

M.P. Liukhanov, V.L. Petukhov, O.S. Korotkevich, O.S. Sebezko // Zootekhnii. – 2015. – No. 3. – S. 2-3.

10. Safina, N.Iu. Ekonomicheskie poteri moloka i vyruchka vsledstvie ialovosti korov s raznymi genotipami gena TNF- α / N.Iu. Safina, Z.Z. Fattakhova, E.R. Gainutdinov, Sh.K. Shakirov // Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii im. N.E. Baumana. – 2022. – T. 252. – No. 4. – S. 216-221. DOI: 10.31588/2413_4201_1883_4_252_216.

11. Belova, S.N., Produktivnoe dolgoletie korov v zavisimosti ot sposoba soderzhaniia / S.N. Belova, V.A. Pleshkov // Vestnik NGAU. – 2023. – No. 2 (67). – S. 142-148. DOI: 10.31677/2072-6724-2023-67-2-142-147.

12. Gusarov, I.V. Otsenka biokhimicheskogo statusa krovi vysokoproduktivnykh korov pri raznykh sposobakh soderzhaniia / I.V. Gusarov, M.V. Shutova, L.A. Korelskaia, V.M. Smyslov // Molochnokhoziaistvennyi vestnik. – 2021. – No. 2 (44). – S. 34-37. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_4_34.

13. Ivaniuk V.P. Vliianie biokhimicheskikh parametrov krovi glubokostelnykh korov na immunobiokhimicheskii status teliat / V.P. Ivaniuk, G.N. Bobkova // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 5 (85). – S. 156-160.

14. Eremenko V.I. Pokazateli estestvennoi rezistentnosti korov, prinadlezhashchikh k raznym liniiam / V.I. Eremenko, Iu.V. Stasenкова // Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. – 2018. – No. 2. – S. 65-72.

15. Kalashnikova, L.A. Rekomendatsii po genomnoi otsenke krupnogo rogatogo skota / L.A. Kalashnikova, A.Ia. Khabibrakhmanova, I.Iu. Pavlova, T.B. Ganchenkova, N.M. Dunin, I.E. Pridanovich. – Lesnye Poliany, 2015. – 33 s.

16. Chesnokov, Iu.V. Otsenka mery informatsionnogo polimorfizma geneticheskogo raznoobraziia / Iu.V. Chesnokov A.M. Artemeva // Selskokhoziaistvennaia biologii. – 2015. – T. 5. No. 5. – S. 571-578. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.5.571rus.

17. Paramonova, M.A. Assotsiatsiia polimorfizma gena leptina s khoziaistvenno tsennymi priznakami krupnogo rogatogo skota chernopestroi porody / M.A. Paramonova, F.R. Valitov, I.N. Ganieva, T.V. Kononenko // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – No. 1 (99). – S. 277-283. DOI: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-277-283.



УДК 636.127.1

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-232-2-61-67

М. Отгоны, Х. Бадгарын, Н.В. Мантатова, О. Чулуунбатын, Х. Чимэдцэрэнгийн
M. Otgony, Kh. Badgaryn, N.V. Mantatova, O. Chuluunbatyn, Kh. Chimedtserengijn

ОЦЕНИВАЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРЕНИРОВОК МОНГОЛЬСКИХ СКАКОВЫХ ЛОШАДЕЙ

EVALUATIVE INDICES OF THE MONGOLIAN RACEHORSE EXERCISES

Ключевые слова: скаковая лошадь, частота сердечных сокращений, тренировка, молочная кислота, V200, THR100, лейкоцит, лимфоцит, мышечная клетка.

