Table 3
Influence of early chemotherapy of gadfly invasions on live weight, kg

No. groups	Name drug	Number of animals	Age of animals		Weight gain on 1 animal
			4 months	10 months	
1	Aversect-2	5	38.4 ± 1.12	48.3 ± 1.16	9.9 ± 0.23
2	Ivertin	5	36.5 ± 1.08	47.1 ± 1.25	10.7 ± 0.19
3	Injectable hypodectin	5	37.8 ± 1.09	47.4 ± 1.23	9.6 ± 0.27
4	Control	5	37.3 ± 1.07	41.3 ± 1.09	3.9 ± 0.16

Важнейшим наследственным фактором, обуславливающим показатели мясной продуктивности, является породная принадлежность. Олени эвенкийской породы имеют самую большую живую массу и линейные размеры: в зависимости от региона обитания средний живой вес самцов колеблется от 136,3 кг до 168,2 кг, самок – от 108 кг до 122,1 кг. Самый высокий убойный выход среди северных оленей показывает чукотская порода: самцы – 54,04 %, самки – 53,13 %. При скрещивании в первом поколении ярко проявляется (на фоне полноценного кормления и правильного содержания) эффект гетерозиса. Дальнейшее разведение помесей показало, что эффект гетерозиса без прилития крови теряется. Породная характеристика живой и убойной массы оленей, убойного выхода свидетельствует о том, что увеличение производства оленины в известной мере зависит от рационального размещения генетических ресурсов северных оленей. У северных оленей положительно и статистически достоверно связаны между собой живая масса в 6-месячном и живая масса в 1,5-летнем возрасте (+0,61). Коэффициент повторяемости данного показателя в указанный период у самцов составил 23,1 %, у самок 40,0 % при высокой степени достоверности. Этот фактор должен учитываться в перспективных

планах племенной работы в оленеводстве, при этом породные стандарты по данным показателям должны периодически уточняться и при необходимости корректироваться.

Из паратипических факторов природно-климатические факторы являются определяющими, начиная с внутриутробного развития плода и на всем протяжении постнатального развития оленя. Особо следует отметить положительное влияние ветеринарно-профилактических мероприятий на мясную продуктивность северных оленей.

В заключение следует отметить, что внедрение в течение года планового комплекса организационно-хозяйственных и зооветеринарных мероприятий с учетом передовых приемов по содержанию и выпасу оленей и определяет уровень ведения отрасли. Каждое оленеводческое хозяйство имеет неиспользованные резервы и может значительно увеличить производство оленины. Знание основных факторов, влияющих на величину таких показателей мясной продуктивности как живая масса, масса туши, убойный выход, позволяет организовать работу с оленями более целенаправленно и реализовать возможности увеличения производства мяса домашних северных оленей в 1,5 раза и более.

