

Краткие сообщения

Рубрика

doi.org/10.31043/2410-2733-2024-1-81-84

УДК 636.1:636.061.4

И. В. Алферов¹, Е. С. Слепцов¹, И. Е. Винокуров¹, М. С. Саввинова², А. Н. Нюкканов², Т. Д. Румянцева²**Морфологические признаки адаптации якутских лошадей к экстремальным температурам Арктики****Аннотация.**

В данной статье представлены результаты исследования адаптивных изменений волосяного покрова у лошадей якутской породы разных популяций, которые способствуют повышению теплоизоляционных качеств в зимний период. В исследовании было обнаружено, что лошади момской популяции в период сильных холодов имеют наиболее высокие значения массы зимних волос на 1 см² кожи (0,107 г) по сравнению с амгинской (0,070 г). В первый год жизни лошадей рост волос происходит наиболее интенсивно, и к возрасту 6 месяцев длина волос достигает взрослых значений. У момских лошадей длина волос составляет 37,5±0,5 мм, а у амгинских - 46,0±0,68 мм. Длинные зимние волосы имеют адаптивное значение для жеребят обеих популяций. Летом средняя длина волос у амгинских жеребят составляет 5,54±0,04 мм, а у момских - 6,0±0,8 мм. В первую зиму у якутских лошадей наблюдается интенсивный рост волос, и количество волос на 1 см² кожи достигает значений 1443±108 шт/см² у амгинских и 1812±27 шт/см² у момских жеребят. Летом у момских жеребят наблюдаются самые толстые волосы с диаметром около 53,4±1,40 мкм, а у амгинских жеребят - 53,1±1,0 мкм. Зимой молодняк из Момского улуса имеет абсолютные показатели толщины волос, превышающие показатели молодняка из Амгинского улуса. Зимой самые тонкие волосы наблюдались у амгинского молодняка - 55,3±1,2 мкм, а у момского - 57,9±1,31 мкм. В целом, эти результаты подтверждают высокую теплоизоляционную способность шерстного покрова у якутских лошадей, что является адаптацией к холодному климату.

Ключевые слова: лошади, волосяной покров, адаптация, теплоизоляция, якутские лошади, момские лошади, амгинские лошади.

Авторы:

Алферов И. В. — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: conevods@mail.ru;

Слепцов Е. С. — доктор ветеринарных наук; e-mail: evgeniysemenovic@mail.ru;

Винокуров И. Е. — кандидат ветеринарных наук; e-mail: conevods@mail.ru;

Саввинова М. С. — доктор ветеринарных наук;

Нюкканов А. Н. — доктор биологических наук; e-mail: nykkanovan@agatu.ru;

Румянцева Т. Д. — e-mail: conevods@mail.ru.

¹ ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН» - Якутский НИИ сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова; 677001, Россия, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23, корпус 1.

² ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»; 677007, Россия, г. Якутск, ш. Сергеляхское 3 км, д. 3.

Введение. Для объективного изучения адаптивных особенностей лошадей в Арктике необходимо провести исследование закономерностей устойчивости организма к холоду. Это исследование имеет как теоретическое, так и прикладное значение, особенно в свете изменения климата, где понимание адаптации организма к экстремальным условиям может помочь сохранению многих видов животных.

Якутская порода лошадей является одним из самых быстрых примеров адаптации организма крупных млекопитающих к условиям Арктики.

Они обладают уникальными генетическими особенностями, которые играют важную роль в развитии волос, размерах тела, метаболических и гормональных сигнальных путях [1].

Якутская порода лошадей разводилась на протяжении многих столетий в условиях Крайнего Севера. Они прошли длительный процесс холодовой адаптации, что привело к резкому удлинению их шерсти в зимний период и повышенной устойчивости к критическим холодам. Можно предположить, что эти особенности якутских лошадей являются результатом конвергент-

ной эволюции, которая позволила им выживать в суровых условиях экстремально низких температур. Якутские лошади являются живым примером формирования уникальных адаптивных приспособлений для выживания в экстремальных климатических условиях.

