

# Kryteria i metody oceny dobrostanu gadów

Damian Konkol<sup>1</sup>, Paulina Cholewińska<sup>2</sup>

z Katedry Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt<sup>1</sup> oraz Instytutu Hodowli Zwierząt<sup>2</sup> Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

## The criteria and methods for reptiles welfare evaluation

Konkol D.<sup>1</sup>, Cholewińska P.<sup>2</sup>, Department of Environment Hygiene and Animal Welfare<sup>1</sup>, Institute of Animal Breeding<sup>2</sup> Faculty of Biology and Animal Science, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

The welfare, or animal wellbeing, is a system in which animals live in harmony with their environment. Protecting an animal's welfare means providing for its physical and mental needs. This term usually refers to mammals and birds and is referred to above all in the context of livestock and companion animals. Much is heard about the reduced welfare of cattle, pigs and poultry, forgetting about reptiles, amphibians, or fish, while they are becoming more and more popular also as companion animals. An attempt to assess the welfare of these animals is difficult because norms related to this issue were created in reference to mammals and birds. Different reptile biology and specific adaptive features also do not make this task easier. What is certain, however, is that reptiles are capable of experiencing stress which, as is known, manifests itself through atypical, altered behavior and changes in physiological parameters. This article aims at the presentation of fundamentals for establishing criteria of welfare of reptiles.

**Keywords:** reptiles, distress, welfare.

Współczesne koncepcje dobrostanu skupiają się przede wszystkim na bilansie przyjemnych i nieprzyjemnych doświadczeń emocjonalnych zwierzęcia (1). Dobrostan to interakcja między zwierzęciem

a środowiskiem, która podnosi trzy kluczowe idee. Po pierwsze, dobrostan jest determinowany poprzez postrzeganie środowiska przez pojedyncze zwierzę, na które wpływają wcześniejsze doświadczenia tego zwierzęcia (2, 3), jego temperament (4) oraz historia ewolucyjna (5). Oznacza to, że dwa osobniki jednego gatunku przebywające w takim samym środowisku niekoniecznie muszą odczuwać taki sam poziom komfortu (6). Po drugie, zapewnienie odpowiedniego poziomu dobrostanu wymaga pokonania przez zwierzęta wyzwań stawianych przez środowisko, w związku z czym niektóre osobniki nie są w stanie osiągnąć pełnego dobrostanu (6, 7). Po trzecie, dobrostan można poprawić poprzez zmianę otoczenia lub postrzegania środowiska przez zwierzę. Z dobrostanem zwierząt skorelowane są cztery główne aspekty środowiska stworzonego przez człowieka: czy funkcjonuje ono tak dobrze jak środowisko naturalne (8, 9), jego złożoność (10), możliwość jego kontrolowania (11) oraz to, w jakim stopniu spełnia ono potrzeby specyficzne dla danego gatunku (12).

Zwierzęta udomowione, takie jak psy, koty i zwierzęta gospodarskie, posiadają z biologicznego punktu widzenia genetyczne „wstępne zaadaptowanie” oraz cechy pozwalające im współistnieć z innymi gatunkami i żyć w warunkach stworzonych przez człowieka. Istnieją jednak zasadnicze różnice pomiędzy nimi a egzotycznymi gatunkami nieudomowionymi, takimi jak

gady. Gady to zwierzęta, które charakteryzują się cechami adaptacyjnymi silnie połączonymi z wrodzonymi potrzebami biologicznymi i behawioralnymi. Dodatkowo są one często utrzymywane w źle konstruowanych terrariach o niewystarczającej powierzchni (13). Czynniki te sprawiają, że gady przebywające w warunkach hodowlanych są często narażone na stres.

Stres może zostać zdefiniowany jako normalna reakcja organizmu na wewnętrzne lub zewnętrzne bodźce stanowiące zagrożenie dla homeostazy (14). W odpowiedzi na stres można zaobserwować przede wszystkim zmiany zachowania, zmiany w funkcjonowaniu autonomicznego układu nerwowego, odpowiedź immunologiczną oraz odpowiedź neuroendokrynną (15). Dzięki znajomości tych czterech elementów dobrostanu gadów może zostać oceniony na podstawie kryteriów behawioralnych i fizjologicznych. Metody oceny dobrostanu zwierząt obejmują również kryteria produkcyjne i ekonomiczne, dlatego hodowcy gadów interpretują często chęć do pobierania pokarmu, odpowiednią masę ciała oraz aktywny rozród jako pozytywne wskaźniki dobrostanu. Należy jednak pamiętać, że wskaźniki te, zwłaszcza w sztucznych warunkach, mogą być bardzo mylące (16, 17), toteż kryteria produkcyjne i ekonomiczne nie powinny być brane pod uwagę przy ocenie dobrostanu gadów.

