

Г. Я. Брызгалов, Л. С. Игнатович

Селекционно-племенная работа в северном оленеводстве (к смене парадигмы развития)

Аннотация.

Из-за специфики содержания и неполной доместикировки селекционно-племенная работа в оленеводстве отличается от других отраслей животноводства. В экстремальных природных условиях ареала взаимодействие «генотип-среда» оказывает существенное влияние на реализацию генетического потенциала особи. Главный селекционный признак оленей, определяющий все виды продуктивности — живая масса, чрезвычайно вариабельный фенотипический параметр, флуктуирует в различные годы, по сезонам года, по хозяйствам, что снижает точность оценки популяционно-генетических параметров. В сравнении с другими домашними животными роль естественного отбора в микроэволюции северного оленя более существенна. Породы северных оленей относятся к аборигенным и до настоящего времени не имеют внутривидовых структур, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Методика проведения испытаний северных оленей на отличимость, однородность и стабильность, утвержденная Госсорткомиссией 24.11.2015 г за № 26-12-06, позволяет идентифицировать новые типы и поднимать селекционно-племенную работу в оленеводстве на более высокий уровень. Основные её направления — изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами северных оленей в целях совершенствования существующих и создания новых конкурентоспособных типов с применением технологий высокопроизводительного генотипирования, точного фенотипирования, биоинформационных и цифровых технологий.

Создание методологических платформ и разработка технологий, способствующих повышению уровня реализации генетического потенциала селекционных форм животных, обладающих улучшенными параметрами хозяйственно-полезных признаков. Разработка технологий прижизненного управления качеством мяса для получения высококачественных и безопасных продуктов питания. Формирование новой парадигмы селекционного процесса создания высокопродуктивных форм, отличающихся высокими качественными показателями. Трансформация парадигмы «олeneводство» в условиях цифровой экономики и глобальных изменений.

Ключевые слова: северный олень, чукотская порода, селекционно-племенная работа, парадигма, смена.

Авторы:

Брызгалов Георгий Яковлевич — ведущий научный сотрудник; e-mail: agrarian@maglan.ru;

Игнатович Лариса Сергеевна — научный сотрудник; e-mail: agrarian@maglan.ru.

ФГБНУ «Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 685000, Россия, Магадан, ул. Пролетарская, 17.

Северный олень (*Rangifer tarandus* L.) — единственный вид домашних животных, ареал которого представляют бедные растительными ресурсами арктические и субарктические ландшафты, непригодные для использования другими отраслями сельского хозяйства [1].

Олени постоянно находятся на пастбище, без дополнительного кормления, под действием хронического экологического стресса и при этом сильно уязвимы от экстремальных природных явлений. Среда оказывает крайне неблагоприятное воздействие на продуктивность оленей, которая напрямую зависит от агрометеорологических факторов [2].

Из-за специфики содержания и не полной доместикировки селекционно-племенная работа с северными оленями существенно отличается от других сельскохозяйственных животных. В оленеводстве не применяют искусственное осеменение и трансплантацию зигот. Эффективность селекционных мероприятий в оленеводстве уменьшается из-за сезонности размножения, низкой сохранности поголовья и делового выхода молодняка, вольной системы случки. В таких условиях сложно проводить оценку производителей по качеству потомства, а непродолжительные сроки их использования делают ее малоэффективной.

В то же время, в стадах оленей теленок до 1 года всегда следует за матерью, что позволяет оценивать важенок по качеству потомства, а телят по классу матерей и осуществлять разведение оленей с учетом семейств [3].

В экстремальных экологических условиях ареала взаимодействие «генотип-среда» оказывает существенное влияние на реализацию генетического потенциала особи. Главный селекционный признак, определяющий все виды продуктивности оленей (мясную, пантовую, молочную, рабочую) — живая масса, изменяющаяся по сезонам года ввиду неравномерности агрометеорологических и кормовых условий. Так, к концу зимы у молодняка оленей из-за белкового и минерального голодания наблюдается снижение живой массы до 28%.

Значительная изменчивость природных факторов в отдельные годы является причиной вариабельности живой массы оленей, достигающей 20%.

Из-за различий природных и хозяйственных условий, уровня зоотехнической и селекционно-племенной работы живая масса половозрастных групп в популяциях домашних оленей флуктуирует от 15 до 30%. Все это понижает точность оценки генетического и фенотипического потенциала особи и в целом эффективность отбора в оленеводстве [4].

