Теплоотдача организма лошади якутской породы при минусовых температурах среды и особенности обмена веществ

ЦЕЛЬ ДАННОЙ РАБОТЫ

Определение теплоотдачи через поверхность тела и изучение особенностей обмена веществ при минусовых температурах среды.

На основании поставленных целей мы сформулировали следующие задачи:

1. Анализ литературных источников по теплоотдаче с поверхности тела лошадей.

2. Исследование теплоотдачи с поверхности тела лошади якутской породы при минусовой температуре среды.

3. Проведение опыта по обмену веществ при минусовой температуре среды.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

В доступной нам литературе в настоящее время нет данных по теплоотдаче лошадей в условиях минусовых температур Якутии и Российской Федерации. Изучение и сравнительный анализ с другими представителями дикой фауны более адаптированными к подобным условиям предстоит изучить нам в будущем.

Практической значимостью исследования является то, что изучение обмена веществ лошадей якутской породы с учетом потерь тепла с поверхности тела позволит уточнить нормы кормления и составит эффективные рационы в зимнее время.

МЕТОДИКА ЗАМЕРОВ ТЕЛА

Для определения площади поверхности тела проведены замеры длины туловища, высоты в холке и в крестцах, обмеры обхвата груди, обхвата живота, длины крупа.
Также для более точного оценивания была сделана упрощённая 3Д модель лошади в программе Blender. Площадь поверхности тела животного вычислялась как сумма площадей полигонов, составляющих оболочку трехмерной модели и составила Sжив = 3,9 кв.м.

УСЛОВИЯ ЗАМЕРА ТЕПЛОВОГО ПОТОКА

При температуре воздуха -15С проведена серия замеров плотности теплового потока, проходящего через датчик от поверхности лошади. Всего произведено 7 замеров. Средняя измеренная плотность теплового потока составила Qизм=44,8714 Вт/м2.
Далее рассчитана плотность теплового потока с учетом термического сопротивления датчика по формуле. В результате получено значение мощности теплоотдачи W=141,88 Вт или в другой системе единиц - 122 ккал/час.
У лошади при площади поверхности тела - 3,9 кв.м. теплоотдача составила 327,1ккал/час или 51,28 Мдж в сутки, что в расчете на 1 кв. м.- 13,14.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследования - мерин якутской породы в возрасте 18 лет по кличке Серко. Место проведения – Амгинский улус Республики Саха (Якутия), с. Мээндиги, научно-производственный стационар «Олбуордах». Измерения теплового потока и опыты по обмену веществ проведены при температуре воздуха минус 15 градусов.

Для определения теплового потока с поверхности тела лошади применён измеритель плотности теплового потока и температуры ИТП-11 и датчики теплового потока ДТП 0924, предназначенные для измерения теплового потока и поверхностной плотности теплового потока, сопровождающего различные физические и биологические процессы. Плотность теплового потока – это мощность теплоотдачи обьекта на единицу площади Вт/м2.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Площадь поверхности тела якутской лошади определена как сумма площадей полигонов, составляющих оболочку трехмерной модели, S лошади =3,9 кв.м.
Произведено уточнение измеренного значения и расчетная плотность теплового потока, которая составила 46,98 Вт/м2.
Оценена мощность теплоотдачи всей поверхности тела лошади У лошади при площади поверхности тела - 3,9 кв.м. теплоотдача составила 327,1ккал/час или 51,28 Мдж в сутки, что в расчете на 1 кв. м.- 13,14.
Произведена оценка сопротивления теплопередачи и эквивалентной теплопроводности шкуры лошади по формулам.
Как указано в методике исследований, сено мерину давали в количестве 21 кг в сутки в натуральном весе. Весь задаваемый корм съедался полностью.
Качество сена очень важно в кормлении лошадей якутской породы, особенно в зимнее время, когда наступают наиболее сильные морозы, а также после зимнего периода, весной, когда животным сложно тебеневать из-под заледеневшего снега и лошадям оказывается дополнительная подкормка (таблица 1).

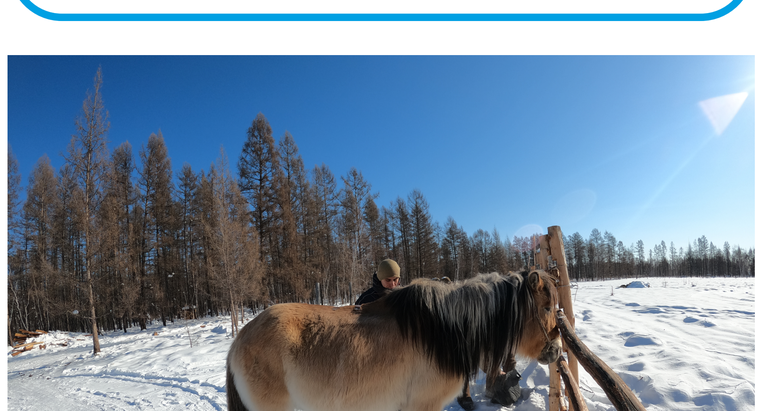
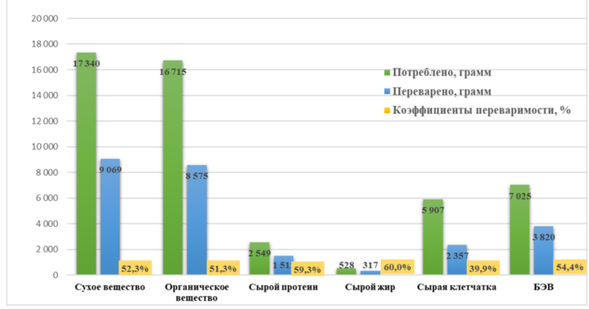


