

Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 3 (51). С. 64–70
Vestnik Kurganskoy GSHA. 2024; 3(51): 64–70

Научная статья

УДК 636.084.4

Код ВАК 4.2.4

EDN: YJFJTP

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ НОРМИРОВАНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНАХ ЛОШАДЕЙ

Ольга Геннадьевна Шараськина¹, Евгения Ивановна Алексеева²✉

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ xmause@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4984-5114>

² alekseevaei@list.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-7119-5103>

Аннотация. Нормирование рационов спортивных лошадей опирается на детализированные нормы кормления, разработанные ВНИИ коневодства, однако в практике зачастую используются и зарубежные рекомендации. Целью исследования было проведение сравнительного анализа существующих в разных странах норм кормления спортивных и рабочих лошадей по показателю энергетической питательности. Проведен сравнительный анализ рекомендуемых норм кормления спортивных и рабочих лошадей в России, США, Франции, Нидерландах, скандинавских странах. В зарубежных справочных изданиях нормы потребности в энергии лошадей определены для разных уровней рабочей нагрузки и базируются на факториальном принципе нормирования. В российских справочниках нормирование питательных веществ предложено только для рабочих лошадей, используемых на сельскохозяйственных и транспортных работах. Для спортивных лошадей представлены только нормы для периода «отдыха» и «тренинга и испытаний» с учетом ипподромного использования верховых и рысистых лошадей. Для верховых полукровных лошадей, используемых в других спортивных направлениях, норм не предусмотрено. Кроме того, в зарубежных странах используются разные единицы учета энергии. При приведении потребности лошадей в энергии к общему показателю – обменной энергии – выявлены существенные различия при одинаковой характеристике уровня рабочей нагрузки в справочниках разных стран. Впервые проведена оценка существующих норм кормления лошадей в разных странах. Установлено, что они имеют существенные отличия, связанные не только с видом учитываемой энергии и единицами её измерения, но и с особенностями формирования классификации уровня рабочей нагрузки лошадей. Это необходимо учитывать при использовании зарубежных справочных изданий в целях определения норм кормления лошадей.

Ключевые слова: нормы кормления, кормление лошадей, обменная энергия, спортивные лошади, рабочие лошади.

Для цитирования: Шараськина О.Г., Алексеева Е.И. Сравнительный анализ систем нормирования обменной энергии в рационах лошадей // Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 3(51). С. 64–70. EDN: YJFJTP.

Scientific article

COMPARATIVE ANALYSIS OF METABOLIC ENERGY RATIONING SYSTEMS IN HORSE DIETS

Olga G. Sharaskina¹, Evgenia I. Alekseeva²✉

^{1,2} Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Russia

¹ xmause@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4984-5114>

² alekseevaei@list.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-7119-5103>

Abstract. Rationing of sports horses' diets is based on detailed feeding standards developed by the All-Russian Research Institute of Horse Breeding, however, foreign recommendations are often used in practice. The purpose of the study was to conduct a comparative analysis of the existing norms of feeding sports and working horses in different countries. A comparative analysis of the recommended feeding standards for sports and working horses in terms of energy nutrition in Russia, the USA, France, the Netherlands, and the Scandinavian countries was carried out. In foreign reference publications, the norms of energy requirements for horses are defined for different levels of workload and are based on the factorial principle of rationing. In Russian reference books, nutrient rationing is proposed only for working horses used in agricultural and transport work. For sports horses, only the norms for the period of 'rest' and 'training and racing' are presented, taking into account the saddlers and fine harness horses at the racetrack. There are no standards for saddle half-bred horses used in other sports. In addition, various energy accounting units are applied in foreign countries. When reducing the energy needs of horses to the general indicator – exchange energy, significant differences were revealed with the same characteristic of the workload level in the reference books of different countries. For the first time, an assessment of the existing norms of feeding horses in different countries has been carried out. It has been established that they have significant differences related not only to the type of energy taken into account and the units of its measurement, but also to the peculiarities of formation of the horse's workload level classification. This should be taken into account when using foreign reference publications in order to determine the feeding standards for horses.