В классическом животноводстве влияние экологических факторов ослаблено искусственными системами содержания и кормления. В неблагоприятные периоды сельскохозяйственные животные находятся в помещениях с регулируемым микроклиматом и сбалансированным кормлением. В сравнении с другими домашними животными роль естественного отбора в микроэволюции северного оленя более существенна. Он носит характер стабилизирующего отбора и способствует выживанию особей, имеющих показатели хозяйственно полезных признаков, близкие к среднему значению в популяции [5].

В экстремальных условиях зимнего пастбищного содержания естественный отбор устраняет как мелких и слабых, так и крупных животных, которые не могут обеспечить себя достаточным количеством корма. Особи за пределами $\pm 2\sigma$ (для важенок чукотской породы это живая масса менее 70 кг и более 110 кг) чаще всего оказываются менее приспособленными, по сравнению с теми, которые располагаются в зоне $\pm 2\sigma$ (70...110 кг) от средней величины признака и остаются яловыми. Из-за стабилизирующего отбора длительные по времени попытки внедрения методов селекции, применяемых в животноводстве, не привели к заметным результатам. Оказалась неэффектив-

ной селекция оленей на высокую живую массу, а также межпородные скрещивания, проводимые с этой же целью [6, 7].

Наиболее часто в селекции используют такие популяционно-генетические параметры, как коэффициент наследуемости и повторяемость. Если существуют резкие различия в условиях между поколениями родителей и потомков, что бывает нередко в практике разведения северных оленей, то определять значение h^2 не имеет смысла. А вычисленные коэффициенты наследуемости могут характеризовать только данную популяцию и в данных условиях. Коэффициент наследуемости живой массы важенок телятами в 6-мес. возрасте, когда проводится первая бонитировка оленей, составляет 3,5-6,0%. При h^2 менее 5% селекция признака за счет массового отбора неэффективна. Из-за низкого показателя наследуемости отбор по живой массе матерей менее точен. В то же время, другой популяционно-генетический параметр, который широко используется в селекции — коэффициент повторяемости живой массы оленей в 6 и 18 месяцев составляет 23–40%, в 2,5 года — 27–66% [8,9].

Данные указывают на вероятность более точного отбора оленей по живой массе в 6 месяцев и в последующих возрастах. Считается, что отбор оленей по фенотипу (экстерьеру и конституции, живой массе, упитанности) в молодом возрасте достаточно надежно отражает генотип этих животных. Оценка по собственной продуктивности — живой массе, упитанности, плодовитости в оленеводстве остается главной и наиболее доступной. \Использование среднего фенотипического показателя всей популяции является наилучшей оценкой средней генотипической ценности популяции, а потому обе эти величины можно приравнять друг к другу [10–13].

Породы северных оленей, относящихся к аборигенным до настоящего времени не имеют внутрипородных структур, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. С целью их создания необходимо выявлять уже существующие экотипы северных оленей и на этой основе создавать улучшенные типы методом внутрипородного отбора и подбора с применением межпопуляционных скрещиваний. Формирование внутрипородных типов будет способствовать росту продуктивности, поскольку сочетание наследственной изменчивости при скрещивании животных различных типов, выращенных в неодинаковых условиях, сопровождается экологическим гетерозисом [14, 15].

В чукотской породе, распространенной в тундрах восточной Арктики, существуют экотипы, сфор-

мированные под влиянием определенных природных и хозяйственных условий, факторов кормления и содержания, зоотехнической и селекционно-племенной работы. К ним можно отнести оленей «харгин» в ареале тундровой зоны Якутии (Саха), корякский экотип, разводимый на севере Камчатского полуострова, популяцию оленей острова Врангель, которые находятся в географической изоляции друг от друга [16].

Путем отбора и подбора животных по экстерьеру и конституции, хозяйственно полезным признакам, типизации стад, можно на их основе сформировать внутривидовые типы оленей чукотской породы. Ранее отсутствие методики проведения испытаний северных оленей на отличимость, однородность и стабильность, не позволяло идентифицировать селекционные достижения в оленеводстве. Магаданским НИИСХ был подготовлен проект соответствующего нормативного документа, который утвержден Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений 24.11.2015 г за № 26-12-06 [17].