Исследователями выявлены, что чем выше значения показателя V200 у скаковых лошадей, тем больше вероятность успешно и без травм пройти скачки, преодолеть высокую физическую нагрузку. Чем ниже значения показателя THR100, тем меньше запасы анаэробного вида энергоснабжения во время тренинга, тем быстрее стабилизируется частота сердечных сокращений после нагрузки. Этот показатель (THR100) стабилизируется в короткие сроки, когда тренировка выполнена на максимальном уровне, и мышечные клетки

переходят в режим аэробной тренировки. Монгольские скаковые лошади участвуют в самом крупном фестивале (Наадам), после прохождения интенсивных тренировок в течение 1 месяца, начиная с июня каждого года. В этот период мы провели исследования у 32 скаковых лошадей старше 5-летнего возраста, находящихся в постоянном тренировочном режиме. Во время скачки измеряли показатели скорости (V200), когда частота сердечных сокращений достигает 200 bpm, показатель время (THR100) стабилизации сердечных сокращений после нагрузки – к 100 bpm. У 19 из всех исследованных лошадей в начале и конце длительной интенсивной тренировки изучены гематологические показатели крови, у 8 из них была исследована интенсивность снижения молочной кислоты через 0, 15 и

30 мин. после короткой дистанции (5-6 км). У подопытных животных среднее значение показателя V200 составило 46,2 км/ч, пик сердечных сокращений – 234,1, показатель THR100 – в среднем 11,8 мин. В конце продолжительной тренировки наблюдалось повышение гематокрита на 5,3%, всего гранулированного лейкоцита – на 8,8%. После короткой дистанции скачки содержание молочной кислоты в крови в начальной стадии тренировки через 0, 15 и 30 мин. достигло 21,4; 17,5 и 12,7 ммоль/л, в конце тренировки – 16,2; 10,4 и 4,5 ммоль/л соответственно. По мере прохождения тренировки после физической нагрузки (т.е. через 0 мин.) содержание молочной кислоты становится ниже, и интенсивность снижения увеличивается.

Keywords: *racehorse, heart rate, exercises, lactic acid, V200, THR100, leukocyte, lymphocyte, muscle cell.*

A racehorse's V200 (Velocity at Heart Rate 200 bpm) is the speed at which the heart rate reaches 200 bpm during exercise, and this parameter defines the maximum level of physical load aerobic energy supply of skeletal muscles. Researchers have found that the higher this metric, its exercise more appropriate, and the more likely it is to

succeed without injury and overcome the stress of competition. THR100 (Time Heart Rate 100 bpm) is the time it takes for its heart rate to drop below 100 bpm after a race. It shows the anaerobic energy supplies that can be accumulated during the race, with low values meaning the exercise was maximal and muscle cells switched to aerobic training mode. Mongolian racehorses compete in the biggest competition as "Naadam" after intensive training for about 1 month from June of every year. During this exercise, we measured the V200, THR100, maximum speed, maximum heart rate of 16 horses over 5 years old, the general hematological parameters of 19 horses at the beginning and end of the exercise, and the decrease in blood lactate concentration after the race was measured at 0, 15, and 30 min after crossing the finish line. They had an average V200 of 46.2 km/h, a peak heart rate of 234, and an average THR100 of 11.8 min. At the end of training period, hematocrit increased by 5.3%, the percentage of leukocytes in total granulocytes increased by 8.8%. Post-race blood lactate concentrations from the beginning and end of the exercise period decreased from 21.4 to 16.2 mmol/L at 0 min, from 17.5 to 10.4 mmol/L at 15 min, and from 12.7 to 4.5 mmol/L at 30 min. It has been observed that the intensity of this decrease will continue to increase.

Отгоны Мягмарсүрэн, магистрант, факультет ветеринарии, Монгольский государственный аграрный университет, г. Улан-Батор, Монголия, e-mail: miigaa.vet0406@gmail.com.

Бадгарын Хандсүрэн, к.в.н., факультет ветеринарии, Монгольский государственный аграрный университет, г. Улан-Батор, Монголия, e-mail: b_khandsuren@mul.s.edu.mn.

Мантатова Наталья Викторовна, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, e-mail: mannat75@yandex.ru.

Чулуунбатын Оюунцэцэг, к.в.н., факультет ветеринарии, Монгольский государственный аграрный университет, г. Улан-Батор, Монголия, e-mail: ch.oyun11@mail.ru.

Чимэдцэрэнгийн Хоролмаа, к.в.н., факультет ветеринарии, Монгольский государственный аграрный университет, г. Улан-Батор, Монголия, e-mail: horolmaa_vet@mul.s.edu.mn.

