

Temperatura ciała koni przebywających na padokach w różnych warunkach pogodowych w porze letniej

Iwona Janczarek, Elżbieta Wnuk-Pawlak[#], Anna Wiśniewska,
Dominika Dziuban, Martyna Frątczak, Barbara Raś

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; [#]e-mail: elzbieta.wnuk@up.lublin.pl

Celem badań było określenie temperatury wewnętrznej i temperatury powierzchniowej wybranych części ciała koni podczas pobytu na padokach podczas różnej pogody w porze letniej. Badaniami objęto 10 dorosłych klaczy pełnej krwi angielskiej. Doświadczenie w porze letniej przeprowadzono na koniach przebywających na padoku, w czterech ośmiogodzinnych etapach różniących się warunkami atmosferycznymi (pogoda: słoneczna, pochmurna, deszczowa, wietrzna). Badania polegające na pomiarze temperatury wewnętrznej (termometr weterynaryjny Veterinär – Thermometer SC 12) i temperatury powierzchniowej głowy, okolic żebra i zadu (kamera termowizyjna Thermal Imagers Ti9 FLUKE i program SmartView 4.1) wykonano w spoczynku, a następnie po czterech i ośmiu godzinach pobytu koni na padoku. Stwierdzono, że czas przebywania koni na padokach w porze letniej należy uzależnić od warunków pogodowych. Wielogodzinne przebywanie koni poza stajnią podczas pogody słonecznej, której towarzyszy wysoka temperatura powietrza, może przyczynić się do przegrzania organizmu. Natomiast deszcz i wiatr mogą organizm wyziębić. Warto zatem rozważyć wówczas konieczność pozostawienia koni w stajni lub ograniczenie czasu ich przebywania na padokach do najwyżej czterech godzin.

SŁOWA KLUCZOWE: konie, pogoda, padok, temperatura ciała, termografia

Możliwość zapewnienia koniom dostępu do swobodnego ruchu jest jednym z nadrzędnych czynników wpływających na ich dobrostan (Cooper i McGreevy, 2007). Jest to spowodowane faktem, że konie należą do roślinożerców, w przypadku których nieustające wędrówki są wiodącą czynnością podczas swobodnego życia (Corrigan, 2012). Według Hampson i in. (2010), dzikie konie przeznaczają na wędrówki znaczną część doby. Chów stajenny najczęściej zaburza tę prawidłowość, nie zapewniając wystarczającej ilości ruchu, a zwłaszcza ruchu swobodnego podczas pobytu koni na wybiegach i pastwiskach (Cooper i Albentosa, 2005).

Dzieje się tak głównie ze względu na ograniczone możliwości infrastruktury ośrodków jeździeckich i ograniczony zestaw usług oferowanych przez te ośrodki (Klychova i in., 2014). Bardzo popularne są obecnie ośrodki usytuowane na terenach aglomeracji

miejskich, których powierzchnia ogólna, w tym również powierzchnia padoków przypadająca na jednego konia, jest niewielka. Często też nie ma w ogóle pastwisk. Ponadto, standardowa usługa pensjonatu dla koni nie obejmuje niekiedy wypuszczania koni, co powoduje, że zwierzęta te są zdane tylko na opiekę swoich opiekunów. W konsekwencji zdarzają się przypadki, że zdrowe konie stoją w boksach nawet przez kilka lub kilkanaście dni, nie wychodząc na padok.