Таким образом, в настоящее время существуют условия для совершенствования селекционно-племенной работы в оленеводстве, ведения ее на более высоком зоотехническом уровне. В частности, выявление зональных экотипов, создание на их основе и включение в Госреестр внутривидовых типов позволяет сформировать структуру пород северных оленей. Путем скрещивания неродственных групп оленей чукотской породы, отбора, подбора и разведения особей желательного типа в течение ряда поколений в племенном хозяйстве «Возрождение» Иультинского района Чукотского АО выведен тип северного оленя с одноименным названием. Живая масса 5–6-мес. телочек превышает стандарт чукотской породы (контроль) на 6,9%, бычков — на 12,6%, важенков 2,5 лет — на 14,2%, быков — на 22,2%. Этот тип отличается от других пород северных оленей ранними сроками гона и отела [18].

Селекционно-племенная работа в оленеводстве может быть успешной только при полноценном кормлении животных в течение всего года. В зимне-весенний пастбищный период у оленей снижается упитанность, у молодняка замедляется либо вовсе прекращается рост и развитие. Для устранения таких негативных явлений животным требуется компенсирующее питание. В качестве белково-минеральной подкормки следует давать поваренную соль по 6–10 г, мясокостную муку 10–15 г, рыбную муку 50–150 г на голову ежедневно. В период бескормицы из-за глубокого снега, твердого наста или гололеда необходимо скармливать по 0,25–0,4 кг комбикорма на 1 голову в сутки [19].

В 1980-е годы в некоторых оленеводческих хозяйствах, с целью повышения упитанности предназначенных на убой животных, практиковали в дополнение к пастбищному рациону кормление концентратами (комбикорм+мочевина). За 1 месяц живая масса оленей в сравнении с контролем увеличивалась на 15–20%. Это подтверждает тезис о том, что из-за недостатка питательных веществ, генетический потенциал северных оленей по живой массе не реализуется как минимум на 15–20% [1–4, 19].

В Скандинавских странах (Швеция, Норвегия, Финляндия) в зимне-весенний период оленей в обязательном порядке обеспечивают дополнительным белково-минеральным питанием. На Аляске (США) зимой и весной в дополнение к пастбищному корму оленям дают плющенные овес и ячмень для поддержания упитанности, повышения сохранности поголовья и делового выхода молодняка [20].

В Канаде и на Аляске (США) благородных и северных оленей фермеры содержат на огороженных участках, с лугопастбищным севооборотом, где животные обеспечены вволю сбалансированными концентрированными кормами. В таких условиях реализация генетического потенциала оленей происходит более полно [21].

Только в нашей стране северных оленей не обеспечивают компенсирующим кормлением в течение всего года, либо кормят недостаточно, ограничиваясь дачей поваренной соли в марте-апреле.

Увеличения генетического разнообразия и уровня гетерозиготности в оленеводстве можно достичь путем скрещивания животных разных популяций или экотипов. Если ремонт стада осуществляется только за счет собственного воспроизводства, в течение 5–7 лет нарастают явления инбредной депрессии. Причина кроется в повышении гомозиготности в результате стабилизирующего отбора. Преодолевают это отрицательное явление за счет ротации производителей, обмена самцами между стадами и хозяйствами (обмен аллелофондом). При этом, чем больше разница между животными, тем более эффективны такие мероприятия. При скрещивании оленей разных экотипов в I поколении имеет место существенный гетерозис. Но уже с 3-го поколения при разведении помесей «в себе» эффект гетерозиса снижается из-за элиминации «чужих» генов и возрастания гомозиготности [9, 10, 22].

Для повышения результативности селекционно-племенной работы в оленеводстве, форсируют рост внутривидовой дифференциации отдельных групп. В Чукотском АО в 2003–2020 годах при общей численности оленей 100...190 тысяч межхо-

зайственный обмен аллелофондом превысил 35 тысяч, т.е. ежегодно купля-продажа племенных оленей составляла 2000 голов, что обеспечивало поддержание генетического разнообразия в субпопуляциях. Каждая популяция адаптируется к местным экологическим факторам и только в данных природных условиях животные показывают в среднем максимальную выносливость, жизнеспособность и продуктивность. Переводить оленей в условия, коренным образом отличающиеся от привычных, нецелесообразно, поскольку это может нарушить оптимальное взаимодействие «генотип-среда» и снизить показатели продуктивности животных [5, 14].