Otgony Myagmarsuren, master's degree student, School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Science, Ulaanbaatar, Mongolia, e-mail. miigaa.vet0406@gmail.com.

Badgaryn Khandsuren, Cand. Vet. Sci., School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Science, Ulaanbaatar, Mongolia, e-mail: b_khandsuren@mul.s.edu.mn.

Mantatova Natalya Viktorovna, Dr. Vet. Sci., Prof., Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude, Russian Federation, e-mail: mannat75@yandex.ru.

Chuluunbatyn Oyuntsetseg, Cand. Vet. Sci., School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Science, Ulaanbaatar, Mongolia, e-mail: ch.oyun11@mail.ru.

Chimedtserengiyn Khorolmaa, Cand. Vet. Sci., School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Science, Ulaanbaatar, Mongolia, e-mail: horolmaa_vet@mul.s.edu.mn.

Введение

Монгольские скаковые лошади в результате летней интенсивной тренировки (продолжение тренировки 1-1,5 мес.) переходят в тренировочный режим. Коневоды (уяачид) оценивают процесс тренировки традиционным методом, согласно которому учитываются внешний вид, телосложение, выполнение тренировочных элементов, и принимают решение об участии в скачках.

У чисто- (Thorough bred) и стандартнопородных (Standard bred) лошадей тренировка продолжается в течение года без перерыва и оце-

нивается методом, основанным на определенных физиологических и биохимических параметрах. Далее принимается решение об участии в скачках. В результате оценок тренировки выбранная лошадь, участвующая в гонке, способна успешно пройти дистанцию скачек, не получая никаких повреждений опорно-двигательных органов [1, 2].

В странах, где высоко развиты скачки стандартных и чистопородных лошадей, существует стандартный метод, оценивающий процесс тренировки, основанный на внешнем проявлении со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной

систем, накоплении кислорода, картине крови и содержании в ней молочной кислоты [3-6].

В последнее время, опираясь на данные исследования, предлагается при оценке тренировки у стандартно-чистопородных лошадей использовать такие ключевые показатели, как сократительная способность сердечной мышцы (ЧСС) и скорость – V200 (*velocity at heart rate of 200 bpm*) во время скачки, основанные на времени стабилизации частоты сердечных сокращений – THR100 (*time until 100 bpm after exercise*) [7-9], а после скачки – на содержании молочной кислоты в крови Vla4 (*velocity at blood lactic acid of 4 mmol/L*) [3-5, 10], а также на содержании общего белка, креатинкиназы и молочной кислоты крови [10].

Рядом исследований определено, что концентрация уровня эритроцитов, гемоглобина и гематокрита крови [7-9] увеличивается после совершения скачки на большие дистанции. Следует принимать во внимание состояние сосудистой системы и динамические характеристики при повышенной физической нагрузке.

Кобаяши провел исследование на чистопородных лошадях [13, 14], М.А. Норазина на арабских стандартных [13, 5], А. Fraipont исследовал скаковых лошадей на длинной дистанции [13, 15], А.Е. Lindner изучал стандартных породных лошадей и, как многие другие исследователи, рекомендовал использовать эти показатели как критерии стандартной оценки тренировки [13].

В многолетних изданиях «О скаковых монгольских лошадях» сказано, что ведущими составляющими факторами тренировки лошадей являются его телосложение и состояние нервной системы, несмотря на то, что наши коневоды (уяач) отлично владеют традиционными методами оценки. В дальнейшем необходимо внедрить тренировочный метод, основанный на современных научных достижениях [13], что важно для дальнейшего развития конного спорта.

Кроме того, при оценке процесса тренировки монгольских скаковых лошадей важно детально изучить возможности использования современных стандартных методов, дать оценки и для реализации названных мер, необходима научно обоснованная планировка дальнейших действий.