Problemy z wystarczającym czasem przebywania koni na padokach wiążą się też ze specyfiką ich użytkowania lub niekiedy mentalnością właścicieli tych zwierząt (Mills i Clarke, 2007). Na przykład, konie sportowe często funkcjonują pomiędzy startami w zawodach, treningami, transportami na zawody i leczeniem kontuzji (Neuberg-Zuchowicz i Geringer de Oedenberg, 2010). Wskutek popularyzacji zawodów halowych, sezon startowy trwa przez cały rok, wykluczając najczęściej dłuższe okresy roztrenowania, pozwalające na relaks koni na wybiegach lub pastwiskach. Do wspomnianej mentalności właścicieli koni można natomiast zaliczyć między innymi nadmierną, źle pojętą troskę o swoich podopiecznych, co skutkuje wydelikaczeniem ich organizmu jako konsekwencją **chovu niezgodnego z biologią gatunku** (Visser i Van Wijk-Jansen, 2012). Troskliwość współczesnych właścicieli koni przejawia się na przykład ograniczaniem im dostępu do wybiegów i pastwisk, co jest tłumaczone możliwością kontuzji, przeziębienia lub przegrzania (Hotchkiss i in., 2007). Konie niekiedy w ogóle nie mają możliwości swobodnego ruchu na wybiegu, albo ich pobyt poza stajnią ogranicza się do treningu lub kilkudziesięciu minut spędzonych najczęściej w samotności na przystajennym małym wybiegu. Warunki pogodowe, które są uznane przez nadopiecznych właścicieli za szkodliwe, są **powodem zatrzymania koni w boksach**. Brak ruchu, połączony z nieodpowiednim żywieniem i niewłaściwą pielęgnacją koni (prowadzącą często do ich wydelikacenia i zmniejszenia zdolności adaptacyjnych) powoduje wzrost podatności na choroby, głównie ze strony układu oddechowego i pokarmowego, ale też nasila skłonność do urazów ścięgien i stawów, łącznie z poważnymi kontuzjami (Popescu i in., 2019). Ograniczanie koniom, jako zwierzętom stadnym, możliwości kontaktów społecznych powoduje ponadto pogorszenie ich dobrostanu oraz prowadzi do powstawania różnego rodzaju problemów emocjonalnych i behawioralnych (Janczarek i in., 2019). Coraz częściej obserwowane są też różne zaburzenia psychiczne, które stają się jednym z podstawowych problemów współczesnego konia domowego (McBride i Long, 2001).

Temperatura ciała jest najlepszym wyznacznikiem procesów termoregulacyjnych organizmu, a pierwsze symptomy przegrzania lub wychłodzenia objawiają się najpierw zmianami temperatury powierzchniowej, a dopiero w dalszej kolejności zmianami temperatury wewnętrznej (Čebulj-Kadunc i in., 2019). Wychodząc z założenia, że termoregulacja organizmu koni jest zależna od warunków atmosferycznych otoczenia, podjęto badania mające na celu określenie temperatury wewnętrznej i temperatury powierzchniowej wybranych części ciała koni podczas pobytu na padokach podczas różnej pogody w porze letniej.

Material i metody

Konie

Badaniami objęto 10 klaczy hodowlanych pełnej krwi angielskiej w wieku 8-10 lat. Klacze te urodziły się i przebywały od urodzenia w jednej stadninie. W czasie prowa-

dzenia badań były w 4-6 miesiącu ciąży, bez źrebięcia „przy boku”. Wszystkie klacze były zdrowe. Przez 3 miesiące poprzedzające badanie nie były użytkowane wierzchowo. Utrzymywano je w budynku stajennym typu biegałnia, z możliwością bezpośredniego wypuszczania na przystajenny padok lub oddalone o 500 m od stajni kwatery pastwiskowe. Biegałnia wyposażona była w komplet żłobów dla koni oraz poidła automatyczne i podkładki z kostkami soli umieszczone w narożnikach. Podłoże biegałni było ścielone słomą dwa razy dziennie. Odchody zbierano na bieżąco. Ściółka była usuwana w całości raz w miesiącu.

Przy każdym żłobie znajdował się uwiąz, do którego uwiązywano każdą klacz na czas zadawania paszy treściwej. Karmienie, które dodatkowo obejmowało zadawanie siana łąkowego, odbywało się dwa razy dziennie. Między karmieniami klacze przebywały na padoku lub pastwisku, z możliwością wchodzenia do budynku stajennego.

Doświadczenie

Doświadczenie przeprowadzono na znanym koniom z codziennego przebywania padoku przystajennym o podłożu ziemno-piaskowym, w czterech ośmiogodzinnych etapach w okresie letnim. Padok miał powierzchnię 1500 m², bez miejsc zacienionych. Każdy etap doświadczenia składał się z dwóch czterogodzinnych faz. Termin etapów był uzależniony od zaplanowanych przez autorów pracy warunków atmosferycznych. W trakcie doświadczenia nie ingerowano w behavior koni. Behavior lokomotoryczny koni był znikomy.

Po pierwszej fazie każdego etapu doświadczenia pomiary przeprowadzono po czterech godzinach od wypuszczenia koni ze stajni, czyli o godzinie 12.00, zaś drugi etap po kolejnych czterech godzinach, czyli o godzinie 16.00.

W trakcie doświadczenia klacze nie miały możliwości samodzielnego wchodzenia do budynku biegałni, jedynie podczas każdej fazy badawczej były sprowadzane z padoku do biegałni, gdzie przeprowadzano pomiary. W trakcie trwających pięć minut pomiarów klacze były trzymane na uwiązach przez stajennych.