### Behawioralne kryteria oceny dobrostanu gadów

Ocena behawioru zwierząt jest niezbędnym elementem oceny ich dobrostanu, zwłaszcza kiedy weźmie się pod uwagę fakt, że pomiary fizjologicznych wskaźników stresu są często inwazyjne (np. ich oznaczenie we krwi). W przypadku gadów często brakuje również danych wyjściowych, takich jak wartości referencyjne, co znacznie utrudnia interpretację wyników (13).

Różnorodność behawioralna gadów jest zbliżona, a czasem nawet przewyższa obserwowaną u kręgowców wyższych (18). Jednakże brak obserwacji behawioru gadów w naturze przyczynia się do tego, że hodowcy często nie mają żadnego punktu odniesienia. W związku z tym stany związane ze stresem mogą zostać przez nich sklasyfikowane jako zachowania normalne. Dlatego behawior gadów utrzymywanych przez człowieka powinien być dokładnie analizowany, szczególnie gdy weźmie się pod uwagę fakt, że w warunkach tych wiele elementów świata naturalnego zastępowanych jest sztucznymi i często źle dobranymi alternatywami, w wyniku czego gady nie są w stanie zaspokoić swoich potrzeb biologicznych, takich jak polowanie czy eksploracja środowiska (14, 17). Błędy związane z optymalizacją środowiska w terrariach dotyczą przede wszystkim powierzchni, temperatury, wilgotności, oświetlenia, wentylacji i wystroju, który powinien zapewniać zwierzętom optymalną liczbę kryjówek. Niewłaściwa organizacja sztucznego środowiska hodowlanego jest często przyczyną zwiększenia śmiertelności gadów (19). Problem stanowi również niskie tempo metabolizmu tych zwierząt, które może sprawić, że objawy złego stanu zwierzęcia pozostaną utajone przez długi czas (20, 21).

Adaptacja behawioralna uważana jest za naturalną reakcję zwierzęcia na zewnętrzny stresor. Unikanie

zagrożenia z biologicznego punktu widzenia wymaga najmniej wysiłku i jest najlepsze, by przetrwać lub uniknąć niekorzystnej sytuacji. Dlatego też kiedy gad jest w stanie bezpiecznie zwiększyć swoją odległość od stresora, jego dobrostan w ujęciu długoterminowym zostaje zachowany. Jednakże jeśli zwierzę nie może zareagować we właściwy sposób, stresor może powodować negatywne skutki określane jako cierpienie (15). Gady, które nie są w stanie uciec lub ukryć się przed stresorem, wykształcają szereg niefunkcjonalnych zachowań, które mogą pomóc im zmierzyć się z psychologicznym aspektem stresującego wydarzenia oraz zmniejszyć pełny efekt fizjologicznej odpowiedzi organizmu. Utrzymywanie gadów w sztucznych warunkach może więc prowadzić do rozwoju wielu zachowań anormalnych, takich jak: agresja, długotrwałe ukrywanie się, bezruch oraz zmniejszenie liczby zachowań eksploracyjnych i reprodukcyjnych (22). Zależne jest to jednak w dużej mierze od klasy i gatunku zwierzęcia. W tabeli 1 przedstawiono niektóre normalne zachowania gadów utrzymywanych przez człowieka, natomiast w tabeli 2 zachowania anormalne.

Podsumowując, można stwierdzić, że ocena behawioru gadów jest dosyć skutecznym narzędziem w ocenie ich dobrostanu. Narzędzie to nie może jednak zostać jeszcze w pełni wykorzystane, przede wszystkim z uwagi na ogromną różnorodność gatunkową tych zwierząt.