Цель исследований – улучшение оценки тренировки у беговых номадных монгольских ло-

шадей, в связи с этим в работе поставлены соответствующие **задачи**:

1) проработать параметры V200, сократить способность сердечной мышцы с максимальной пиковой волной, период скорости и промежуток времени восстановления ритма и частоты сердечных сокращений (THR100) после скачки, сформированные на соотношении сердечной деятельности сопровождающиеся ее частотой и быстротой в период скачки;

2) определить интенсивность снижения молочной кислоты в крови в начале, середине и конце длительной летней тренировки, после скачки на короткой дистанции (5-6 км);

3) в сравнительном аспекте изучить гематологические показатели крови в начале и конце интенсивной тренировки.

Материал и методология исследования

Исследования были проведены в летние промежутки времени с июня по август 2020-2022 гг. в разных аймаках Монголии, на момент активной подготовки лошадей к летнему фестивалю «Наадам». Материалом для работы послужили лошади скакового направления в возрасте от 5 лет и более, которые весь период (1,0-1,5 мес.) пребывают в тренировочной нагрузке. За весь период было изучено 32 животных, из которых у 16 исследуемых устанавливали взаимосвязь повторяемости сократительной способности сердца и скорость (V200), период восстановления частоты сердечных сокращений (ЧСС), продолжительность максимальной нагрузки (пик) от 3,2 до 11,8 км/ч с использованием мобильного прибора с системой GPS «Polar M400». У 8 лошадей устанавливали содержание молочной кислоты в цельной крови на момент старта, через 15 и 30 мин. после скачки на короткое расстояние с использованием портативного анализатора крови Lactate Plus. У 19 лошадей определяли картину крови путем автоматического гематологического анализатора модели RosH-100 iV. Достоверность полученных результатов осуществляли путем статистической обработки с вычислением критерия Стьюдента и компьютерной программы SPSS.

Результаты исследования и их обсуждение

У подопытных лошадей после выхода стартовой точки гонки частота сердечных сокращений быстро повышается. При ее достижении 200 bpm (табл. 1) средняя скорость (V200)

при этом составляет 46,2 км/ч, а максимальная скорость – 51,0 км/ч, пик частоты сердечных сокращений – 234,1 bpm и THR100 – 11,8 мин.

Таблица 1

Исследуемые показатели

Показатели	В среднем (n-16)	
	Statistic	Std. Error
V200, км/ч	46,2	0,50
THR100, 1 мин.	11,8	0,81
Максимальная скорость, км/ч	51,0	0,84
Время наивысшей нагрузки на сердце (пик), bpm	234,1	0,70

Во время летнего интенсивного тренинга (продолжение тренинга 1-1,5 мес.) в начале, середине и конце тренировки у подопытных лошадей измеряли интенсивность снижения молочной кислоты в крови на старте, через 15, 30 мин. после скачки на короткую дистанцию скачки (5-6 км).

По результатам исследования выявлено, что сразу после скачки (0 мин.) в начале, середине и конце интенсивной тренировки концентрация молочной кислоты составляет 21,4; 17,4 и 16,2 ммоль/л соответственно. Наблюдается неуклонное снижение по мере прохождения тренинга, а через 30 мин. после скачки в начале, середине и в конце тренировки, концентрация которой составляет 12,7; 6,0 и 4,5 ммоль/л соответственно, и в конце тренинга интенсивность снижения её в крови увеличивается (рис.).

У 19 скаковых лошадей, находящихся при интенсивном длительном тренинге, в начале и в конце тренировки изучены гематологические показатели крови в сравнительном аспекте. По результатам исследования выявлено, что в начальной стадии тренировки количество лимфоцитов незначительно повышается, к концу снижается, также в конце тренировки наблюдается повышение гемоглобина на 5,3%, гематокрита – на 5,3%, концентрации гранулоцитов – на 8,8% (табл. 2).