Metody badawcze

Warunki atmosferyczne

Warunki atmosferyczne podczas kolejnych etapów doświadczenia określono dzięki stronie internetowej www.mojapogoda.com/uslugi/homepage-weather.html, z lokalizacją GPS dla miejsca przeprowadzenia badań. Parametry te aktualizowano co dwie godziny. W tabeli 1. zamieszczono wartości średnie i standardowe odchylenia temperatury powietrza, wilgotności względnej powietrza, ciśnienia atmosferycznego i prędkości wiatru z pięciu kolejnych uaktualnień dla każdego etapu (rodzaju pogody). Wyniki te służą tylko jako uszczegółowiona charakterystyka warunków doświadczenia, nie stanowiąc części badawczej pracy.

Pomiary temperatury ciała

Temperaturę wewnętrzną (TW) mierzono doodbytniczo za pomocą termometru weterynaryjnego Veterinär – Thermometer SC 12. Czas pomiaru wynosił 60 s. Temperaturę powierzchniową (TP) mierzono za pomocą kamery termowizyjnej Thermal

Tabela 1 – Table 1

Warunki atmosferyczne podczas kolejnych etapów doświadczenia

Atmospheric conditions during each stage of the experiment

Etap doświadczenia Stage of experiment	Nazwa i termin etapu Name and date of stage	Charakterystyczne zjawiska atmosferyczne Characteristic atmospheric phenomena	Temperatura powietrza Air temperature (°C)	Wilgotność względna powietrza Relative humidity (%)	Ciśnienie atmosferyczne Atmospheric pressure (hPa)	Prędkość wiatru Wind speed (m/s)
1	pogoda słoneczna sunny weather (12.08.2019)	słonecznie, miejscami zachmurzenie małe sunny, slightly cloudy in places	28,34 ±3,34	67,45 ±2,34	987,00±2,56	1,03 ±0,22
2	pogoda pochmurna cloudy weather (25.07.2019)	zachmurzenie umiarkowane lub duże, z przewagą niskich chmur moderately or very cloudy with mainly low clouds	20,14 ±1,12	86,04 ±6,76	946,47±10,05	1,17 ±0,34
3	pogoda deszczowa rainy weather (14.07.2019)	zachmurzenie całkowite, przelotne opady deszczu overcast, intermittent rain	19,36 ±0,58	98,00 ±0,54	952,44±2,45	1,54 ±0,15
4	pogoda wietrzna windy weather (23.08.2019)	zachmurzenie umiarkowane lub małe, wietrznie moderately or slightly cloudy, windy	22,13 ±1,04	57,47 ±1,46	998,05±1,99	6,16 ±4,05

Imagers Ti9 FLUKE z niechłodzoną matrycą mikrobolometryczną, z aktywacją w płaszczyźnie ogniskowej przy rozdzielczości 120/160 pikseli, z widmem podczerwieni w przedziale 7,5-14 μm . Kamera umieszczona była w odległości 230 cm od lewej strony ciała konia. Zdjęcia termograficzne, trwające około 60 s, wykonano według obowiązujących procedur, w zaciemnionym pomieszczeniu o stałej temperaturze (van Hogmoed i Snyder, 2002). Wykorzystana do tego celu biegałnia zapewniała właściwe warunki do przeprowadzenia badań termograficznych, poprzez wystarczające ograniczenie wpływu czynników zewnętrznych (Soroko i Morel, 2016). Po wykonaniu zdjęć, dane z kamery przenoszono do pamięci komputera, a dalej analizowano za pomocą programu SmartView 4.1.

Analizowano średnią temperaturę powierzchniową (TP) trzech części lewej strony ciała konia – widok boczny:

– głowy: mięsień żwacz (*m. masseter*), mięsień kłowy (*m. caninus*) i mięsień skórny warg (*m. cutaneus labiorum*);

– okolicy żeber: mięsień najszerzy grzbietu (*m. latissimus dorsi*), mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne (*m. intercostales externi*) i mięsień skośny zewnętrzny brzucha (*m. obliquus externus abdominis*);

– zadu: mięsień pośladkowy powierzchowny (*m. gluteus superficialis*), mięsień pośladkowy średni (*m. gluteus medius*), mięsień półścięgnisty (*m. semitendinosus*) i mięsień półbłoniasty (*m. semimembranosus*).

Wszystkie pomiary wykonano w spoczynku (przed wypuszczeniem koni na padoki w każdym etapie, czyli podczas każdego rodzaju pogody) oraz w pierwszej i drugiej fazie każdego etapu.