Таблица 1. Количество потребленных и переваренных веществ и коэффициенты переваримости

Показатель	Потреблено, грамм	Переварено, грамм	Коэффициенты переваримости, %
Сухое вещество	17 340	9 069	52,3±0,25
Органическое вещество	16 715	8 575	51,3±0,24
Сырой протеин	2 549	1 512	59,3±0,4
Сырой жир	528	317	60,0±0,32
Сырая клетчатка	5 907	2 357	39,9±0,25
БЭВ	7 025	3 820	54,37±0,25

В таблице и диаграмме указано количество переваренных питательных веществ мерином якутской породы.

Диаграмма 1. Количество потребленных и переваренных веществ и коэффициенты переваримости



На основании принятого корма и выделенного кала мы рассчитали коэффициенты переваримости основных питательных веществ сена у мерина якутской породы, данные показаны в таблице.
На основании проведенного опыта по переваримости нами рассчитано потребление и использование энергии мерином (таблица 2).

Таблица 2. Потребление и использование энергии мерином якутской породы в опыте, МДж.

Показатель	Опытное животное
Энергия: валовая переваримая обменная на поддержание жизни	311,37 153,28 139,162 70,644
Обменность валовой энергии, %	44,7

Из данных таблицы 2 видно, что общая теплопродукция лошади составила 139,162 Мдж в сутки. Из этой образованной обменной энергии за сутки при – 15 градусов потери через поверхность тела составили 51,28 Мдж в сутки, что составляет 36,9 процентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБМЕНУ ВЕЩЕСТВ

Опыт по обмену веществ проведен путем определения переваримости питательных веществ и применения уравнений регрессии у мерина якутской породы в марте 2021 года, длительностью в 5 дней с 16 марта по 20 марта 2021 г. Каждый день взвешивалось сено и кал, а кормление животного производилось 2 раза в день. С той же частотой брали среднюю пробу на анализ. Взятое из тюка сено высушивали в течение 1 часа при температуре 60 градусов, определяли влажность, после чего измельчали на дробилке для последующего биохимического лабораторного анализа. Кал также высушивался и измельчался для анализа.
Опыт по переваримости питательных веществ проведен по общепринятой методике прямых опытов.
Энергетическую ценность кормов определяли по уравнению регрессии Всероссийского научно-исследовательского института коневодства (А.Н. Кошаров и др., 1983 г.).
ОЭ = 19,46пП+35,43пЖ+15,95пКл+15,95пБЭВ, где
ОЭ – обменная энергия корма (МДж),
пП – переваримый протеин, г
пЖ – переваримый жир, г
пКл – переваримая клетчатка, г
пБЭВ – переваримыебезазотистые экстрактивные вещества, г.
Содержание валовой энергии в рационах рассчитали по уравнениям, разработанным Всероссийского институт животноводства и Всероссийского научного исследовательского института физиологии, биологии и питания:
ВЭ = 24,24сП+38,87сЖ+18,39сКл+17,14сБЭВ;
ПЭ = 23,93пП+32,66пЖ+18,5пКл+17пБЭВ;
где сП, сЖ, сКл, сБЭВ – «сырые» питательные вещества, г;
пП, пЖ, пКл, пБЭВ – переваримые питательные вещества, г (Е.А. Надальяк и др., 1986; Н.Г. Григорьев, 1941; В.В. Щеглов, 1991).
Живую массу мерина рассчитывали по формуле Моторина: Масса лошади, кг = 6 х ОГ, см – 620, где ОГ – обхват груди в см. Обхват груди у нашего мерина составил 189 см.
Для расчёта энергии поддержания жизнедеятельности для мерина использовали формулу из американского справочника Nutrient Requirements of Horses:
Е, МКал/сутки = 1,4 + 0,03 х М лошади, кг
Чтобы перевести калории в привычные нам МДж, умножаем на коэффициент 4,2.
Биохимические анализы кормов, кала, крови проводились в лаборатории биохимии Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства.
Основные цифровые данные, полученные в исследованиях обработаны биометрическим методом с использованием компьютерной программы MicrosoftExcel.