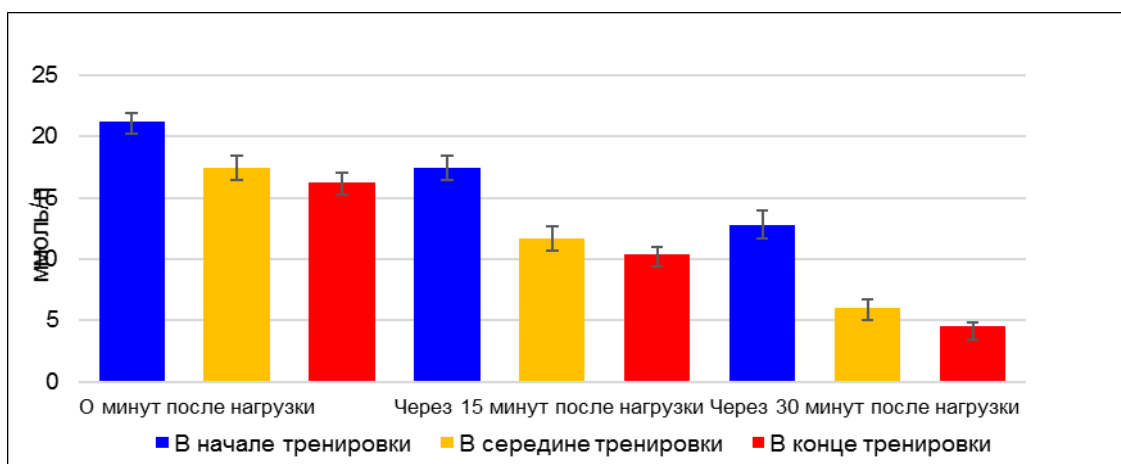


Рис. Интенсивность снижения концентрации молочной кислоты в крови после скачки на короткую дистанцию (5-6 км) во время длительной тренировки

Таблица 2

Гематологические показатели крови у подопытных животных в начале и конце интенсивной тренировки (n-19)

Показатели	Норма*	В начальной стадии тренировки	В конце тренировки
		M±m	M±m
Эритроциты (RBC), 10 ⁶ /мкл	7,5±0,04	8,2±0,05***	8,6±0,06***
Гемоглобин (HGB), г/дл	11,0±0,07	12,4±0,08***	13,1±0,08***
Гематокрит (HCT), %	38,5±0,28	36,9±0,27***	38,7±0,21
Тромбоциты (PLT), 10 ⁶ /мкл	350±4,94	147,8±2,09***	157,7±2,78***
Лейкоциты (WBC), 10 ⁶ /мкл	9,5±0,08	9,16±0,08**	11,93±0,18***
Лимфоциты (LYM), %	39,5±0,41	44,94±0,47***	30,25±0,48***
Другие белые клетки, %	60,5±0,87	61,28±0,76	67,25±0,48***

Примечание. Различия достоверны: *P≤0,05, **P≤0,01, ***P≤0,001, [16].

У экспериментальных лошадей на момент физической нагрузки наивысшая скорость сердечных сокращений (пик) сопровождалась повышением относительно к стандартным чистопородным лошадям, что отвечало 234 bpm. При этом предельная скорость была понижена.

Срок возобновления ЧСС – THR100 у опытных животных был гораздо длительный, в сравнении со стандартными чистопородными лошадьми, и продолжался в среднем на протяжении 11,8 мин. Это зависит от длинно-проходящего пути гонки, т.е. от особенностей монгольской традиционной скачки, и высокого уровня анаэробного вида энергоснабжения мышечных клеток у животных. Отсюда вытекает главный теоретический вывод о том, что сопоставительная оценка зависит от особенностей традиционной скачки и процесса тренировки между монгольскими и профессиональными или стандартно-чистопородными лошадьми.

Считаем, что многоуровневое детальное изучение вышеуказанных показателей при стандартизации монгольской традиционной скачки и оценке процесса тренировки монгольских скакунов имеет большое значение.

По исследованию Carolina Berkmana выявлено, что при гонках на короткой дистанции показатель V200 составил 13,76 м/с, при дальней дистанции – 10,71 м/с [13, 17]. Audrey Fraipont и другими было установлено, что показатель V200 был выше у скакунов, успешно проходящих скачки, чем у лошадей, менее успешных [13, 18].