Metody statystyczne

Zgromadzone dane poddano testowaniu w kierunku normalności rozkładu za pomocą testu Shapiro-Wilka. Wyniki potwierdziły normalny rozkład danych. Wyniki przeanalizowano statystycznie za pomocą pakietu SAS procedury GLM z zastosowaniem modelu statystycznego z losowym wpływem konia (Dytham, 2011) oraz stałym wpływem czynnika etapu (n=4: pogoda słoneczna, pogoda pochmurna, pogoda deszczowa, pogoda wietrzna) i fazy doświadczenia (n=3: faza spoczynku, I faza – po 4 godzinach doświadczenia, II faza – po kolejnych 4 godzinach od I fazy) oraz interakcji między tymi czynnikami. Różnice pomiędzy poszczególnymi poziomami czynników zbadano testem post-hoc (test Duncana) dla średnich najmniejszych kwadratów (LSM). Uwzględniono poziom istotności $P \leq 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Odnotowano istotne różnice między średnią temperaturą wewnętrzną (TW) ciała koni przebywających na padokach podczas różnych rodzajów pogody (etapów doświadczenia), jak również podczas różnych faz doświadczenia (tab. 2). Zarówno w pierwszej, jak i w drugiej fazie doświadczenia, czyli po czterech i ośmiu godzinach od wypuszczenia koni ze stajni, najwyższa wartość temperatury wewnętrznej wystąpiła podczas pogody słonecznej, a najniższa w trakcie pogody deszczowej i wietrznej. Istotne różnice między średnimi wartościami TW w spoczynku nie wystąpiły. Ponadto, tylko w czasie pogody pochmurnej nie odnotowano istotnych różnic między fazami. Podczas pogody słonecznej średnia w spoczynku była najniższa, zaś średnia w drugiej fazie najwyższa; różnice te były istotne statystycznie. Podczas pogody deszczowej i wietrznej średnia TW stopniowo malała, w spoczynku i w pierwszej fazie była istotnie wyższa niż w drugiej fazie.

Średnia temperatura powierzchniowa (TP) głowy koni przebywających na padokach podczas różnych rodzajów pogody w wielu przypadkach różniła się istotnie (tab. 3). W pierwszej fazie doświadczenia parametr ten był istotnie niższy w czasie pogody deszczowej i wietrznej w stosunku do pogody słonecznej i pochmurnej. Podczas drugiej fazy istotne różnice wystąpiły natomiast między pogodą deszczową i wietrzną, kiedy odnotowano najniższe wartości, a pogodą pochmurną (pośrednia wartość) i wreszcie pogodą słoneczną (najwyższa wartość). Istotnych różnic podczas pomiarów spoczynkowych w kolejnych etapach nie stwierdzono. Różnice między fazami wystąpiły podczas pogody słonecznej, deszczowej i wietrznej. Jedynie w pierwszym z wymienionych przypadków wartość

z drugiej fazy była wyższa od wartości z pierwszej fazy, a ta z kolei była wyższa od wartości w spoczynku. W przypadku pogody deszczowej i wietrznej wartość z drugiej fazy była natomiast niższa od zbliżonych do siebie wartości spoczynkowej i z pierwszej fazy.

W pierwszej fazie doświadczenia średnia TP okolicy żeber koni podczas kolejnych etapów doświadczenia różniła się istotnie we wszystkich przypadkach (tab. 4). Licząc od najniższej wartości, średnie w kolejnych typach pogody przyjęły następującą kolejność: deszczowa, wietrzna, pochmurna, słoneczna. W drugiej fazie różnice między średnimi kształtowały się podobnie. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic podczas pomiarów temperatury powierzchniowej w spoczynku w kolejnych etapach. Istotne różnice między fazami wystąpiły we wszystkich przypadkach. Podczas pogody słonecznej i pochmurnej wartość z drugiej fazy była wyższa od wartości z pierwszej fazy. Jednak w trakcie pogody słonecznej wartość spoczynkowa TP okolicy żeber była najniższa wśród odnotowanych w poszczególnych fazach. W drugim przypadku wartość spoczynkowa była natomiast zbliżona do uzyskanej w pierwszej fazie. Podczas dwóch pozostałych rodzajów pogody średnie wartości kształtowały się odwrotnie. W trakcie deszczowej pogody wartość spoczynkowa była najwyższa w stosunku do pozostałych faz, zaś wartość z drugiej fazy najniższa. W trakcie pogody wietrznej wartość z drugiej fazy była niższa od pozostałych, zbliżonych do siebie wartości.