Key words: feeding norms, horse feeding, metabolic energy, sports horses, working horses.

For citation: Sharaskina O.G., Alekseeva E.I. Comparative analysis of metabolic energy rationing systems in horse diets. Vestnik Kurganskoy GSHA. 2024; 3(51): 64–70. EDN: YJFJTP. (In Russ).

Введение. Организация кормления и сбалансированное питание лошади имеют важное значение для формирования её высокого спортивного потенциала. Рациональный и научно-обоснованный подход к вопросам кормления – это неотъемлемая составляющая не только высоких спортивных результатов, но и стабильной работоспособности, крепкого здоровья, спортивного, рабочего долголетия лошадей.

В практике отечественного коневодства нормирование рационов спортивных лошадей опирается на детализированные нормы кормления, разработанные ВНИИ коневодства, опубликованные в 1985 г. и переизданные в 2003 году. Однако, по результатам мониторинга современного состояния организационных процессов в кормлении лошадей, было выявлено, что для определения норм кормления и составления рационов используются Российские справочные издания и руководства (доля пользователей – 54 %), а также зарубежные рекомендации (доля – 46 %). Основанием для определения норм кормления лошадей послужили исследования по установлению потребностей лошадей различных направлений продуктивности в питательных веществах и обменной энергии, а также данные по питательности кормов. Таким образом, отечественные и зарубежные нормы кормления лошадей имеют существенные различия, способные привести к погрешностям при составлении рационов [1–3].

Целью работы было проведение сравнительного анализа рекомендуемых норм кормления спортивных и рабочих лошадей по показателю энергетической питательности в разных странах.

Материалы и методы. Материалом для исследования стали нормы кормления спортивных и работающих лошадей, используемые в РФ [4], в США [5], во Франции [6], в Норвегии, Дании, Исландии, Швеции, Финляндии [7] и Нидерландах [8]. Сравнивали методы нормирования обменной энергии (ОЭ) с учетом единиц измерения, используемых для её учета в разных странах. Проводили сравнительную оценку рекомендуемых норм потребления энергии для лошадей массой 500 кг при разных уровнях рабочей нагрузки, используя данные справочных изданий по обменной энергии в мегаджоулях (МДж). Для перевода потребности лошади в перевариваемой энергии (ПЭ) в значение ОЭ, с целью сравнения различных систем нормирования, использовали формулу: $ПЭ \times 0,8318 = ОЭ$, предложенную E. Kienzle и A. Zeuner [9]. Для перевода UFC в МДж ОЭ использовали значение, соответствующее содержанию ОЭ в 1 кг ячменя, – 12,7 МДж. Для преобразования VEP в МДж ОЭ учитывали, что 1000 VEP соответствует энергетической ценности 1 кг ячменя. Для перевода FFU

в МДж ОЭ учитывали, что данная единица соответствует питательной ценности 1 кг овса.

Результаты исследований и их обсуждение. В основе детализированных норм кормления, используемых в РФ, лежат результаты, полученные в балансовых опытах, массово проводимых в XX веке. Для нормирования энергии в рационах лошадей используется показатель обменной энергии, единица измерения – мегаджоули. Также используется показатель ЭКЕ – энергетическая кормовая единица, соответствующая 10 МДж ОЭ. Нормирование энергии и питательных веществ осуществляется на 1 кг сухого вещества рациона, количество которого определяется с учетом живой массы лошади, её породы, направления использования, возраста, физиологического состояния, уровня рабочей или спортивной нагрузки.