Таким образом, у опытных лошадей на момент усиленной физической нагрузки (период скачки) сократительная способность сердца возрастала и соответствовала 226 bpm, при этом величина V200 и максимальная скорость были ниже. Сократительная способность сердца (ЧСС) и объем живой массы тела находятся в пределах физиологических норм. Монгольские лошади по показателям экстерьера, т.е. соотношение различных частей тела, остаются едиными в отношении стандартных чистопородных лошадей [13]. На фоне этого протяженность одного прыжка у монгольской лошади короткая [13]. Это свидетельствует о том, что скорость мышечного сокращения более высокая, чем у стандартных чистопородных лошадей при тренировке на определенные расстояния или при определенной физической нагрузке [13].

Некоторые авторы в своих исследованиях указывали, что после скачки на дальнюю дистанцию эритроциты, гемоглобин, гематокрит повышаются [7, 12, 11]. В ходе выполненных исследований на конец периода усиленной тренировки зафиксировали повышение уровня гематокрита крови.

Заклучение

1. Индекс V200 и большая скорость у монгольской скаковой лошади были невысокими по отношению к стандартной чистопородной лошади и имели показатели 46,2 и 50,7 км/ч соответственно. Наивысшая частота сократительной способности сердечной мышцы у монгольской лошади была выше по отношению стандартной чистопородной лошади и колебалась в пределах 234,8 bpm, индекс THR100 был продолжительный и составил 11,8 мин.

2. Содержание молочной кислоты в крови в начале тренировки на старте через 15 и 30 мин. после скачки на короткую дистанцию составило 21,4; 17,5 и 12,7 ммоль/л, в конце тренировки – 16,2; 10,4 и 4,5 ммоль/л соответственно. По мере прохождения тренировки сразу после скачки (т.е. на старте) содержание молочной кислоты становится ниже, и интенсивность его снижения повышается.

3. В начальной стадии интенсивной тренировки содержание лимфоцитов в крови увеличивается, а в дальнейшем снижается. В конце тренировки в крови поднимаются такие показатели, как гемоглобин – на 5,3%, гематокрит – на 5,3% и концентрация гранулоцитов – на 8,8%, Содержание эритроцитов составило в начале и конце тренировки $8,2 \pm 0,05$ ($P \leq 0,001$) и $8,6 \pm 0,06$ ($P \leq 0,001$) соответственно.

Библиографический список

1. Evans D.L. Training and fitness in athletic horses. – 2000. – P. 115.
2. Lawan Adamu, Mohd Adzahan Noraniza, Abdullah Rasedee, Ahmad Bashir. Effect of Age and Performance on Physical, Hematological and Biochemical Parameters in Endurance Horses. Journal of Equine Veterinary Science. – 2013. – No. 33. – P. 415-420.
3. Gerald F, Fletcher. Exercise Standards for Testing and Training // A Scientific Statement From the American Heart Association, Circulation. – 2013. – No. 128. – P. 873–934.