В Чукотском АО обмен племенным поголовьем осуществляют, как правило, между стадами и хозяйствами, природные условия в которых существенно не отличаются.

В СХП «Амгуэма» в результате межпопуляционных скрещиваний с оленями «Возрождения», и «Пионер» живая масса телят в возрасте 6 месяцев увеличилась на 6,1...7 кг (12,2...14,0%), бычков — на 10,9 кг (12,9%) в сравнении с контролем.

В СХП «Хатырский» по итогам скрещиваний с оленями корякского экотипа в течение 7 лет сохранность поголовья оказалась выше на 4,1%, деловой выход телят — на 12,8 голов на 100 маток (19,3%), прирост живой массы — на 8,3 ц. в расчете на 100 оленей (49,7%) в сравнении с аналогами до интродукции корякских оленей.

До настоящего времени селекционно-племенная работа с чукотской породой основана на следующих приемах:

1) отбор для воспроизводства крупных производителей, активных во время гона, проверенных по качеству потомства;

2) отбор важенок, хорошо воспитывающих телят, живая масса которых к зиме достигает 60 кг и более;

3) оценка оленей по фенотипу в 6, 18 месяцев и далее в сроки бонитировки;

4) обмен аллелофондом между стадами и хозяйствами для профилактики инбридинга, увеличения генетического разнообразия, интродукции новых генов;

5) с целью форсирования селекционного процесса — содержание маток в структуре стада на уровне 55–60%; сокращение интервала между поколениями путем использования производителей в возрасте 2,5 лет вместо 3,5 лет и старше;

6) создание внутривидовых структур (экотипов) для использования экологического гетерозиса;

7) компенсирующие минеральные подкормки оленей в зимне-весенний период [13, 23].

Организационной проблемой, затрудняющей выполнение селекционных мероприятий (бонитировка, чипирование, отбор) является большая численность оленьих стад. Рекомендуемое поголовье племенного стада в тундровой и лесотундровой пастбищно-географических зонах — 1000–1200 голов не выдерживается из-за дефицита пастухов и фактически в стадах выпасается до 3000 и более оленей. Оленеводческие хозяйства размещены на обширной территории Крайнего Севера, разделенные десятками, сотнями, а нередко и тысячами километров. Поскольку искусственное осеменение в условиях Крайнего Севера проблематично, каждому достаточно крупному оленеводческому хозяйству целесообразно иметь в своем составе филиал с функциями племенного репродуктора для обеспечения классными животными собственных стад и на продажу. В Чукотском АО функционирует генофондное хозяйство и 7 филиалов по племенной работе в составе сельхозпредприятий. Обмен аллелофондом осуществляется между смежными хозяйствами, путем перегона племенных оленей по маршрутам выпаса из одного стада в другое. Возраст молодняка во избежание падежа не менее 1,5 лет.

В селекции сельскохозяйственных животных находит широкое применение молекулярная генетика [24–26]. В связи с этим, проводятся исследования, направленные на освоение и внедрение в оленеводство эффективных методов, используемых в животноводстве и опирающихся на достижения современной генетики [27–33].

В соответствии с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период, в области животноводства перспективы развития генетических технологий связаны с созданием новых линий и пород животных, обладающих улучшенными количественными и качественными характеристиками производимой продукции, служащих источником высококачественной, полноценной и здоровой пищи и характеризующихся высокой устойчивостью к заболеваниям [34].

В этой связи основными направлениями в оленеводстве являются:

— Создание методологических платформ и разработка технологий, связанных с повышением уровня реализации генетического потенциала селекционных форм животных с улучшенными параметрами хозяйственно-полезных признаков.

— Разработка технологий прижизненного управления качеством оленеводческого сырья (мяса) для получения высококачественных и без-

опасных продуктов питания (через гены созревания мяса — кальпаина, кальпастина, гены — контролирующие состав аминокислот белка).

— Формирование новой парадигмы селекционного процесса создания новых высокопродуктивных форм, отличающихся высокими качественными показателями в условиях цифровой экономики и глобальных изменений климата.

Даже самые современные ДНК-технологии не принесут ожидаемых результатов по оптимизации хозяйственно значимых признаков (живая масса,

упитанность, деловой выход телят, сохранность поголовья) из-за несоответствия факторов «гено-тип-среда»; в связи с чем, для решения поставленных задач в северном оленеводстве необходимо обеспечить уровень кормления и условия содержания животных, достаточные для создания оптимального взаимодействия «генотип-среда».