В США с 1989 года используется система, основанная на факториальном принципе нормирования и учета энергии перевариваемых питательных веществ (ПЭ), которая определяется в кило- или мегакалориях (Мкал). При определении потребности в ПЭ для работающих лошадей рекомендовано её увеличивать при легкой работе на 25 % относительно энергии на поддержание жизнедеятельности, при средней – на 50 %, при тяжелой – на 75 %, при очень тяжелой работе – на 100 %. Эта же система и нормы кормления используются в Южной Америке, Великобритании, Австралии, Новой Зеландии, Юго-Восточной Азии и части Южной Европы [5]. В рекомендациях NRC, переизданных в 2007 году, нормы по потребности в ПЭ на поддержание жизнедеятельности были скорректированы относительно норм 1989 года.

Во Франции (INRA, 2015) используется система нормирования энергии, апробированная и многократно проверенная в опытах на верховых и рысистых лошадях, основывающаяся на использовании метода косвенной калориметрии, где учитывается чистая энергия (ЧЭ) поддержания жизнедеятельности и продукции. Эта система включает энергетические потребности и питательность кормов для лошадей и выражается в единицах UFC (Unite Fouragire Cheval), где одна кормовая единица соответствует чистой энергетической ценности (9,42 МДж) одного килограмма ячменя [10].

В Нидерландах используется система нормирования рационов (CVB, 2004), основанная на французской INRA, учитывающая чистую энергию, но для её обозначения используется своя единица измерения – VEP (Voeder Eenheid Paard – единица кормления лошади), которая также привязана к энергетической ценности килограмма ячменя (1000 VEP = 9,4 МДж ЧЭ).

В целях определения потребности лошадей в энергии и для оценки энергетической ценности кормов в Дании используется скандинавская кор-

мовая единица (ScFU), в Финляндии, Исландии и Норвегии – кормовая единица FFU (Fattening Feed Unit). Обе системы основаны на экспериментальных значениях перевариваемости кормов, полученных на крупном рогатом скоте. И только в Швеции при определении потребности в энергии у лошадей используется обменная энергия, определяемая в мегаджоулях [6], как и в Российской Федерации.

Сравнение показателей, определяющих энергетические потребности лошадей, в разных странах и их соответствие показателю ОЭ, согласно принятым системам перерасчета, представлены в таблице 1.

Методы нормирования энергии при разных уровнях рабочей нагрузки в рекомендациях разных стран также имеют особенности и отличия, как и методика определения тяжести рабочей нагрузки. Так, при сопоставлении норм потребности в энергии у лошадей холоднокровных пород (тяжеловозы) и теплокровных пород (полукровные верховые и рысистые), которые предлагаются в шведских (SCAN) нормах [7], в нормах NRC (2007) и INRA (2015), при пересчете и сопоставлении ОЭ, с теми, что изложены в «Нормах и рационах...» (2003), получаем следующие данные, представленные в таблице 2.

Таблица 1 – Единицы измерения показателя энергии, используемые при нормировании рационов лошадей в разных странах

Нормы кормления (страна)	Единица измерения энергии (вид энергии)	Соответствие значению ОЭ, МДж
NRC (США)	1 Мкал (ПЭ)	~ 3,85
INRA (Франция)	1 UFC (ЧЭ)	~ 12,7
SCAN (Швеция)	1 МДж (ОЭ)	1
CVB (Нидерланды)	1 VEP (ЧЭ)	~ 0,00127
Финляндия	1 FFU (ОЭ)	~ 11,7
«Нормы и рационы...» (Россия)	1 МДж (ОЭ)	1

Таблица 2 – Нормы потребности лошади массой 500 кг в пересчете на обменную энергию при разном уровне рабочих нагрузок, МДж