4. Lindner. Relationships between racing times of Standardbreds and V4 and V200. *Journal of Animal Science*. – 2010. – No. 88. – P. 950-954.
5. Mare L, Boshuizen B. Standardized exercise tests in horse: current situation and future perspectives. *Vlaams diergeneeskundig Tijdschrift*. – 2017. – P.86.
6. Ohmura H, Hiraga A, Matsui A, Aida H, Inoue Y, Sakamoto K, Tomita M and Asai Y. Changes in running velocity at heart rate 200 beats/min (V200) in young Thoroughbred horses undergoing conventional endurance training. *Equine Veterinary Journal*. – 2002. – No. 34. – P. 634-635.
7. Antonio R, Teixeira-Neto, Guilherme C, Ferraz, Augusto R.C, Moscardini, Raquel M, Albernaz, Milena R, Gondin and Antonio Queiroz-Neto. Do hematologic constituents really increase due to endurance exercise in horses. *Pesq. Vet. Bras*. – 2012. – No. 32 (9). – P. 951-956.
8. Kenneth W, Andris J, Kaneps, Reamond J. *Equine exercise physiology // The science of Exercise in the Athletic Horse*. – 2008. – P. 255.
9. Persson S.G.B, Pose R.I. Evaluation of exercise tolerance and fitness in the performance horse // *Equine exercise physiology*. – Cambridge. – UK. – 1983. – P. 145.
10. Noraniza M.A, Adamu L. Rankin of endurance horses in training based on some selected biochemical and physical parameters // *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. – 2018. – No. 5. – P. 299-306.
11. Larsson J, Pilborg P.H, Johansen M, Christophersen M.T, Holte A, Roepstorff L, Olsen L.H and Harrison A.P. Physiological Parameters of Endurance Horses Pre. Compared to Post-Race, Correlated with Performance: A Two Race Study from Scandinavia, Hindawi Publishing Corporation ISRN // *Veterinary Science Volume*. – 2013. – Article ID 684353. – P. 12.
12. Lawan Adamu, Noraniza, Rasedee Abdullah, Bashir Ahmad. Alterations in biochemical, hematological and physical parameters in endurance horses with metabolic crisis // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. – 2012. – Vol. 11. – No. 22. – R. 4108-4114.
13. Хоролмаа Ч. и др. Современный метод, оценивающий тренировки монгольских лошадей // *Биологический журнал*. – 2019. – № 11(11).
14. Kobayashi M, Kuribara K. Application of V200 values for evaluation of training effect in the young Thoroughbred under field conditions // *Equine Vet. J*. – 1999. – No. 30. – P. 159-162.
15. Fraipont A, Van.Erck E. Assessing fitness in endurance horses // *Can.Vet. J*. 2012. – P. 311-314.
16. Ганбат С. Физиология домашних животных: учебное пособие по специальности «Ветеринария». – 2019, – С. 107-109.
17. Carolina Berkman. Distance exercised during submaximal training on race winnings for Thoroughbred racehorses // *Ciência Rural, Santa Maria, ISSN 0103-8478*. 2015. – No. 7. V. 45. – P. 1268-1273.
18. Audrey Fraipont. Assessing fitness in endurance horses // *Can Vet J*. – 2012. – No. 53. – P. 31–314.

References

1. Evans D.L. Training and fitness in athletic horses. – 2000. – P. 115.
2. Lawan Adamu, Mohd Adzahan Noraniza, Abdullah Rasedee, Ahmad Bashir. Effect of Age and Performance on Physical, Hematological and Biochemical Parameters in Endurance Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. – 2013. – No. 33. – P. 415-420.
3. Gerald F, Fletcher. Exercise Standards for Testing and Training // *A Scientific Statement From the American Heart Association, Circulation*. – 2013. – No. 128. – P. 873–934.
4. Lindner. Relationships between racing times of Standardbreds and V4 and V200. *Journal of Animal Science*. – 2010. – No. 88. – P. 950-954.
5. Mare L, Boshuizen B. Standardized exercise tests in horse: current situation and future perspectives. *Vlaams diergeneeskundig Tijdschrift*. – 2017. – P.86.
6. Ohmura H, Hiraga A, Matsui A, Aida H, Inoue Y, Sakamoto K, Tomita M and Asai Y. Changes in running velocity at heart rate 200 beats/min (V200) in young Thoroughbred horses undergoing conventional endurance training. *Equine Veterinary Journal*. – 2002. – No. 34. – P. 634-635.
7. Antonio R, Teixeira-Neto, Guilherme C, Ferraz, Augusto R.C, Moscardini, Raquel M, Albernaz, Milena R, Gondin and Antonio Queiroz-Neto. Do hematologic constituents really increase due to endurance exercise in horses. *Pesq. Vet. Bras*. – 2012. – No. 32 (9). – P. 951-956.