W pierwszej fazie TP zadu koni podczas pogody słonecznej była istotnie wyższa od temperatury uzyskanej w czasie kolejnych trzech typów pogody (tab. 5), podczas pogody pochmurnej przyjmowała wartości pośrednie, zaś podczas pogody deszczowej i pogody wietrznej wartości najniższe. Wartości TP zadu w pierwszej fazie uzyskane podczas pogody deszczowej i pogody wietrznej nie różniły się statystycznie. W drugiej fazie wszystkie średnie różniły się istotnie między sobą. Podczas kolejnych etapów doświadczenia szeregowały się one w następujący sposób, licząc od najniższej temperatury podczas pogody deszczowej, wietrznej, pochmurnej, słonecznej. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic podczas pomiarów spoczynkowych w kolejnych etapach. Różnice między fazami wystąpiły w trakcie każdego rodzaju pogody. Podczas pogody pochmurnej i wietrznej wartość spoczynkowa była istotnie wyższa od dwóch pozostałych. W trakcie pogody słonecznej wartość najniższa wystąpiła w spoczynku, a najwyższa w drugiej fazie. Odwrotna sytuacja wystąpiła podczas pogody deszczowej.

Wyniki wskazały, że pogoda wywiera wyraźny wpływ na temperaturę wewnętrzną (TW) i temperaturę powierzchniową (TP) ciała koni przebywających na padokach w porze letniej. Okazuje się, że zmiany TP, jako pierwszego symptomu zaburzeń procesu termoregulacji (Godyń, 2013), pojawiły się w obrębie głowy koni podczas trzech z czterech analizowanych typów pogody. W trakcie deszczu i wiatru TP była istotnie niższa niż wtedy, gdy było słonecznie lub pochmurno. Jak wskazują wyniki badań przeprowadzonych przez Hodgson i in. (1994), system ukrwienia głowy jest bardzo rozwinięty, co ma między innymi zapobiegać przegrzaniu mózgu. Jednak mimo tego zabezpieczenia, podczas słonecznej pogody TP głowy wzrosła w stosunku do spoczynkowej już po pierwszych czterech godzinach przebywania koni na padokach. Ponadto, po kolejnych czterech godzinach wzrost ten był znów znaczący. Warto również podkreślić, że wartości uzyskane zarówno podczas południowych, jak i popołudniowych badań (odpo-

Tabela 4 – Table 4
 Temperatura powierzchniowa (TP) okolicy żeber koni podczas kolejnych etapów i faz doświadczenia (°C)
 Surface temperature of horses' rib area during each stage and phase of the experiment (°C)

Etap doświadczenia Stage of experiment	Pogoda słoneczna Sunny weather			Pogoda pochmurna Cloudy weather			Pogoda deszczowa Rainy weather			Pogoda wietrzna Windy weather		
	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	faza druga phase 2	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	faza druga phase 2	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	faza druga phase 2	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	faza druga phase 2
LSM	34,56 ^{ax}	35,67 ^{ay}	36,78 ^{az}	34,51 ^{ax}	34,12 ^{bx}	35,32 ^{by}	33,34 ^{ax}	32,34 ^{ay}	31,56 ^{az}	33,56 ^{ax}	33,24 ^{ax}	32,08 ^{by}
SE	0,51	0,56	0,62	0,46	0,56	0,66	0,47	0,49	0,67	0,39	0,49	0,56

LSM – średnia najmniejszych kwadratów, SE – błąd standardowy

Średnie oznaczone różnymi literami (a, b, c – między kolejnymi etapami w tej samej fazie pomiaru; x, y, z – między fazami w tym samym etapie) różnią się istotnie przy P≤0,05

LSM – least squares mean, SE – standard error

Means with different letters (a, b, c – between stages in the same phase of measurement; x, y, z – between phases in the same stage) differ significantly at P≤0,05

Tabela 5 – Table 5
 Temperatura powierzchniowa (TP) zadu koni podczas kolejnych etapów i faz doświadczenia (°C)
 Surface temperature of horses' group during each stage and phase of the experiment (°C)