Пока домашних оленей разводят в условиях, близких к существованию диких северных оленей, все селекционно-племенные мероприятия будут корректироваться естественным отбором [22].

Литература

1. Подкорытов Ф. М., Забродин В. А., Бороздин Э. К. [и др.] Северное оленеводство. / М.: Аграрная Россия. — 2004. — 450 с.
2. Баскин Л. М. Северный олень. Экология и поведение. / М.: Наука. — 1970. — 150 с.
3. Система ведения оленеводства в Магаданской области: Рекомендации / Разраб.: Барсов П. М., Брызгалов Г. Я., Гарбарец Б. В. [и др.] / Новосибирск. — СО ВАСХНИЛ. — 1986. — 252 с.
4. Брызгалов Г. Я. Влияние экзогенных факторов на фенотип оленя / Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей V Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. — Пенза: РИО ПГСХА. — 2009. — С. 135–138.
5. Южаков А. А. Особенности пороодообразования в северном оленеводстве / Наука — оленеводству: сб. статей № 3. — РАСХН. — Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. — Якутск. — 2005. — С. 105–114.
6. Меркурьева Е. К., Абрамова З. В., Бакай А. В., Кочиш И. И. Генетика. / М.: Агропромиздат. — 1991. — 446 с.
7. Южаков А. А. Ненецкая аборигенная порода северных оленей. / Салехард, ГУП ЯНАО: Изд-во «Красный Север». — 2006. — 160 с.
8. Южаков А. А. Особенности наследования живой массы у домашних северных оленей / А. А. Южаков // Зоотехния. — 2005. — №6. — С. 11–12.
9. Повышение продуктивности северных оленей в Приохотской зоне Северо-востока путем скрещивания / Метод. рекомендации. / Сост. Брызгалов Г. Я., Пивнев Н. Т. и др. // Магадан. — 1989. — 18 с.
10. Бороздин Э. К., Мухачев А. Д., Савадерева Л. Ф. Проблемы генетики в северном оленеводстве / Совершенствование технологии и повышение экономической эффективности северного оленеводства. ВАСХНИЛ. — Сиб. отд-ние. — МЗНИИСХ СВ. — Новосибирск. — 1989. — С. 45–49.
11. Фолконер Д. С. Введение в генетику количественных признаков. / М.: Агропромиздат. — 1985. — 486 с.
12. Шилер Р., Вахал Я., Винш Я. Селекция в животноводческой практике. / М.: Колос. — 1981. — 220 с.
13. Брызгалов Г. Я. Племенная работа с чукотской породой северных оленей. Материалы семинара-совещания «Селекционно-племенная работа с северными оленями аборигенных пород в Чукотском автономном округе». / М.: — 2012. — С. 22–30.
14. Южаков А. А. Хозяйственное использование и экотипы северных оленей ненецкой породы / А. А. Южаков, А. Д. Мухачев, П. Н. Шубин // Сиб. вестник с.-х. науки. — 1994. — № 1–2. — С. 53–58.
15. Брызгалов Г. Я. Методология выведения внутрипородных типов северного оленя и практические результаты ее применения / Г. Я. Брызгалов, С. С. Клочихин // Вестник ДВО РАН. — 2017. — № 3(187) — С. 76–82.
16. Абрамов А. Ф., Неустроев М. П., Степанов К. М., Роббек Н. С. Мясная продуктивность и пищевая ценность мяса домашних северных оленей Якутии / М.: — 2011. — 117 с.
17. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Олени северные *Rangifer tarandus* L. Утверждена 24 ноября 2015 г. № 26-12-06/11.
18. Брызгалов Г. Я. Высокопродуктивный тип северных оленей «Возрождение» / Г. Я. Брызгалов // Зоотехния. 2017. — №11. — С. 27–30.
19. Березкина Е. В. Интенсивный предубойный откорм северных оленей // Пути совершенствования сельскохозяйственного производства на Крайнем Северо-Востоке: Сб. науч. трудов / РАСХН. Сиб. отд-ние. — Новосибирск. — 1992. — С. 85–90.