8. Kenneth W, Andris J, Kaneps, Reamond J. Equine exercise physiology // The science of Exercise in the Athletic Horse. – 2008. – P. 255.
9. Persson S.G.B, Pose R.I. Evaluation of exercise tolerance and fitness in the performance horse // Equine exercise physiology. – Cambridge. – UK. – 1983. – P. 145.
10. Noraniza M.A, Adamu L. Rankin of endurance horses in training based on some selected biochemical and physical parameters // Journal of Advanced Veterinary and Animal Research. – 2018. – No. 5. – P. 299-306.
11. Larsson J, Pilborg P.H, Johansen M, Christophersen M.T, Holte A, Roepstorff L, Olsen L.H and Harrison A.P. Physiological Parameters of Endurance Horses Pre. Compared to Post-Race, Correlated with Performance: A Two Race Study from Scandinavia, Hindawi Publishing Corporation ISRN // Veterinary Science Volume. – 2013. – Article ID 684353. – P. 12.
12. Lawan Adamu, Noraniza, Rasedee Abdullah, Bashir Ahmad. Alterations in biochemical, hematological and physical parameters in endurance horses with metabolic crisis // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2012. – Vol. 11. – No. 22. – P. 4108-4114.
13. Khorolmaa Ch. i. dr. Sovremenniy metod, otsenivaiushchii trenirovki mongolskikh loshadei // Biologicheskii zhurnal. – 2019. – No. 11 (11).
14. Kobayashi M, Kuribara K. Application of V200 values for evaluation of training effect in the young Thoroughbred under field conditions // Equine Vet. J. – 1999. – No. 30. – P. 159-162.
15. Fraipont A, Van.Erck E. Assessing fitness in endurance horses // Can.Vet. J. 2012. – P. 311-314.
16. Ganbat S. Fiziologiya domashnikh zhivotnykh // uchebnoe posobie po spetsialnosti Veterinariia. – 2019. – S. 107-109.
17. Carolina Berkman. Distance exercised during submaximal training on race winnings for Thoroughbred racehorses // Ciência Rural, Santa Maria, ISSN 0103-8478. 2015. – No. 7. V. 45. – P. 1268-1273.
18. Audrey Fraipont. Assessing fitness in endurance horses // Can Vet J. – 2012. – No. 53. – P. 31-314.



УДК 636.59.087.72

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-232-2-67-74

М.В. Лазарева, Н.А. Шкиль, П.А. Елясин

M.V. Lazareva, N.A. Schkiel, P.A. Elyasin

ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА МОРФОГЕНЕЗ ПЕРЕПЕЛОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

INFLUENCE OF CHELATE FORMS OF TRACE ELEMENTS ON QUAIL MORPHOGENESIS IN EXPERIMENT

Ключевые слова: минеральные вещества, Биоферрон, хелатное железо, перепел, морфогенез, тонкая кишка.

Рассматривается влияние хелатного соединения железа в виде препарата «Биоферрон» на морфогенез перепелов. Роль железа в организме велика. Железо участвует в фагоцитозе и разрушении бактерий нейтрофилами. При железодефицитной анемии снижается уровень гемоглобина и миоглобина, что приводит к развитию анемического синдрома, который характеризуется гипоксией тканей. В процессе работы изучили динамику уровня прироста массы тела перепелов при применении препарата «Биоферрон». В 37-дневном возрасте наблюдалась тенденция превосходства массы тела у перепелов опытной группы на 259,4% ($P < 0,01$), в контрольной группе – на 84,1%. Среднесу-

точный прирост массы тела составил за весь период выращивания (37 дн.) в опытной группе 2,45 г, в контрольной – 2,04 г. Отмечается большая эффективность хелатов на поздних сроках выращивания. При гистологическом исследовании выявлена перестройка архитектоники стенки двенадцатиперстной кишки перепелов при применении препарата «Биоферрон». Толщина стенки увеличилась на 37,55% ($p=0,0001$) за счет мышечной оболочки, которая увеличилась в сравнении с контрольной группой на 27,53% ($p=0,013$), что, возможно, отражает увеличение сократительной функции стенки кишки и активации перистальтики. Увеличились высота (на 13,27% ($p = 0,023$)) и толщина (на 85,09% ($p=0,0001$)) ворсинки, что указывает на пользу увеличения всасывательной способности двенадцатиперстной кишки при введении препарата железа. Также увеличиваются глубина (на 69,65% ($p=0,02$)) и ширина (на