### Fizjologiczne kryteria oceny dobrostanu gadów

W przypadku gdy zwierzę postrzega bodziec jako zagrożenie, jego mózg daje odpowiedź neuroendokrynną składającą się z ostrych i przewlekłych faz. Fazę ostrą reguluje współczulny układ nerwowy, który jest aktywowany natychmiast, działa krótko i ma bezpośredni wpływ na większość tkanek. Wielkość tej odpowiedzi można określić, mierząc poziom katecholamin we krwi, ponieważ są one uwalniane z rdzenia nadnerczy w kilka sekund po percepcji bodźca. Należy jednak pamiętać, że ich katabolizm jest szybki. Poza tym wielkość tej odpowiedzi można również określić poprzez pomiar poziomu glukozy we krwi, częstości akcji serca oraz ciśnienia tętniczego (15). Innymi parametrami fizjologicznymi przydatnymi przy określaniu stresu są również poziom hormonu adrenokortykotropowego (ACTH) i wydzielanych pod jego wpływem glikokortykosteroidów. Czasami określa się również stężenie glikogenu wątrobowego, katabolizm białek oraz aktywność szlaku glukoneogenezy. Jednak

**Tabela 1.** Zachowania gadów utrzymywanych przez człowieka, które są uznawane za normalne (13, 14, 17, 23)

Zachowanie	Oznaka
Zwyczajne zainteresowanie otoczeniem	Spokojna eksploracja środowiska
Subtelne zmiany w położeniu ciała	Wyciąganie kończyn podczas wygrzewania
Brak pośpiechu przy poruszaniu się	Spokojna eksploracja środowiska
Spokojne pobieranie wody	Brak pośpiechu przy pobieraniu wody
Spokojne pobieranie pokarmu	Brak pośpiechu przy pobieraniu pokarmu
Spokojny oddech	Brak oznak dyszenia

**Tabela 2.** Zachowania gadów utrzymywanych przez człowieka, które są uznawane za anormalne (13, 14, 17, 24)

Zachowanie	Oznaki	Możliwa przyczyna
ITB (interaction with transparent boundaries)	Próby naciskania, czołgania się, kopania pod lub wokół przezroczystych ścian w terrarium	Chęć ucieczki, ograniczenia adaptacyjne
Nadaktywność	Nadmierny poziom aktywności fizycznej	Nadmierne zagęszczenie zwierząt, źle skonstruowane terraria/wybiegi
Hipoaktywność	Niewielka aktywność fizyczna lub jej brak	Wyziębienie, choroba, uraz powodujący ból, agresja międzyosobnicza
Zwiększona czujność	Nieprawidłowa reakcja na bodźce środowiskowe, nerwowość	Strach, źle skonstruowane terraria/wybiegi
Długotrwałe ukrywanie głowy	Celowe ukrycie głowy w skorupie, pod przedmiotami/ podłożem	Strach, źle skonstruowane terraria/wybiegi, zbyt duże natężenie światła
Syczenie	Wydawanie syczących dźwięków	Strach, źle skonstruowane terraria/wybiegi
Agresja międzyosobnicza	Agresja pomiędzy osobnikami przebywającymi w tym samym terrarium/na tym samym wybiegu	Głód, nadmierne zagęszczenie zwierząt, źle skonstruowane terraria/wybiegi
Agresja skierowana na ludzi	Próby gryzienia, drapania, uderzania głową/ogonem	Strach, źle skonstruowane terraria/wybiegi
Tanatoza	Zwierzę udaje, że jest martwe	Strach
Bezruch	Zachowanie kontaktu wzrokowego z obserwatorem przy jednoczesnym braku aktywności ruchowej	Strach, źle skonstruowane terraria/wybiegi
Pseudowokalizacja	Piszczenie, skomlenie, wydawanie odgłosów godowych	Strach, ból, choroba

niektóre badania wykazują odmienne wyniki odnoszące się do związku tych parametrów ze stresem. Niespójne wyniki badań mogą odzwierciedlać korelację niskich temperatur i sezonowej odpowiedzi fizjologicznej u gadów. Parametry te mogą być więc pomocne w określaniu ostrej odpowiedzi na stres. Nie są jednak wiarygodne w momencie, gdy próbuje się określić odpowiedź przewlekłą. Biorąc ten fakt pod uwagę, zwłaszcza w połączeniu z trudnościami pomiarów rytmu serca i ciśnienia tętniczego w warunkach polowych, można stwierdzić, że odpowiedź autonomicznego układu nerwowego nie jest dokładnym wskaźnikiem dobrostanu gadów (25). Należy mieć również na uwadze to, że objawami ostrego stresu, mogą być wycieńczenie, immunosupresja oraz problemy z rozrodem, natomiast gady, które znajdują się pod wpływem przewlekłego stresu mogą być predysponowane do otyłości oraz lipidozy wątrobowej (15).