Источник данных	На поддержание жизнедеятельности / без работы	Легкая работа	Средняя работа	Тяжелая работа	Очень тяжелая работа
NRC (2007)	52,8 (100 %) / 58,1	69,5 (120 %)	81,0 (140 %)	92,5 (160 %)	120,0 (206 %)
INRA (2015) верховые*	52,1 (100 %) / 59,9	90,2 (173 %)	99,1 (190 %)	92,7 (178 %)	105,4 (202 %)
CVB (2004) - холоднокровные	52,4 / 55,0****	Определяется с учетом массы лошади + веса всадника и продолжительности работы на разных аллюрах			
- теплокровные	46,1 / 55,2****				
SCAN (2004): - холоднокровные	52,9 (100 %)	66,1 (125 %)	79,4 (150 %)	92,6 (175 %)	105,8 (200 %)
- теплокровные*	55,6 (100%)	69,5 (125%)	83,4 (150%)	97,3 (175%)	111,2 (200%)
«Нормы и рационы...» (2003) - рабочие лошади	70,3 (100 %)	91,6 (130,5 %)	117,2 (167 %)	146,3 (208 %)	-
- спортивные	-	97,8**	-	130,7***	-

Примечание: * – для полукровных верховых, спортивных лошадей (для чистокровных верховых и рысистых есть свои нормы)

** – нормы для спортивных в период отдыха

*** – нормы для спортивных в период тренинга и испытаний

**** – для работающих лошадей в период «без работы» (выходные)

Во всех зарубежных источниках приводятся нормы потребности в энергии для поддержания жизнедеятельности и/или «без работы» и для нагрузок легкого, среднего, тяжелого и очень тяжелого уровня. В «Нормах и рационах...» (2003) подобная градация предложена только для рабочих лошадей, используемых на сельскохозяйственных и транспортных работах. Для спортивных лошадей представлены только нормы для периода «отдыха» и «тренинга и испытаний» с учетом ипподромного использования верховых и рысистых лошадей. Для верховых полукровных лошадей, используемых в других спортивных направлениях, норм не предусмотрено [11].

При сравнительном анализе данных по потребности в энергии у лошадей на поддержание жизнедеятельности видно, что, по данным INRA, CVB и SCAN, они максимально близки и составляют в среднем 52–55 МДж ОЭ для лошади массой 500 кг. В нормах NRC (2007) нормы для лошадей «без работы» дифференцированы на три уровня потребности в энергии. Норма «без работы, минимальная», т. е. фактически это норма на поддержание жизнедеятельности, соответствующая 52,8 МДж ОЭ, «без работы, средняя» – 58,2 МДж ОЭ и «без работы, повышенная» – 63,3 МДж ОЭ.

Кроме того, в рекомендациях INRA предложено несколько нормативов ОЭ для лошадей «без работы». Норма ОЭ для поддержания жизнедеятельности у кобыл и мерингов – 52,1 МДж, а для жеребцов данное значение рекомендуется увеличить на 0,4 UFC, или 5,08 МДж ОЭ. Есть нормы для периода «временный отдых», т. е. для выходного дня работающей лошади – 59,7 МДж и «очень легкая работа» – 67,3 МДж. Французские нормы предусматривают отдельные рекомендации по нормированию энергии у скаковых и рысистых лошадей, которые для вариантов периода «без работы» превосходят нормы верховых на 5–20 %.

Самые высокие нормы ОЭ для неработающих лошадей приводятся в отечественных рекомендациях в разделе для рабочих лошадей «без работы» – 70,3 МДж. Нормы ОЭ для спортивных лошадей в период отдыха – 97,8 МДж, что не предусматривает полного отсутствия работы, а рассчитаны на наличие активного моциона вне соревновательного периода.

Существенные различия в нормах потребления энергии отмечены для разных уровней рабочей нагрузки лошадей. В рекомендациях NRC (2007) сказано, что при увеличении уровня рабочей нагрузки лошадей необходимо наращивать количество энергии в рационе относительно нормы «на поддержание жизнедеятельности»

на 20 % – для легкой, на 40 % – для средней, 60 % – для тяжелой и на 90 % – для очень тяжелой работы. Однако в данных рекомендациях указано, что норма для лошадей массой 500 кг, при очень тяжелой работе превышает показатель «на поддержание жизнедеятельности» более чем на 100 % (таблица 2). В NRC уровень рабочей нагрузки лошадей предлагается определять, учитывая среднее значение частоты сердечных сокращений за время работы, характер и продолжительность рабочих нагрузок.