Etap doświadczenia Stage of experiment	Pogoda słoneczna Sunny weather		Pogoda pochmurna Cloudy weather		Pogoda deszczowa Rainy weather		Pogoda wietrzna Windy weather				
	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1	spoczynek rest	faza pierwsza phase 1			
Faza doświadczenia Phase of experiment		faza druga phase 2		faza druga phase 2		faza druga phase 2		faza druga phase 2			
LSM	33,65 ^{ax}	34,24 ^{by}	36,67 ^{az}	32,45 ^{by}	33,29 ^{ax}	32,67 ^{by}	30,81 ^{cy}	29,89 ^{az}	33,26 ^{ax}	31,25 ^{cy}	31,09 ^{by}
SE	0,38	0,56	0,51	0,60	0,44	0,58	0,59	0,54	0,36	0,57	0,56

LSM – średnia najmniejszych kwadratów, SE – błąd standardowy

Średnie oznaczone różnymi literami (a, b, c – między kolejnymi etapami w tej samej fazie pomiaru; x, y, z – między fazami w tym samym etapie) różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

LSM – least squares mean, SE – standard error

Means with different letters (a, b, c – between stages in the same phase of measurement; x, y, z – between phases in the same stage) differ significantly at $P \leq 0,05$

wiednio pierwsza i druga faza) były wyższe od określonych przez Marlin (2008) jako prawidłowe.

Ze względu na fakt, że zmiany TP głowy mogą być wyznacznikiem zaburzeń procesu termoregulacji organizmu (Eaton-Evans, 2019), parametr ten wydaje się szczególnie ważny w ocenie wpływu pogody na zdrowie koni. Warto zatem zaznaczyć, że utrzymywanie koni na padokach podczas pogody słonecznej może doprowadzić do nadmiernego wzrostu temperatury tej okolicy ciała nawet po stosunkowo krótkim okresie. Uzyskane wyniki są zgodne z opublikowanymi przez Lindinger (1999).

Pobyt na padokach powodował też zmiany w TP głowy podczas pogody deszczowej i wietrznej. Jednak wówczas temperatura do południa utrzymywała się na poziomie spoczynkowym, a dopiero po południu znacząco się obniżała. Neutralna względem zmian TP okazała się natomiast pogoda pochmurna, co potwierdziły również wyniki pomiarów temperatury wewnętrznej. Można na tej podstawie stwierdzić, że nawet w porze letniej, w trakcie deszczu lub silnego wiatru można organizm wychłodzić, a w konsekwencji wywołać przeziębienie, choroby dróg oddechowych lub nawet mięśniochwat (Cymbaluk, 1994). Jak wskazują wyniki własne, do spadku temperatury ciała konia dochodzi jednak znacznie wolniej niż do jej wzrostu. Na tej podstawie warto zalecać ograniczenie pobytu koni w porze letniej poza stajnię do czterech godzin (np. pogodna deszczowa lub wietrzna, czyli prędkość wiatru powyżej 5 m/s) lub nawet w ostateczności zupełną rezygnację z wypuszczania (pogoda słoneczna i bardzo ciepła, czyli około 30°C).

Analiza TP wybranych części kłody, w tym zadu, a zwłaszcza okolicy żeber pozwoliła natomiast na jeszcze bardziej dokładne określenie wpływu pogody na TP koni przebywających na wybiegach. Ciekawe jest, że te części ciała podczas pogody deszczowej lub wietrznej ulegały większemu ochłodzeniu niż następowało to w przypadku głowy. Najwyraźniej system ukrwienia głowy nie tylko pomaga w odprowadzaniu ciepła, ale też w ogrzewaniu. Jak twierdzą McKinley i in. (2017), organizm zapewnia w ten sposób optymalne warunki termiczne dla mózgu. Możliwe jest jednak, że gdyby warunki atmosferyczne podczas pogody deszczowej lub wietrznej bardziej wyziębily organizm, nastąpiłoby drżenie mięśni, co automatycznie spowodowałoby nagrzanie ciała (McCutcheon i Geor, 2008).

Na podstawie analizy TP wszystkich badanych części ciała warto jednak zastanowić się nad ograniczeniem przebywania koni poza stajnię do maksymalnie czterech godzin podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych, które można utożsamiać z pogodą określoną w badaniach własnych jako **słoneczna, deszczowa lub wietrzna**. **Jedynie** pogoda pochmurna może być sygnałem do bezpiecznego wydłużenia czasu pobytu koni na padokach. Podobnego zdania są również Snoeks i in. (2015). Jak podkreślają natomiast Visser i in. (2008), współcześnie utrzymywane konie są w znacznym stopniu wydelikacyjne poprzez spędzanie większej części doby w stajni. Sytuacja ta powoduje, że utrzymywanie koni na padokach w niesprzyjających warunkach pogodowych może być dla nich szkodliwe. Wydaje się zatem, że powinny być one wcześniej stopniowo przyzwyczajane do niesprzyjających warunków atmosferycznych. Ponadto wydaje się być celowym przeprowadzenie podobnych badań z wykorzystaniem koni innych ras, aby potwierdzić wpływ warunków pogodowych na kształtowanie się temperatury wewnętrznej i powierzchniowej tych zwierząt.