Библиографический список

1. Лукин Ю. Ф. Обеспечение безопасности и устойчивого развития Арктического региона, сохранение экосистем и традиционного образа жизни коренного населения Арктики // Арктика и Север. 2015. № 21. С. 190–197. DOI: 10.17238/issn2221---2698.2015.21.190.
2. Лайшев К. А., Южаков А. А., Романенко Т. М., Деттер Г. Ф., Зуев С. М. Современные методы исследований и модели в северном оленеводстве. Салехард: «Северное издательство», 2019. 224 с.
3. Крутикова А. А., Дементьева Н. В., Митрофанова О. В., Никиткина Е. В. Полиморфные варианты локуса гена гормона роста и неравновесие по сцеплению в популяциях дикого и домашнего северного оленя // Генетика и разведение животных. 2018. № 1. С. 11–16. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-1-3-10.
4. Крутикова А. А., Дементьева Н. В., Митрофанова О. В., Никиткина Е. В. Анализ полиморфизма гена соматотропина у дикого и домашнего северного оленя Арктической зоны России // TerraАрктика-2018: Биологические ресурсы и рациональное природопользование: материалы IV Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2018. С. 56–57.
5. Денискова Т. Е., Харзинова В. Р., Доцев А. В., Соловьева А. Д., Романенко Т. М., Южаков А. А., Лайшев К. А., Зиновьева Н. А. Генетическая характеристика региональных популяций ненецкой породы северного оленя (*Rangifer tarandus*) // Сельскохозяйственная биология. Москва, 2018. Т. 53. № 6. С. 1152–1161. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.6.1152rus.
6. Dotsev A. V., Kharzinova V. R., Romanenko T. M., Laishev K. A., Brem G. G., Nikitkina E. V., Zinovieva N. A. Microsatellite-based heterozygosity-fitness correlations in reindeer // Journal of Animal Science. 2019. Т. 97. No. 53. P. 266.
7. Южаков А. А. Возрастные изменения пищевой ценности мяса домашних северных оленей // Генетика и разведение животных. 2018. № 2. С. 129–134. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-2-129-134.
8. Роббек Н. С., Барашкова А. И., Решетников А. Д., Румянцева Т. Д., Саввин Р. Г. Роль оленины в питании коренного населения Севера // Аграрный вестник Урала. 2015. № 9 (139). С. 25–29.
9. Южаков А. А. Породный состав и проблемы селекции домашних северных оленей // Генетика и разведение животных. 2018. № 1. С. 96–101. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-1-96-101.
10. Брызгалов Г. Я. Основные направления селекционно-племенной работы с чукотской породой северных оленей // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2017. Вып. 19. С. 55–64.
11. Ильина Л. А., Лайшев К. А., Йылдырым Е. А., Филиппова В. А., Дуняшев Т. П., Дубровин А. В., Соболев Д. В., Новикова Н. И., Лаптев Г. Ю., Южаков А. А., Романенко Т. М., Вылко Ю. П. Место обитания как определяющий фактор формирования микробиома рубца у северных оленей в Арктической России // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 6. С. 1177–1187.
12. Крутикова А. А., Дементьева Н. В., Митрофанова О. В. Перспективные гены для улучшения показателей мясной продуктивности в оленеводстве // Генетика и разведение животных. 2017. № 1. С. 31–35.
13. Лайшев К. А., Южаков А. А., Юдин А. А. [и др.] Результаты комплексных исследований по созданию племенного оленеводства на Полярном Урале (итоги работы и перспективы) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2019. № 1 (102). С. 21–30. DOI: 10.26110/ARCTIC.2019.102.1.003.

14. Мухачев А. Д. Два важных фактора повышения продуктивности северного оленеводства // Решение актуальных проблем продовольственной безопасности Крайнего Севера: сборник статей, посвященный 90-летию создания Мурманской государственной сельскохозяйственной опытной станции. Мурманск, 2016. С. 43–45.

15. Доцев А. В., Романенко Т. М., Харзинова В. Р., Соловьева А. Д., Лайшев К. А., Брем Г., Зиновьева Н. А. Фенотипические и генотипические особенности популяции северного оленя ненецкой породы // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 6. С. 1175–1183. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.6/1175rus.

16. Романенко Т. М., Харзинова В. Р., Лайшев К. А. Сравнительная характеристика микропопуляций северных оленей ненецкой породы Малоземельской тундры НАО // Генетика и разведение животных. 2020. № 2. С. 37–43. DOI: 10.31043/2410-2733-2020-2-37-43.

Об авторах:

Александр Александрович Южаков¹, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, ORCID 0000-0002-0633-4074, AuthorID 852660

Касим Анверович Лайшев¹, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, ORCID 0000-0003-2490-6942, AuthorID 364515; +7 911 732-38-28, layshev@mail.ru

Василий Александрович Забродин¹, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник, ORCID 0000-0002-1911-4628, AuthorID 159313

¹ Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Пушкин, Россия

The influence of genetic and paratypical factors on the meat productivity of domesticated reindeer

A. A. Yuzhakov¹, K. A. Laishev¹✉, V. A. Zabrodin¹

¹ Saint Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Pushkin, Russia

✉ E-mail: layshev@mail.ru

Abstract. Purpose. Study of various factors that determine quantitative and qualitative indicators of meat productivity of reindeer. **Methods.** The results are based on analytical, statistical, expert methods and the authors own research. **Results.** The analysis of the breed characteristics of live and slaughtered mass of deer, slaughter yield shows that the increase in production of venison to a certain extent depends on the rational allocation of genetic resources of reindeer. As practice shows, the main method of breeding in reindeer husbandry should be considered outbreeding. The limited use of interbreeding in reindeer husbandry is explained both by the complex and expensive logistics of transporting reindeer between regions, and by the problems of adapting induced animals to local natural and climatic conditions. Of the paratypical factors, natural and climatic ones are the determining ones. During the snow-free period, the main feeding of reindeer is based on intensive consumption of green food: leaves and grass. By the end of the snow period, the live weight of an adult deer may decrease by 20 % from the autumn indicators. Particularly noteworthy is the impact of veterinary and preventive measures on the meat productivity of reindeer. Early chemotherapy of gadfly infestations increases meat productivity by 6-7 kg per 1 head. **Scientific novelty.** Found that the most important genetic factor for the indices of meat productivity is the breed, climatic factors are decisive, starting with fetal development and throughout postnatal development of the deer, the decrease in physiological status of the animal, the defeat of the deer disease has a negative effect on live weight, meat productivity. The results of the research can be used in the technology of reindeer husbandry in order to increase the meat productivity of animals.