В рекомендациях INRA (2015) указывается, что для практического использования норм кормления необходимо учитывать затраты энергии за один стандартизированный час работы лошади в типовых вариантах её использования в спортивном и досуговом направлении. Количество необходимой энергии за час стандартизированной работы определялся с учетом энергетических затрат лошадей, измеренных в соответствии с интенсивностью и продолжительностью каждого упражнения, выполняемого лошадьми в условиях конноспортивных школ. Эта оценка включала затраты энергии на работу и восстановление после нее. Отсюда и необычное значение потребности в энергии для «тяжелой работы», которое оказалось ниже, чем для «средней», в данных рекомендациях. В пояснениях к нормам указывается, что для «очень легкой», «легкой» и «средней работы» они определены для верховых лошадей, работающих в условиях школ верховой езды, в среднем 2 часа в день. Для прогулочных лошадей «очень легкой» считается 1 час работы в день, «легкой» – 2–4 часа, «средней» – более 4 часов. Спортивные лошади в период интенсивной работы, т. е. «тяжелой» и «очень тяжелой», как правило, работают 1 час в день, что учтено при определении норм потребности в энергии.

Рекомендации CVB основаны на тех же принципах нормирования, что и нормы INRA, но с более детальным подходом к учету затрат энергии в процессе работы животного. В них не предлагаются типовые нормы потребности в энергии, а рекомендуется увеличивать её норму относительно показателя «на поддержание жизнедеятельности» с учетом интенсивности и характера работы, аллюров, для которых определены затраты энергии в единицу времени от продолжительности выполняемой работы, а также массы лошади и всадника. В таблице 3 приведены показатели, на которые необходимо увеличить содержание энергии в рационе относительно данных «на поддержание» в системе CVB для верховых лошадей.

Таблица 3 – Расчет дополнительной энергии на выполнение различной работы лошадей (VEP/час) [7]

Вид нагрузки	Дополнительное VEP на работу Масса лошади + масса всадника и амуниции, кг		
	200 + 50	400 + 60	600 + 80
Поддержание жизнедеятельности	0,13	0,21	0,28
Класс работы:			
I	0,44	0,80	1,18
II	0,70	1,29	1,90
III	0,91	1,67	2,47
IV	2,16	3,98	5,89

Класс работы лошади фактически соответствует общепринятой классификации работы с разделением её на «легкую», «среднюю», «тяжелую» и «очень тяжелую». В рекомендациях приводится характеристика каждого класса работы с учетом её характера: I класс – все спортивные виды на легком уровне работы, прогулки шагом, рысью и галопом, работа в школах верховой езды; II класс – все спортивные виды использования от среднего до тяжелого уровня; III класс – все спортивные виды использования от тяжелого до очень тяжелого уровня, соревнования национального/международного уровня; IV класс – троеборье, рысистые бега и скачки, национальный/международный уровень.

Шведские нормы (SCAN), базирующиеся на факториальном методе определения потребности лошади, предлагают увеличивать уровень потребления энергии на 25 %, 50 %, 75 % и 100 % для «легкой», «средней», «тяжелой» и «очень тяжелой» работы соответственно относительно нормы на «поддержание жизнедеятельности». Причем в данных рекомендациях учитываются нормы потребления ОЭ как верховых (теплокровных), так и упряжных (холоднокровных) лошадей. Для лошадей чистокровной верховой породы и других скакового направления использования есть корректировки относительно норм «для теплокровных» в сторону увеличения их значений.