Szczególnie ważne jest, że sugestia ta została potwierdzona podczas analizy wyników własnych z zakresu TW. Warto podkreślić, że pogodzie deszczowej i wietrznej towarzyszyły niższe wartości TW niż pogodzie pochmurnej, a zwłaszcza słonecznej. Według Čebulj-Kadunc i in. (2019), zaburzenia termoregulacji organizmu, które pojawiają się pod wpływem czynników zewnętrznych objawiają się najpierw zmianami TP, a dopiero później TW. Na tej podstawie można zatem jeszcze raz podkreślić, że analizowana w badaniach własnych pogoda, mimo iż występowała w porze letniej, wywierała najczęściej destabilizujący wpływ na utrzymanie temperatury ciała w zakresie optymalnym dla organizmu.

Podsumowanie

Czas przebywania koni na padokach w porze letniej należy uzależnić od warunków pogodowych. Wielogodzinne przebywanie koni poza stajnią podczas pogody słonecznej, której towarzyszy wysoka temperatura powietrza może przyczynić się do przegrzania organizmu. Natomiast deszcz i wiatr mogą organizm wyziębnić. Warto zatem rozważyć wówczas konieczność pozostawienia koni w stajni lub ograniczenie czasu ich przebywania na padokach do najwyżej czterech godzin.

PIŚMIENNICTWO

- Čebulj-Kadunc N., Frangež R., Žgajnar J., Krulje P. (2019). Cardiac, respiratory and thermoregulation parameters following graded exercises in Lipizzaner horses. *Veterinarski arhiv*, 89 (1), 11–23 (DOI: 10.24099/vet.arhiv.0338).
- Cooper J., McGreevy P. (2007). Stereotypic behaviour in the stabled horse: causes, effects and prevention without compromising horse welfare. In: *The welfare of horses*, Springer, Dordrecht, pp. 99–124 (DOI: 10.1007/978-0-306-48215-1_5).
- Cooper J.J., Albentosa M.J. (2005). Behavioural adaptation in the domestic horse: potential role of apparently abnormal responses including stereotypic behaviour. *Livestock Production Science*, 92 (2), 177–182 (DOI: 10.1016/j.livprodsci.2004.11.017).
- Corrigan R. (2012). The Behaviour and Welfare of the Horse. *The Canadian Veterinary Journal*, 53 (7), 801.
- Cymbaluk N.F. (1994). Thermoregulation of horses in cold, winter weather: a review. *Livestock Production Science*, 40 (1), 65–71 (DOI: 10.1016/0301-6226(94)90266-6).
- Dytham C. (2011). *Choosing and using statistics: a biologist's guide*. John Wiley & Sons.
- Eaton-Evans T. (2019). Managing medical emergencies at endurance rides. *In Practice*, 41 (6), 270–274 (DOI: 10.1136/inp.l4108).
- Godyń D. (2013). Zastosowanie kamery termograficznej w ocenie termoregulacji u zwierząt gospodarskich. *Wiadomości Zootechniczne*, 51 (4), 91–95.
- Hampson B.A., de Laat M.A., Mills P.C., Pollitt C.C. (2010). Distances travelled by feral horses in 'outback' Australia. *Equine Veterinary Journal*, 42, 582–58. (DOI: 10.1111/j.2042-3306.2010.00203.x).