Keywords: reindeer husbandry, reindeer breeds, meat productivity, genetic resources, interbreeding, inheritance coefficient.

For citation: Yuzhakov A. A., Laishev K. A., Zabrodin V. A. Vliyanie nasledstvennykh i paratipicheskikh faktorov na myasnuyu produktivnost' domashnikh severnykh oleney [The influence of genetic and paratypical factors on the meat productivity of domesticated reindeer] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 11 (202). Pp. 93–100. DOI: ... (In Russian.)

Paper submitted: 16.07.2020.

References

1. Lukin Yu. F. Obespechenie bezopasnosti i ustoychivogo razvitiya Arkticheskogo regiona, sokhranenie ekosistem i traditsionnogo obraza zhizni korennykh naseleniya Arktiki [Ensuring the security and sustainable development of the Arctic region, preserving ecosystems and the traditional way of life of the indigenous population of the Arctic] // Arctic and North. 2015. No. 21. Pp. 190–197. DOI: 10.17238/issn2221---2698.2015.21.190. (In Russian.)
2. Layshev K. A., Yuzhakov A. A., Romanenko T. M., Dettner G. F., Zuev S. M. Sovremennyye metody issledovaniy i modeli v severnom olenevodstve [Modern research methods and models in reindeer husbandry] // Salekhard: "Severnoe izdatel'stvo", 2019. 224 p. (In Russian.)