Нормы кормления рабочих лошадей, предлагаемые отечественными справочниками, имеют самые высокие показатели для всех видов работы. Так, если сравнивать с шведскими нормами для холоднокровных лошадей, то отечественные для периода «без работы» на 6 % больше шведских для «легкой работы», а разница в значениях для «средней работы» достигает 47 %. Уровень рабочей нагрузки для данной группы лошадей рекомендуется определять с учетом её характера (упряжная, верховая), уровня нагрузки (с полным возом, с сельскохозяйственными орудиями и т. п.) и пройденного пути (км/день). Также приводятся рекомендации по увеличению норм кормления с учетом качества дорог и грунтов, на которых работает лошадь.

Российские нормы кормления спортивных лошадей ориентированы на особенности ипподромного использования и включают только два варианта работы. При этом нормы потребности в энергии в «период отдыха» соответствуют нормам «тяжелой работы» в SCAN для теплокровных и больше значений «тяжелой работы» всех прочих «норм», а данные по ОЭ в период «тренинг и испытания» близки к нормам «очень тяжелой работы» в NRC (2007), но превосходят их и значительно превышают все остальные рекомендации для данного уровня работы.

Такие различия потребности в энергии, вероятно, вызваны расхождением в методах оценки уровня рабочей нагрузки, оценки потребности лошадей в энергии, а также условиями проведения исследований при определении данных потребностей.

Так, потребность в энергии для поддержания жизнедеятельности, которая лежит в основе всех норм, указанных в рекомендациях NRC (1989), была изучена в балансовых опытах всего на 4 лошадях, находящихся в метаболических стойлах [12]. Энергетические потребности работающих лошадей определялись на основании уравнения регрессии, учитывающего живую массу животного, вес, переносимый лошадью, и пройденное ею расстояние, а также уравнения, предложенные J.D. Pagan и H.F. Hintz [12], разработанные на основании обменных опытов на лошадях, работающих на беговой дорожке в лабораторных условиях. Ученые отмечают, что на практике потребление энергии лошадьми часто отличается от предлагаемых NRC норм [13].

В СССР нормы потребления энергии лошадьми при разных уровнях нагрузки были определены для рабочих, преимущественно тяжеловозных лошадей, используемых в транспортных и сельскохозяйственных работах, а также для рысистых лошадей на основании многочисленных исследований газоэнергетического обмена, проводимых Е. А. Надальяком [14]. Данные нормативы продолжают оставаться актуальными и на сегодняшний день для определения энергетических затрат спор-

тивных лошадей [15–17]. Высокая интенсивность работы лошадей в этот период определила классификацию уровня нагрузок и соответствующие им потребности, которые указаны и в современных справочных изданиях. Приведенные нормы ОЭ значительно превышают зарубежные при том же обозначении тяжести работы, это указывает на то, что шкала распределения нагрузки описанная в «Нормах и рационах...» (2003) учитывает гораздо более высокие затраты энергии в процессе выполняемой работы лошадьми.

Нормы для «спортивных верховых и рысистых лошадей» не имеют шкалы распределения потребности в ОЭ при «легкой», «средней», «тяжелой» и «очень тяжелой» работе, что затрудняет нормирование рационов для лошадей нескакового или рысистого направления использования и заставляет коневладельцев обращаться к зарубежным рекомендациям [2]. При этом нормы «в период тренинга и испытаний» вполне сопоставимы с нормами для «очень тяжелой» работы, приведенные в NRC (2007), где также указывается, что данный уровень нагрузки встречается у скаковых и рысистых лошадей в период интенсивного тренинга. Исследования, проведенные нами в 2020–2022 гг., показали, что значения фактического потребления энергии спортивными лошадьми в классических видах конного спорта существенно отличаются от норм для спортивных и рабочих лошадей, приводимых в отечественных рекомендациях [7; 10].

Заключение. При составлении рационов для лошадей необходимо учитывать особенности формирования норм кормления, указанных в зарубежных и отечественных справочных изданиях. В разных странах используются разнообразные методы определения потребности в энергии, учитываются виды используемой энергии и единицы её измерения, что необходимо принимать во внимание при задействовании таких справочников.