20. Северное оленеводство / Бороздин Э. К., Забродин В. А., Востряков П. Н. [и др.] / М.: Колос. — 1979. — 286 с.
21. William G. Workman. Economics of Reindeer Rangeland / William G. Workman, Wayne C. Thomas and Joshua A. Greenberg // *Agroborealis*. — 1991. — Vol. 23. — № 1. — P. 5–14.
22. Шубин П. Н., Ефимцева Э. А. Биохимическая и популяционная генетика северного оленя / Л.: Наука. — 1988. — 103 с.
23. Брызгалов Г. Я. Форсирование отбора в северном оленеводстве / Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей VI Международной научно практической конференции // МНИЦ ПГСХА. — Пенза: РИО ПГСХА. — 2010. — С. 69–71.
24. Зиновьева Н. А. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь // *Достижения науки и техники АПК*. — 2011. — № 9. — С. 19–20.
25. Глазко Т. Т. ДНК-технологии для повышения мясной продуктивности / Т. Т. Глазко, А. Б. Коморов, Е. В. Борзаковская // *Известия ТСХА*. — 2008. — Вып. 1. — С. 75–80.
26. Костюнина О. В. Племенная ценность хряков крупной белой породы с различными генотипами по ДНК-маркерам ESR / О. В. Костюнина, Н. А. Свеженцева, Н. А. Зиновьева // *Достижения науки и техники АПК*. — 2011. — № 10. — С. 57–58.
27. Крутикова А. А. Полиморфизм гена гормона роста северных оленей / А. А. Крутикова, Н. В. Дементьева, О. В. Митрофанова [и др.] // *Генетика и разведение животных*. — 2016. — № 2. — С. 8–12.
28. Романенко Т. М. Генетическая структура популяции северных оленей о. Колгуев Ненецкого автономного округа / Т. М. Романенко, Л. А. Калашникова, Г. И. Филлипова, К. А. Лайшев // *Достижения науки и техники АПК*. — 2014. — № 4. — С. 68–70.
29. Харзинова В. Р. Разработка мультиплексной панели микросателлитов для оценки достоверности происхождения и степени дифференциации популяций северного оленя (*Rangifer tarandus*) / В. Р. Харзинова, Е. А. Гладырь, В. И. Федоров [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. — 2015. — Т. 50. — № 6. — С. 756–765.
30. Гончаров В. В. Оценка генетического разнообразия северного оленя (*Rangifer tarandus*) с помощью мультилокусного ДНК-фингерпринтинга / В. В. Гончаров, О. В. Митрофанова, Н. В. Дементьева [и др.] // *Доклады РАСХН*. — 2011. — № 5. — С. 36–39.
31. Cronin V. A. Mitochondrial DNA and Microsatellite DNA variation in domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) and relationships with wild caribou (*Rangifer tarandus granti*, *Rangifer tarandus groenlandicus*, and *Rangifer tarandus caribou*) / V. A. Cronin, J. C. Patton, M. D. Macneil, C. John // *J. Heredity*. — 2006. — V. 97. — № 5 — P. 525–530.
32. Pritchard J. K. Inference of population structure using multilocus genotype data / J. K. Pritchard, M. Stephens, P. Donnelly // *Genetics*. — 2000. — 155. — 945–959.
33. Cote S. D. Microsatellite DNA evidence for genetic drift and philopatry in Svalbard reindeer / S. D. Cote, J. F. Dallas, F. Marshall, R. J. Irvine, R. Langvatn, S. D. Albon // *Mol. Ecol.* — 2002. — V. 11. — № 10. — P. 1923–1930.
34. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы). Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р.

Brizgalov G., Ignatovich L.

Selection and breeding work in northern reindeer husbandry (to change the development paradigm)

Abstract.

Due to the specifics of the content and incomplete dignification, breeding and tribal work in reindeer herding differs from other branches of animal husbandry. In the extreme natural conditions of the area, the interaction

of the «genotype environment» has a significant impact on the realization of the genetic potential of the individual. The main selection feature of deer, determining all types of productivity — a living mass, an extremely variable phenotypic parameter, fluctuating in different years, by seasons of the year, by farms, which reduces the accuracy of the assessment of population-genetic parameters. In comparison with other pets, the role of natural selection in the microevolution of the reindeer is more substantial. The breeds of reindeers relate to the aboriginal and so far do not have ingenust structures included in the state register of breeding achievements admitted to use. Methods for conducting reindeer tests for distinctness, homogeneity and stability, approved by the Government of the Silvering 24.11.2015, for No. 26-12-06, allows you to identify new types and raise breeding and tribal work in reindeer breeding to a higher level. Its main directions are the study, preservation and management of reindeer genetic resources in order to improve existing and creating new competitive types using high-performance genotyping technologies, accurate phenotyping, bio-information and digital technologies.