- Hodgson D.R., Davis R.E., McConaghy F.F. (1994). Thermoregulation in the horse in response to exercise. *British Veterinary Journal*, 150 (3), 219–235 (DOI: 10.1016/S0007-1935(05)80003-X).
- Hotchkiss J.W., Reid S.W.J., Christley R.M. (2007). A survey of horse owners in Great Britain regarding horses in their care. Part 1: Horse demographic characteristics and management. *Equine Veterinary Journal*, 39 (4), 294–300 (DOI: 10.2746/042516407X177538).
- Janczarek I., Wiśniewska M., Wilk I., Lis M., Wnuk-Pawlak E., Dybczyńska M. (2019). Ocena zachowań afiliacyjnych wśród klaczy. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 15 (2), 49–58.
- Klychova G.S., Zakirova A.R., Khametova M.V., Sadrieva E.R. (2014). Special aspects of horse husbandry production costs calculation. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5 (24), 91 (DOI: 10.5901/mjss.2014.v5n24p91).
- Lindinger M. (1999). Exercise in the heat: thermoregulatory limitations to performance in humans and horses. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 24 (2): 152–163 (DOI: org/10.1139/h99-013).
- Marlin D. (2008). Thermoregulation in the horse at rest and during exercise. Nutrition of the exercising horse. EAAP publication, (125), 71–82 (DOI: 10.3920/978-90-8686-644-1).
- McBride S.D., Long L. (2001). Management of horses showing stereotypic behaviour, owner perception and the implications for welfare. *Veterinary Record*, 148 (26), 799–802 (DOI: 10.1136/vr.148.26.799).
- McCutcheon L.J., Geor R.J. (2008). Thermoregulation and exercise-associated heat stress. *Equine Exercise Physiology*. Philadelphia: Saunders, pp. 382–396.
- McKinley M., Trevaks D., Weissenborn F., McAllen R. (2017). Interaction between thermoregulation and osmoregulation in domestic animals. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46 (9), 783–790 (DOI: 10.1590/s1806-92902017000900011).
- Mills D.S., Clarke A. (2007). Housing, management and welfare. In: *The welfare of horses*, Springer, Dordrecht, pp. 77–97 (DOI: 10.1007/978-0-306-48215-1_4).
- Neuberg-Zuchowicz K., Geringer de Oedenberg H. (2010). Niektóre parametry biochemiczne krwi koni sportowych w różnych fazach rocznego cyklu treningowego (Some biochemical blood indices of sport horses in the phase of the training cycle). *ZESZYTY NAUKOWE Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Biologia i Hodowla Zwierząt*, 237.
- Popescu S., Lazar E. A., Borda C., Niculae M., Sandru C.D., Spinu M. (2019). Welfare Quality of Breeding Horses Under Different Housing Conditions. *Animals*, 9 (3), 81 (DOI: 10.3390/ani9030081).
- Snoeks M.G., Moons C.P., Ödberg F.O., Aviron M., Geers R. (2015). Behavior of horses on pasture in relation to weather and shelter—A field study in a temperate climate. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 10 (6), 561–568 (DOI: 10.1016/j.jveb.2015.07.037).
- Soroko M., Davies Morel M.C.D. (2016). *Equine thermography in practice*. CABI, Wallingford, UK (DOI: 10.1079/9781780647876.0000).
- Van Hoogmoed L.M., Snyder J.R. (2002). Use of Infrared Thermography to Detect Injections and Palmar Digital Neurectomy in Horses. *The Veterinary Journal*, 164, 129–141 (DOI: 10.1053/tvj.2002.0719).

- Visser E.K., Van Wijk-Jansen E.E. (2012). Diversity in horse enthusiasts with respect to horse welfare: An explorative study. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 7 (5), 295–304. (DOI: 10.1016/j.jveb.2011.10.007).
- Visser E.K., Ellis A.D., Van Reenen C.G. (2008). The effect of two different housing conditions on the welfare of young horses stabled for the first time. *Applied Animal Behaviour Science*, 114 (3-4), 521–533. (DOI: 10.1016/j.applanim.2008.03.003).

Iwona Janczarek, Elżbieta Wnuk-Pawlak, Anna Wiśniewska,
Dominika Dziuban, Martyna Frątczak, Barbara Raś

Body temperature of horses spending time in paddocks in various weather conditions during the summer

S u m m a r y

The aim of the study was to determine the internal and surface temperature of selected body parts of horses during their stay in paddocks in various weather conditions in the summer. The study was conducted on 10 adult thoroughbred mares. The experiment was carried out on horses spending time in the paddock in four eight-hour stages with differing weather conditions in summer (sunny, cloudy, rainy and windy). Measurements of internal temperature (Veterinär SC 12 veterinary thermometer) and surface temperature of the head, rib area and croup (Thermal Imagers Ti9 FLUKE infrared camera and SmartView 4.1 software) were carried out at rest and again after four and eight hours in the paddock. It was concluded that the time horses spend in the paddock in summer should depend on weather conditions. Many hours spent outside the stable during sunny weather accompanied by high air temperature can contribute to overheating. On the other hand, rain and wind can cause hypothermia. Therefore, it is worth considering leaving horses in the stable or limiting their stay in the paddock to no more than four hours.

KEY WORDS: horses, weather, paddock, body temperature, thermography