Список источников

1. Бачурина Е.М., Полковникова В.И. Использование энергетической добавки в кормлении лошадей спортивных пород // Пермский аграрный вестник. 2021. № 3 (35). С. 70-76. DOI: 10.47737/2307-2873_2021_35_70. EDN: ONITMW.
2. Яковлева С.Е., Шепелев С.И., Лемеш Е.А. Использование витаминно-минеральных комплексов в кормлении молодняка лошадей // Аграрный научный журнал. 2023. № 3. С. 96-102. DOI: 10.28983/asj.y2023i3pp96-102. EDN: BBIVQB.
3. Тарчоков Т.Т., Пежева М.Х., Авалишвили Е.Т. Экстерьерные особенности лошадей разного генотипа // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 2 (30). С. 52-54. EDN: SWSKTF.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М., 2003. 456 с.
5. Nutrient requirements of horse: sixth Revised Edition. National Research Council of National Academies. Washington, D.C., 2007. 341 p.
6. Equine nutrition. INRA Nutrient requirements, recommended allowances and feed tables. Editor: W. Martin-Rosset. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2015. 691 p.
7. Austbø D. The Scandinavian adaptation of the French UFC system // Nutrition of the Performance Horse. EAAP publication. 2004. № 111. P. 69-77.
8. Het definitieve VEP- en VREp systeem, CVB-documentatierapport nr. 31, Centraal Veevoederbureau. Lelystad, 2004. 79 p.
9. Kienzle E., Zeyner A. The development of a metabolizable energy system for horses // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2010. Vol. 94 (6). P. e231-e240.
10. Шараськина О.Г. Оценка содержания энергии в рационах лошадей, используемых в различных дисциплинах конного спорта, при одинаковом уровне нагрузок // АгроЗооТехника. 2022. Т. 5. № 1. DOI: 10.15838/alt.2022.5.1.5. EDN: UOKKOD.
11. Шараськина О.Г., Головина Т.Н., Назарова Е.А. Затраты энергии на выполнение работы и их восполнение за счет рациона у лошадей в классических видах конного спорта // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (65). С. 95-102. DOI: 10.24412/2078-1318-2021-4-95-102. EDN: PIITJJ.
12. Pagan J.D., Hintz H.F. Equine Energetic, II. Energy expenditure in horses during maximal exercise // Journal of Animal Science. 1986. Vol. 63. P. 822-830.
13. Ebert M., Moore-Colyer M.J.S. The energy requirements of racehorses in training // Translational animal science. 2020. Vol. 4 (4). P. 569-588.
14. Надаляк Е.А. Исследования газоэнергетического обмена у сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.13: М., 1973. 44 с.
15. Goachet A. G., Julliard V. Implementation of field cardio-respiratory measurements to assess energy expenditure in Arabian endurance horses // Animal. 2015. Vol. 9 (5). P. 787-792.
16. Quantification of the energy expenditure during training exercises in Standardbred trotters / J. Fortier [et al.]. // Animal. 2015. Vol. 9 (5). P. 793-799.
17. Sharaskina O. Blood glucose dynamics after feeding in the Orlov trotter horses in the conditions of the training center in preparation for trotter-racing // Journal of Animal Science. 2021. Vol. 99. No. S3. P. 356-357. DOI: 10.1093/jas/skab235.653. EDN: HNXZOV.