Хотя уже проведено много исследований по вопросам адаптации организма к низким температурам, многие вопросы до сих пор остаются недостаточно исследованными. Один из ключевых морфологических признаков адаптации к окружающей среде - изменение толщины, длины и количества волос у аборигенных лошадей. Продолжение исследований по этим вопросам может привести к новым открытиям и пониманию механизмов адаптации организма к экстремальным условиям.

Материалы и методы. Данное исследование было проведено с использованием методики ВАСХНИЛ (1985) на двух группах молодняка, разводящегося в Амгинском и Момском улусах. Каждая группа состояла из трех особей.

Для сбора проб волос были использованы заранее заготовленные металлические щипцы. Пробы брались в области средней части лопатки и середине боковой поверхности шеи, с участка размером 2х2 см. Для определения густоты волос проводился расчет, основанный на подсчете волос при помощи лупы.

Вес волос измерялся на лабораторных весах BM 510 Д, соответствующих высокому (II) классу точности по ГОСТ 24104-2001. Длина волос определялась на 100 волосинок, взятых произвольно из одного пучка. Измерение длины проводилось обычной линейкой после выпрямления выщипанных волос. Толщина волосных волокон измерялась на лабораторном поляризованном микроскопе Axiolab Pol (фирма CarlZeiss, Германия) с использованием цифровой камеры HITACHI HV-C20A и дополнительно установленного блока источника отраженного света из поляризованного агрегатного микроскопа Полам Л-213.

В данном исследовании не разделялись волосы на категории в зависимости от наличия или отсутствия сердцевинного слоя. У всех изученных лошадей обнаружился сердцевинный слой как в тонких, так и в толстых волосах. Определялся средний диаметр на 100 волосинок [2].

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программного обеспечения Excel.

Результаты и обсуждение. У лошадей различных пород наблюдаются адаптивные изменения волосяного покрова, которые способствуют повышению теплоизоляционных качеств в холодные зимние месяцы. Один из способов достижения этой цели - удлинение и уплотнение волос.

В таблице 1 представлены сезонные изменения волосяного покрова у молодняка Момского и Амгинского улусов.

Наши исследования показывают, что момские лошади имеют наиболее высокие значения массы зимних волос на 1 см² кожи (0,107 г), в то время как амгинские лошади имеют значения 0,070 г.

Мы также обратили внимание на возрастные и сезонные изменения в волосяном покрове. В первый год жизни лошадей рост волос происходит с наибольшей интенсивностью, и к возрасту 6 месяцев длина волос достигает взрослых значений. У момских лошадей это составляет 37,5±0,5 мм, а у амгинских — 46,0±0,68 мм. Длинные зимние волосы у жеребят обеих пород имеют адаптивное значение.

Стоит отметить, что летом в годовалом возрасте средняя длина волос у амгинских лошадей составляет 5,54±0,04 мм, а у момских — 6,0±0,8 мм. Хотя разница незначительна и статистически незначима, можно предположить, что волосы момского молодняка, возможно, немного плотнее по сравнению с амгинским.

В первую зиму у лошадей якутской породы происходит интенсивный рост, и количество волос на 1 см² кожи доходит до показателей — у амгинских — 1443±108 шт/см², у момских — 1812±127

Таблица 1. Сезонные изменения волосяного покрова у жеребят 6-ти месяцев Момского и Амгинского улусов

Улус	Возраст	Сезон года	Средняя длина волос, мм	Число волос, шт/см ²	Масса волос, г/см ²	Диаметр волос (в среднем), мкм
Амгинский	6 мес.	Зима	46,0±0,68**	1443±108	0,070±0,0043	55,3±1,2
	12 мес.	Лето	5,65±0,16	618±86	0,049±0,0031	53,1±1,0
Момский	6 мес.	Зима	37,5±0,5	1812±127*	0,107±0,0058**	57,9±1,31*
	12 мес.	Лето	6,0±0,18	798±95*	0,057±0,0034*	53,4±1,40

Примечание: * - P≥0,95- ** P≥0,99

шт/см², как мы можем заметить, наблюдается разница между группами животных в 369 штук ($P \geq 0,95$), в этом случае следует констатировать межтиповые морфологические различия, что также обуславливается реакцией на сезонные изменения условий существования. Как отмечал академик А. Н. Северцов, большинство филогенетических изменений являются приспособлениями к изменениям окружающей среды [3].