Glikokortykosteroidy są uwalniane do krwiobiegu w wyniku działania osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA). Wzmacniają one swoje działanie poprzez zmianę poziomu hormonów płciowych i innych hormonów. Glikokortykosteroidem, którego poziom określa się u gadów, jest kortykosteron. Hormon ten hamuje

zachowania reprodukcyjne, które wymagają znacznych ilości energii, takie jak agresja czy obrona terytorialna. Ma to istotny wpływ na wyniki rozrodu, ponieważ brak zachowań wspomagających u samców prawdopodobnie zmniejsza ich szanse na sukces reprodukcyjny (26). Krótkotrwałe działanie wysokich poziomów glikokortykosteroidów może być korzystne, jednak działając przewlekłe, mogą doprowadzić do zwyrodnienia mięśni i zahamowania wzrostu (27). Należy również pamiętać, że w przypadku niektórych gatunków poziomy kortykosteronu mogą być różne u samców oraz samic. Ma to miejsce np. u aligatorów (*Alligator mississippiensis*) oraz u żółwi lądowych (28, 29). Zależności takiej nie zaobserwowano natomiast u żółwi kareta (*Caretta caretta*) (30). W tabeli 3 przedstawiono czas uwalniania kortykosteronu w odpowiedzi na niektóre sytuacje stresowe.

Stres oddziałuje też na układ odpornościowy, co również związane jest z działaniem osi HPA. Wynika to z faktu, że zwiększony poziom glikokortykosteroidów we krwi powoduje supresję immunologiczną i spadek produkcji przeciwciał. Minimalizuje to zużycie energii przez organizm, ale zwiększa również możliwość rozwoju i wystąpienia zakażenia (31, 32). Z aktywnością osi HPA powiązana jest również produkcja białek ostrej fazy, które uważane są za niespecyficzne składniki odporności wrodzonej i biorą udział w przywracaniu homeostazy. U gadów nie zostało to jeszcze ujednoczone, dlatego też powinno stanowić nową dziedzinę badań (15).

### Posumowanie

Gady narażone są na działanie wielu stresorów, które znacznie obniżają poziom dobrostanu tych zwierząt. Niestety powszechnie uważa się, że stresory te nie mają tak silnego wpływu na gady jak na inne zwierzęta, co oczywiście jest nieprawdą. Aby zminimalizować skutki

**Tabela 3.** Czas uwalniania kortykosteronu w odpowiedzi na niektóre sytuacje stresowe (15)

Stresor	Czas
Chwycenie zwierzęcia	3 min do 6 h
Działanie niskich i wysokich temperatur	15 do 25 min
Zmiana środowiska	30 min
Wielokrotne pobieranie krwi	1 do 4 h
Nadmierne zagęszczenie zwierząt	10 do 14 dni
Hierarchia z dominującymi samcami	10 do 30 dni
Niska wilgotność względna	3 tygodnie
Działanie słonej wody	1 do 4 tygodni

stresu u tych zwierząt, ważna jest umiejętność poznania objawów związanych ze stresem i metod jego pomiaru. Wydaje się, że najbardziej pomocne w tym aspekcie mogą okazać się metody oparte na obserwacji behawioru gadów oraz na pomiarze fizjologicznych wskaźników stresu. Co prawda, oceniając dobrostan gadów przy wykorzystaniu tych metod łatwo o pomyłkę, jednak nauka nie dysponuje jak na razie metodami, które mogłyby okazać się bardziej skuteczne.