References

1. Bachurina E.M., Polkovnikova V.I. Ispol'zovanie energeticheskoi dobavki v kormlenii loshadei sportivnykh porod [Use of energy supplement in feeding horses of sport breeds]. Perm Agrarian Journal. 2021; 3(35): 70-76. DOI: 10.47737/2307-2873_2021_35_70. EDN: OHITMW. (In Russ).
2. Yakovleva S.E., Shepelev S.I., Lemesh E.A. Ispol'zovanie vitaminno-mineral'nykh kompleksov v kormlenii molodnyaka loshadei [Use of vitamin and mineral complexes in feeding young horses]. The Agrarian Scientific Journal. 2023; (3): 96-102. DOI: 10.28983/asj.y2023i3pp96-102. EDN: BBIVQB. (In Russ).
3. Tarchokov T.T., Pezheva M.Kh., Avalishvili E.T. Ekster'ernye osobennosti loshadei raznogo genotipa [Exterior features of horses of different genotypes]. Vestnik Kurganskoj GSHA. 2019; 2(30): 52-54. EDN: SWSKTF. (In Russ).
4. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh [Norms and rations for feeding farm animals]. In: A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleymenov, editors. M.; 2003: 456. (In Russ).
5. Nutrient requirements of horse: sixth Revised Edition. National Research Council of National Academies. Washington, D.C., 2007. 341 p.
6. Equine nutrition. INRA Nutrient requirements, recommended allowances and feed tables. Editor: W. Martin-Rosset. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers; 2015: 691.
7. Austbø D. The Scandinavian adaptation of the French UFC system. Nutrition of the Performance Horse. EAAP publication. 2004; (111): 69-77.
8. Het definitieve VEP- en VREp systeem, CVB-documentatierapport nr. 31, Centraal Veevoederbureau. Lelystad, 2004. 79 p.
9. Kienzle E., Zeyner A. The development of a metabolizable energy system for horses. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2010; 94(6): e231-e240.
10. Sharaskina O.G. Otsenka soderzhaniya energii v ratsionakh loshadei, ispol'zuemykh v razlichnykh distsiplinakh konnogo sporta, pri odinakovom urovne nagruzok [Evaluation of energy content in diets of horses used in different equestrian disciplines under the same level of exercise]. AgroZooTekhnika. 2022; 5(1). DOI: 10.15838/alt.2022.5.1.5. EDN: UOKKOD. (In Russ).
11. Sharaskina O.G., Golovina T.N., Nazarova E.A. Zatraty energii na vypolnenie raboty i ikh vospolnenie za schet ratsiona u loshadei v klassicheskikh vidakh konnogo sporta [Energy expenditure on work performance and its replenishment through diet in horses in classical equestrian sports]. Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University. 2021; 4(65): 95-102. DOI: 10.24412/2078-1318-2021-4-95-102. EDN: PIITJJ. (In Russ).
12. Pagan J.D., Hintz H.F. Equine Energetic, II. Energy expenditure in horses during maximal exercise. Journal of Animal Science. 1986; (63): 822-830.
13. Ebert M., Moore-Colyer M.J.S. The energy requirements of racehorses in training. Translational animal science. 2020; 4(4): 569-588.
14. Nadalyak E.A. Issledovaniya gazoenergeticheskogo obmena u sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh [Research of gas-energy metabolism in farm animals]: abstract for the degree of Doctor of Biological Sciences. M.; 1973. (In Russ).
15. Goachet A. G., Julliard V. Implementation of field cardio-respiratory measurements to assess energy expenditure in Arabian endurance horses. Animal. 2015; 9(5): 787-792.
16. Fortier J. et al. Quantification of the energy expenditure during training exercises in Standardbred trotters. Animal. 2015; 9(5): 793-799.
17. Sharaskina O. Blood glucose dynamics after feeding in the Orlov trotter horses in the conditions of the training center in preparation for trotter-racing. Journal of Animal Science. 2021; 99(S3): 356-357. DOI: 10.1093/jas/skab235.653. EDN: HNXZOV.

Информация об авторах

О.Г. Шараскина – кандидат биологических наук, доцент; AuthorID 477942.

Е.И. Алексеева – доктор сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 477942.

Information about the author

O.G. Sharaskina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor; AuthorID 477942.

E.I. Alekseeva – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 477942.

Статья поступила в редакцию 11.07.2024; одобрена после рецензирования 24.07.2024; принята к публикации 03.10.2024.

The article was submitted 11.07.2024; approved after reviewing 24.07.2024; accepted for publication 03.10.2024.