Летом у момских лошадей наблюдаются самые толстые волосы, с диаметром около $53,4 \pm 1,40$ мкм, а у амгинских лошадей — $53,1 \pm 1,0$ мкм. Разница между ними не является статистически значимой. Однако зимой мы обнаружили, что молодняк из Момского улуса имеет абсолютные показатели толщины волос, превышающие показатели молодняка из Амгинского улуса. Зимой самые тонкие волосы наблюдались у амгинского молодняка — $55,3 \pm 1,2$ мкм, а у момского — $57,9 \pm 1,31$ мкм ($P \geq 0,95$).

В ходе наших исследований мы также обнаружили, что диаметр волос у молодняка обеих пород снижается от 6 до 12 месяцев, вероятно, в связи с сезонными особенностями. Эти результаты соответствуют данным других исследователей, которые проводили аналогичные ис-

следования [2, 4-7].

Исследования, проведенные различными авторами в области адаптации животных к холодному климату, свидетельствуют о высокой теплоизоляционной способности шерстного покрова у животных, обитающих в более холодных регионах [5]. Якутские лошади, живущие в условиях субарктического климата, сформировали уникальные морфологические и анатомические приспособления. Они компактно сложены, имеют короткие конечности и необыкновенно густой волосяной покров, что соответствует правилу Аллена. Это правило гласит, что животные, приспособленные к холодному климату, имеют более короткие конечности, чем те, которые обитают в теплых условиях.

В результате проведенных исследований были отмечены значительные межтиповые различия по морфологическим признакам адаптации между амгинским и момским молодняком в зимний период. В частности, жеребята момской популяции имеют более густой волосяной покров, чем жеребята амгинской популяции. Мы предполагаем, что это связано с тем, что волосы момского молодняка лучше аккумулируют тепло, что позволяет им более эффективно защищаться от холода.

Литература

1. Librado P. Tracking the origins of Yakutian horses and the genetic basis for their fast adaptation to subarctic environments // Pablo Librado, Clio Der Sarkissian et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2015. — № 112(50). — E6889-97. doi: 10.1073/pnas.1513696112.
2. Алексеев Н. Д. Адаптация лошадей к температурным факторам среды: специальность 03.03.00 "Физиология": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Алексеев Николай Дмитриевич. — Б. м., 1985. — 199 с.
3. Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции [Текст] / А. Н. Северцов, действит. член Акад. наук СССР. - Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1939. - 610 с.
4. Барминцев Ю. Н. Мясное и молочное коневодство [Текст] / Ю. Н. Барминцев, д-р с.-х. наук, проф. - Москва: Сельхозиздат, 1963. — 224 с.: ил.
5. Винокуров И. Н. Акклиматизация жеребцов типа джабе и их скрещивание с кобылами якутской породы / Развитие коневодства в Якутии. — Новосибирск, 1986. — С. 49–53
6. Дергунова М. М. Сезонные изменения шерстного покрова тракененских лошадей в условиях Средней Сибири / М. М. Дергунова // Актуальные проблемы животноводства на современном этапе: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию технолог. Фак. БГСХА им. В. Р. Филлипова. — Улан-Удэ, 2006. — С. 82–84.
7. Рогалевич М.И. Коневодство Якутской АССР / М.И. Рогалевич. — М.: Изд-во АН СССР, 1941. — 76 с.

Alferov I.¹, Slepsov E.¹, Vinokurov I.¹, Savvinova M.², Nyukkanov A.², Rumyantseva T.²

Morphological adaptation features of yakut horses to extreme temperatures in the Arctic

Abstract.