Creation of methodological platforms and development of technologies that contribute to an increase in the implementation of the genetic potential of breeding forms of animals with improved parameters of economic and useful signs. Development of technologies for a lifetime management of meat quality to obtain high quality and safe food. Formation of a new paradigm of the selection process of creating highly productive forms, characterized by high quality indicators. Transformation of the paradigm «reindeer herding» in the conditions of a digital economy and global changes.

Keywords: reindeer, chukotka breed, breeding and tribal work, paradigm, change.

Authors:

Brizgalov G. — researcher; e-mail: agrarian@maglan.ru;

Ignatovich L. — researcher; e-mail: agrarian@maglan.ru.

The Federal State Budgetary Scientific Institution Magadan Agricultural Research Institute; 685000, Russia, Magadan, Proletarskaya street, 17.

References

1. Podkaytov F. M., Zabrodin V. A., Borozdin E. K. [et al.] Northern reindeer herding. / M.: Agricultural Russia. — 2004. — 450 p.
2. Baskin L. M. Reindeer. Ecology and behavior. / M.: Science. — 1970. — 150 p.
3. The system of refinery in the Magadan region: Recommendations / Development: Barza P. M., Bryzgalov G. Ya., Garbarset B. V. [et al.] / Novosibirsk. — SO VASHNIL. — 1986. — 252 p.
4. Bryzgalov. — Penza: Rio PGSHA. — 2009. — P. 135–138.
5. Yuzhakov A. A. Features of breeding in northern reindeer herding / Science — reindeer herding: Sat. Articles № 3. — Rask. — Sib. Deposit. Yakut. NISH. — Yakutsk. — 2005. — P. 105–114.
6. Mercuryeva E. K., Abramova Z. V., Bakai A.V., Kochishik I. I. Genetics. / M.: Agropromizdat. — 1991. — 446 p.
7. Yuzhakov A. A. Nenets Aboriginal breed of reindeer. / Salekhard, GUP YNAO: Publishing House «Red North». — 2006. — 160 p.
8. Yuzhakov A. A. Features of the inheritance of the living mass at home reindeer / A. A. Yuzhakov // Zootechnia. — 2005. — №6. — P. 11–12.
9. Increasing the productivity of reindeer in the Prosocheotian zone of the northeast by crossing / method. recommendations / Sost Bryzgalov G. Ya., Pivnev N. T. et al. // Magadan. — 1989. — 18 p.
10. Borozdin E. K., Mukhachev A. D., Savadova L. F. Problems of genetics in northern reindeer herding / Improving technology and an increase in the economic efficiency of reindeer herding. Vashnil. — Sib. Deposit. — Mznisch St. — Novosibirsk. — 1989. — P. 45–49.
11. Foalconer D. S. Introduction to the genetics of quantitative signs / M.: AGPROMISDAT. — 1985. — 486 p.
12. Schielars R., Vakhal Ya., Vishsh Ya. Selection in livestock practice / M.: Kolos. — 1981. — 220 p.
13. Bryzgalov G. Ya. Tribal work with the Chukotka breed of reindeer. Materials of the seminar-meeting «Selection and tribal work with northern deer of aboriginal breeds in the Chukotka Autonomous District». / M.: — 2012. — P. 22–30.
14. Yuzhakov A. A. Economic use and ecotypes of the reindeer of Nenetsa breed / A. A. Yuzhakov, A. D. Mukhachev, P. N. Shubin // Sib. Bulletin S.-H. Sciences. — 1994. — № 1–2. — P. 53–58.