3. Krutikova A. A., Dement'eva N. V., Mitrofanova O. V., Nikitkina E. V. Polimorfnye varianty lokusa gena gormona rosta i neravnovesie po stsepleniyu v populyatsiyakh dikogo i domashnego severnogo olenya [Polymorphic variants of the locus of the growth hormone gene and linkage disequilibrium in the populations of wild and domestic reindeer] // *Genetics and animal breeding*. 2018. No. 1. Pp. 11–16. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-1-3-10. (In Russian.)
4. Krutikova A. A., Dement'eva N. V., Mitrofanova O. V., Nikitkina E. V. Analiz polimorfizma gena somatotropina u dikogo i domashnego severnogo olenya Arkticheskoy zony Rossii [Analysis of somatotropin gene polymorphism in wild and domestic reindeer of the Arctic zone of Russia] // *TerraArktika-2018: Biologicheskie resursy i ratsional'noe prirodopol'zovanie: materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Saint Petersburg, 2018. Pp. 56–57. (In Russian.)
5. Deniskova T. E., Kharzinova V. R., Dotsev A. V., Solov'eva A. D., Romanenko T. M., Yuzhakov A. A., Layshev K. A., Zinov'eva N. A. Geneticheskaya kharakteristika regional'nykh populyatsiy nenetskoy porody severnogo olenya (*Rangifer tarandus*) [Genetic characteristics of regional populations of nenets reindeer breed (*Rangifer tarandus*)] // *Agricultural Biology*. M., 2018. T.53. No. 6. Pp. 1152-1161. DOI:10.15389/agrobiology.2018.6.1152rus. (In Russian.)
6. Dotsev A. V., Kharzinova V. R., Romanenko T. M., Laishev K. A., Brem G. G., Nikitkina E. V., Zinovieva N. A. Microsatellite-based heterozygosity-fitness correlations in reindeer // *Journal of Animal Science*. 2019. T. 97. No. 53. P. 266.
7. Yuzhakov A. A. Vozrastnye izmeneniya pishchevoy tsnosti myasa domashnikh severnykh oleney [Age-related changes in meat quality domesticated reindeer] // *Genetics and animal breeding*. 2018. No. 2. Pp. 129–134. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-2-129-134. (In Russian.)
8. Robbek N. S., Barashkova A. I., Reshetnikov A. D., Rummyantseva T. D., Savvin R. G. Rol' oleniny v pitanii korennoogo naseleniya Severa [The role of venison in nutrition of the north natives] // *Agrarian bulletin of the Urals*. 2015. No. 9 (139). Pp. 25–29. (In Russian.)
9. Yuzhakov A. A. Porodnyy sostav i problemy selektsii domashnikh severnykh oleney [Breed composition and problems breeding of domesticated reindeer] // *Genetics and animal breeding*. 2018. No. 1. Pp. 96–101. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-1-96-101. (In Russian.)
10. Bryzgalov G. Ya. Osnovnye napravleniya selektsionno-plemennoy raboty s chukotskoy porodoy severnykh oleney [The main directions of selection and breeding work with the Chukchi breed of reindeer] // *Sel'skokhozyaystvennyye nauki i agroprymyshlennyy kompleks na rubezhe vekov*. 2017. Vol. 19. Pp. 55–64. (In Russian.)
11. Il'ina L. A., Layshev K. A., Yyldyrym E. A., Filippova V. A., Duniyashev T. P., Dubrovin A. V., Sobolev D. V., Novikova N. I., Laptev G. Yu., Yuzhakov A. A., Romanenko T. M., Vylko Yu. P. Mesto obitaniya kak opredelyayushchiy faktor formirovaniya mikrobioma rubtsa u severnykh oleney v Arkticheskoy Rossii [Habitat as a determining factor for the reindeer rumen microbiome formation in Russian Arctic] // *Agricultural Biology*. 2019. Vol. 54. No. 6. Pp. 1177–1187. (In Russian.)
12. Krutikova A. A., Dement'eva N. V., Mitrofanova O. V. Perspektivnye geny dlya uluchsheniya pokazateley myasnoy produktivnosti v olenevodstve [Prospective genes for improving meat productivity indicators in reindeer] // *Genetics and animal breeding*. 2017. No. 1. Pp. 31–35. (In Russian.)
13. Layshev K. A., Yuzhakov A. A., Yudin A. A., et al. Rezul'taty kompleksnykh issledovaniy po sozdaniyu plemennogo olenevodstva na Polyarnom Urale (itogi raboty i perspektivy) [Results of comprehensive research on the creation of reindeer breeding in the polar Urals (results and prospects)] // *Nauchnyy vestnik Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*. 2019. No. 1 (102). Pp. 21–30. DOI: 10.26110/ARCTIC.2019.102.1.003. (In Russian.)
14. Muhachev A. D. Dva vazhnykh faktora povysheniya produktivnosti severnogo olenevodstva // *Reshenie aktual'nykh problem prodovol'stvennoy bezopasnosti Kraynego Severa: sbornik statey, posvyashchenny 90-letiyu sozdaniya Murmanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy opytной stantsii*. Murmansk, 2016. Pp. 43–45. (In Russian.)
15. Dotsev A. V., Romanenko T. M., Kharzinova V. R., Solov'eva A. D., Layshev K. A., Brem G., Zinovieva N. A. Fenotipicheskie i genotipicheskie osobennosti populyatsii severnogo olenya nenetskoy porody [Phenotypic and genotypic features of the Nenets reindeer population] // *Agricultural Biology*. 2017. Vol. 52. No. 6, Pp. 1175–1183. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.6/1175rus. (In Russian.)
16. Romanenko T. M., Kharzinova V. R., Layshev K. A. Sravnitel'naya kharakteristika mikropopulyatsiy severnykh oleney nenetskoy porody Malozemel'skoy tundry NAO [Characteristics of micropopulation of the nenets reindeer of malozemelskaya tundra NAO] // *Genetics and animal breeding*. 2020. No. 2. Pp. 37–43. DOI: 10.31043/2410-2733-2020-2-37-43. (In Russian.)

Authors' information:

Aleksandr A. Yuzhakov¹, doctor of agricultural sciences, chief researcher, ORCID 0000-0002-0633-4074, AuthorID 852660
 Kasim A. Laishev¹, doctor of veterinary science, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, chief researcher, ORCID 0000-0003-2490-6942, AuthorID 364515; +7 911 732-38-28; layshev@mail.ru
 Vasilii A. Zabrodin¹, doctor of biological sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, chief researcher, ORCID 0000-0002-1911-4628, AuthorID 159313

¹ Saint Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Pushkin, Russia