This article presents the results of the study of adaptive changes in hair cover in horses of Yakut breed of different populations, which contribute to the improvement of thermal insulation qualities in winter. In the study, it was found that horses of the Momsky population, in the period of severe cold weather, have the highest values of winter hair mass per 1 cm² of skin (0.107 g) compared to the Amginsky population (0.070 g). In the first year of horses' life, hair growth is most intense and hair length reaches adult values by the age of 6 months. In Momsky horses, hair length is 37.5±0.5 mm and in Amginsky horses it is 46.0±0.68 mm. Long winter hair has adaptive value for foals of both populations. In summer, the average hair length in Amginsky foals is 5.54±0.04 mm, and in Momsky foals it is 6.0±0.8 mm. In the first winter, intensive hair growth is observed in Yakut horses, and the number of hairs per 1 cm² of skin reaches the values of 1443±108 pcs/cm² in Amginsky foals and 1812 ± 127 pcs/cm² in Momsky foals. In summer, the thickest hairs with a diameter of about 53.4±1.40 μm were observed in Momsky foals and 53.1±1.0 μm in Amginsky foals. In winter, young foals from Mom ulus have absolute hair thickness values that are higher than those of young foals from Amga ulus. In winter, the thinnest hairs were observed in the Amginsky young stock, 55.3±1.2 μm, and in the Momsky young stock, 57.9±1.31 μm. In general, these results confirm the high thermal insulating ability of the hair coat in Yakut horses, which is an adaptation to the cold climate in Yakutsk horses.

Key words: horses, hair coat, adaptation, thermal insulation, Yakut horses, Momsky horses, Amginsky horses.

Authors:

Alferov I. — PhD (Agr. Sci.); e-mail: conevods@mail.ru;

Slepsov E. — Dr Habil. (Vet. Sci.); e-mail: evgeniyemenovic@mail.ru;

Vinokurov I. — PhD (Vet. Sci.); e-mail: conevods@mail.ru;

Savvinova M. — Dr Habil. (Vet. Sci.);

Nyukkanov A. — Dr Habil. (Biol. Sci.); e-mail: nykkanovan@agatu.ru;

Rumyantseva T. — e-mail: conevods@mail.ru.

¹ Federal Research Center "Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" — Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronova; 677001, Russia, Yakutsk, st. Bestuzhev-Marlinskogo, 23, building 1.

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Arctic State Agrotechnological University"; 677007, Russia, Yakutsk, sh. Sergelyakhskoye 3 km, 3.

References

1. Librado P. Tracking the origins of Yakutian horses and the genetic basis for their fast adaptation to sub-arctic environments // Pablo Librado, Clio Der Sarkissian et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2015. — № 112(50). — E6889-97. Doi: 10.1073/pnas.1513696112.
2. Alekseev N. D. Adaptation of horses to temperature factors of the environment: specialty 03.03.00 "Physiology": dissertation for the degree of candidate of biological sciences / Alekseev Nikolay Dmitrievich. — B. m., 1985. — 199 p.
3. Severtsov A. N. Morphological patterns of evolution [Text] / A. N. Severtsov, valid. member of Academician Sciences of the USSR. - Moscow ; Leningrad: Publishing house Acad. Sciences of the USSR, 1939. — 610 p.
4. Barmintsev Yu. N. Meat and dairy horse breeding [Text] / Yu. N. Barmintsev, Doctor of Agricultural Sciences. sciences, prof. - Moscow: Selkhozizdat, 1963. — 224 p.
5. Vinokurov I. N. Acclimatization of Jabe type stallions and their crossing with mares of the Yakut breed / Development of horse breeding in Yakutia. - Novosibirsk, 1986. — P. 49–53.
6. Dergunova M. M. Seasonal changes in the coat of Trakehner horses in the conditions of Central Siberia / M. M. Dergunova // Current problems of animal husbandry at the present stage: materials of the international. scientific-practical conf., dedicated 75th anniversary of technologist. Fak. BGSNA named after. V. R. Fillipova. — Ulan-Ude, 2006. — P. 82–84.
7. Rogalevich M.I. Horse breeding of the Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic / M.I. Rogalevich. — M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1941. — 76 p.