15. Bryzgalov G. Ya. Methodology for the removal of intrabar types of reindeer and practical results of its application / G. Ya. Bryzgalov, S. S. Klocheikhin // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. — 2017. — № 3(187). — P. 76–82.
16. Abramov A. F., Unsettling M. P., Stepanov K. M., Robbek N. S. Meat Productivity and Nutritional value of meat of home reindeer Yakutia / M.: — 2011. — 117 p.
17. Methods of testing for distinctness, homogeneity and stability. Deer Northern *Rangifer Tarandus* L. approved on November 24, 2015 № 26-12-06 / 11.
18. Bryzgalov G. Ya. Highly productive type of reindeer «Revival» / G. Ya. Bryzgalov // Zootechnia. — 2017. — № 11. — P. 27–30.
19. Berezkina E. V. Intensive precequisy fattening of reindeer // Ways of improving agricultural production in the Far North-East: Sat. Scientific Labor / Rask. Sib. Deposit. — Novosibirsk. — 1992. — P. 85–90.
20. Northern reindeer herding / Borozdin E. K., Zakrodin V. A., Vostryakov P. N. [et al.] / M.: Kolos. — 1979. — 286 p.
21. William G. Workman. Economics of Reindeer Rangeland / William G. Workman, Wayne C. Thomas and Joshua A. Greenberg // Agroborealis. — 1991. — Vol. 23. — № 1. — P. 5–14.
22. Shubin P. N., Efimseva E. A. Biochemical and population genetics of reindeer / I.: Science. — 1988. — 103 p.
23. Bryzkhatov G. Ya. Forcing the selection in the northern reindeer equipment / Agro-industrial complex: condition, problems, prospects: Collection of articles of the VI International Scientific Practical Conference // MNIC PGS HA. — Penza: Rio PGS HA. — 2010. — P. 69–71.
24. Zinoviev N. A. Genetic examination of agricultural animals: Applying test systems based on microsatellites / N. A. Zinoviev, E. A. Gladyr // Achievements of science and technology AIC. — 2011. — № 9. — P. 19–20.
25. Glazka T. T. DNA technology to increase meat productivity / T. T. Gear, A. B. Komorov, E. V. Borzakovskaya // Izvestia TSHA. — 2008. — Vol. 1. — P. 75–80.
26. Kostyunina O. V. The tribal value of the boars of a large white breed with various genotypes for DNA markers ESR / O. V. Kostyunina, N. A. Svezentseva, N. A. Zinoviev // Achievements of Science and Technology APK. — 2011. — № 10. — P. 57–58.
27. Krutikova A. A. Polymorphism of the Gonomon Gena of the Growth of Northern Deer / A. A. Krutikova, N. V. Dementieva, O. V. Mitrofanova [and others] // Genetics and animal breeding. — 2016. — № 2. — P. 8–12.
28. Romanenko T. M. Genetic structure of the population of reindeer about. Nenetsk Autonomous District Kalkum / T. M. Romanenko, L. A. Kalashnikova, G. I. Phillipova, K. A. Laishev // Achievements of Science and Technology APK. — 2014. — № 4. — P. 68–70.
29. Kharzinova V. R. Development of a multiplex panel of microsatellites to assess the reliability of the origin and the degree of differentiation of the populations of the reindeer (*Rangifer Tarandus*) / V. R. Kharzina, E. A. Gladyr, V. I. Fedorov [and others] // Agricultural biology. — 2015. — Vol. 50. — № 6. — P. 756–765.
30. Goncharov V. V. Evaluation of the Genetic Diversity of the Northern Deer (*Rangifer Tarandus*) with the help of multilocus DNA Fingerprinting / V. V. Goncharov, O. V. Mitrofanova, N. V. Dementieva [and others] // Reports Rask. — 2011. — № 5. — P. 36–39.
31. Cronin V. A. Mitochondrial DNA and Microsatellite DNA variation in domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) and relationships with wild caribou (*Rangifer tarandus granti*, *Rangifer tarandus groenlandicus*, and *Rangifer tarandus caribou*) / V. A. Cronin, J. C. Patton, M. D. Macneil, C. John // J. Heredity. — 2006. — V. 97. — №5. — P. 525–530.
32. Pritchard J. K. Inference of population structure data / J. K. Pritchard, M. Stefens, P. Donnelly // Genetics. — 2000. — № 155. — P. 945–959.
33. Cote S. D. Microsatellite DNA Evidence for Genetic Drift and Philopatry in Svalbard Reindeer / S. D. Cote, J. F. Dallas, F. Marshall, R. J. Irvine, R. Langvatn, S. D. Albon // MOL. Ecol. — 2002. — V. 11. — № 10. — P. 1923–1930.
34. The program of fundamental scientific research in the Russian Federation for the long term (2021–2030). Approved by the order of the Government of the Russian Federation of December 31, 2020 №. 3684-p.