## Piśmiennictwo

- McMillan F.D.: Predicting quality of life outcomes as a guide for decision-making: the challenge of hitting a moving target. *Anim. Welf.* 2007, **16**, 135–142.
- Harding E.J., Paul E.S., Mendl M.: Animal behaviour: cognitive bias and affective state. *Nature* 2004, **427**, 312.
- Veissier I., Boissy A.: Stress and welfare: two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiol. Behav.* 2007, **92**, 429–433.
- Izzo G.N., Bashaw M.J., Campbell J.B.: Enrichment and individual differences affect welfare indicators in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). *J. Comp. Psychol.* 2011, **125**, 347–352.
- Clubb R., Mason G.: Animal welfare: captivity effects on wide-ranging carnivores. *Nature* 2003, **425**, 473–474.
- Hill S.P., Broom D.M.: Measuring zoo animal welfare: theory and practice. *Zoo Biol.* 2009, **28**, 531–544.
- Mason G.J., Clubb R., Latham N.R., Vickery S.: Why and how should we use enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007, **102**, 163–188.
- Fraser D.: Assessing animal welfare: different philosophies, different scientific approaches. *Zoo. Biol.* 2009, **28**, 507–518.
- Shepherdson D.J.: Principles of and research on environmental enrichment for mammals. W: *Wild Mammals in Captivity*, University of Chicago Press, Chicago, IL USA. 2010, 62–67.
- Bassett L., Buchanan-Smith H.M.: Effect of predictability on the welfare of captive animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007, **102**, 223–245.
- Boissy A., Manteuffel G., Jenden M.B., Moe R.O., Spruijt B., Keeling L.J., Winckler C., Forkman B., Dimitrov I., Langbein J., Bakken M., Veissier I., Aubert A.: Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol. Behav.* 2007, **92**, 375–397.
- Kagan R., Veasey J.: Challenges of zoo animal welfare. W: *Wild Mammals in Captivity*, University of Chicago Press. 2010.
- Warwick C., Arena P.C., Lindley S., Jessop M., Steedman C.: Assessing reptile welfare using behavioural criteria. *In Practice.* 2013, **35**, 123–131.
- Arena P.C., Warwick C.: Miscellaneous factors affecting health and welfare. W: *Health and Welfare of Captive Reptiles*. Chapman & Hall. London, UK. 1995, 263–283.
- Silvestre A.M.: How to assess stress in reptiles. *J. Exotic Pet Med.* 2014, **23**, 240–243.
- Broom D., Johnson K.G.: *Stress and animal welfare*. Chapman & Hall/Kluwer. 1993, 80–82.
- Warwick C.: Psychological and behavioural principles and problems. W: *Health and Welfare of Captive Reptiles*. Chapman & Hall/Kluwer. 2004, 205–238.
- Gillingham J.C.: Normal behaviour. W: *Health and Welfare of Captive Reptiles*. Chapman & Hall/Kluwer. 2004, 131–164.
- Huchzermeyer F.W.: *Crocodiles: biology, husbandry and diseases*. Oxon: CABI Publishing.
- Frye F.L.: *Biomedical and surgical aspects of captive reptile husbandry* (2<sup>nd</sup> ed., vol. 1). Malabar, FL: Krieger Publishing Co.
- Pare J.A., Sigler L., Rosenthal K.L., Mader D.R.: Microbiology: Fungal and bacterial diseases of reptiles. W: *Reptile medicine and surgery*. Philadelphia: Saunders/Elsevier.
- Morgan K.N., Tromborg, C.T.: Sources of stress in captivity. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007, **102**, 262–302.
- Warwick C., Lindley S., Steedman C.: How to handle pets: a guide to the complexities of enforcing animal welfare and disease control. *Environm. Health News* 2011, **8**, 18–19.
- Warwick C., Lindley S., Steedman C.: Signs of stress. *Environm. Health News* 2011, **10**, 21.
- Cabanac M., Bernieri C.: Behavioural rise in body temperature and tachycardia by handling of turtle (*Clemmys insculpta*). *Behav. Process.* 2000, **49**, 61–68.
- DeNardo D.F.: Stress in captive reptiles. *Reptile medicine*. Saunders/Elsevier, St. Louis, MO. 2006, 119–123.
- Guillette L.J., Cree A., Rooney A.A.: Biology of stress: interactions with reproduction, immunology and intermediary metabolism. W: *Health and Welfare of Captive Reptiles*. Chapman & Hall. London, UK. 1995, 32–81.
- Elsey R.M., Joanan T., McNease L., Lance V.: Growth rate and plasma corticosterone levels in juvenile alligators maintained at different stocking densities. *J. Exp. Zool.* 1990, **255**, 30–36.
- Lance V.A., Grumbles J.S., Rostal D.C.: Sex differences in plasma corticosterone in desert tortoises *Gopherus agassizii*, during the reproductive cycle. *J. Exp. Zool.* 2001, **289**, 289.
- Gregory L.F.: *Capture stress in the loggerhead sea turtle (Caretta caretta)*. Master's thesis. University of Florida, Gainesville. 1994, 72.
- Al-Johany A.M., Haffor A.S.: Increased antioxidant and white blood cell counts and decreased free radical production during mild heat stress in *Uromastix aegyptius*. *J. Med. Sci.* 2005, **5**, 311–315.
- Davis A.K., Maney D.L., Maerz J.C.: The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologist. *Funct. Ecol.* 2008, **22**, 760–772.