

## Yellow fungus disease in bearded dragon – the first case in Poland

Skomorucha Ł.<sup>1</sup>, Marciniak M.<sup>1</sup>, Sobczak-Filipiak M.<sup>2</sup>, Ostoja and Ostoja Salvat Surgeries in Warsaw<sup>1</sup>, Division of Pathology of Exotic, Laboratory and Undomesticated Animals and Fishes, Department of Pathology and Veterinary Diagnostic, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW<sup>2</sup>

The purpose of this paper was to present a case of rare mycological disease in bearded dragon in Poland. Popularity of reptiles as pets significantly increases. One of the most popular species of household lizards is the bearded dragon (*Pogona vitticeps*) from Australia. So called yellow fungus disease (YFD) is an emerging fungal disease of many species of reptiles, including bearded dragons. Until recently, it was thought that the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* (CANV), is a causative agent of this disease. However, recently published data on molecular characteristics revealed that the term CANV is in fact a clad of many species, mostly host specific, with *Nannizziopsis guarroi* as a principal cause of YFD. In this paper a case of this highly fatal fungal disease in bearded dragon was presented. As we believe, this is the first confirmed case of YFD in Poland.

**Keywords:** yellow fungus disease, bearded dragon, *Nannizziopsis*.

Zakażenia grzybicze u gadów są stosunkowo słabo poznane (1). W większości przypadków rozwinięcie się klinicznej postaci grzybicy uwarunkowane jest, poza czynnikami osobniczymi, jak: wiek, kondycja lub status immunologiczny, przede wszystkim utrzymywaniem zwierząt w niewłaściwych warunkach – zbyt dużym zagęszczeniem, niskim poziomem higieny, długo utrzymującą się zbyt niską temperaturą otoczenia. Najczęściej zakażenia te mają charakter wtórny do innych chorób i wywoływane są przez oportunistyczne gatunki grzybów. Naturalna flora grzybicza (*mycobiota*) gadów jest stosunkowo słabo poznana. Może o tym świadczyć chociażby fakt, że w 2002 r. podczas badań na agamach kołnierzystych (*Chlamydosaurus kingii*) Sigler i wsp. (2) opisali nowy gatunek grzyba – *Chlamydo-sauromyces punctatus* (2). Rodzaje, takie jak: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Candida* spp., *Trichosporon* spp. czy *Rhodotorula* spp. były izolowane zarówno ze zmian skórnych, jak i od osobników klinicznie zdrowych z powierzchni skóry, przewodu pokarmowego i układu oddechowego. W jednym z badań (3) obecność *Aspergillus* spp. i *Penicillium* spp. stwierdzono u 70% badanych osobników

## Pierwszy w Polsce przypadek żółtej grzybicy u agamy brodatej

Łukasz Skomorucha<sup>1</sup>, Marta Marciniak<sup>1</sup>, Małgorzata Sobczak-Filipiak<sup>2</sup>

z Przychodni Weterynaryjnych Salvat i Ostoja Salvat w Warszawie<sup>1</sup> oraz Zakładu Patologii Zwierząt Egzotycznych, Laboratoryjnych, Nieudomowionych i Ryb Katedry Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie<sup>2</sup>

niewykazujących jakichkolwiek objawów chorobowych (3). O oportunistycznym charakterze wielu grzybic u gadów mogą świadczyć między innymi: wyizolowanie fitopatogennego gatunku *Colletotrichum acutatum* z płuc i nerek żółwia zatokowego (*Lepidochelys kempii*; 4) czy glebowych gatunków z rodzaju *Trichophyton* z powierzchni skóry wielu gatunków węży i jaszczurek (1, 5).

Grzybice mogą przybierać zarówno postać chorób miejscowych (głównie związanych ze skórą), jak i grzybic głębokich, narządowych (6). U przedstawicieli rzędu łuskonośnych (Squamata), a więc jaszczurek i węży, zakażenia lokalizują się najczęściej w obrębie skóry i tkanki podskórnej. U żółwi (Testudines) o wiele częściej diagnozowane są grzybicze zapalenia układu oddechowego, głównie płuc, jednak u żółwi wodno-łądowych i morskich nierzadkie są także grzybicze lub bakteryjno-grzybicze zakażenia w obrębie pancerza i skóry na kończynach i szyi. U krokodyli doniesienia o grzybicach są stosunkowo nieliczne, dotyczą jednak zarówno powłoki wspólnej ciała, jak i narządów wewnętrznych. Odnośnie do hatterii, niezwykłych reliktywnych gadów z rzędu Sphenodontia z Nowej Zelandii, istnieją pojedyncze doniesienia o wystąpieniu zapalenia skóry, mózgu, kości oraz *stomatitis* na tle grzybiczym (7).

Rodzaj *Chrysosporium* jest taksonem polifiletycznym, grupującym anamorfy (stadia rozmnażające się bezpłciowo) grzybów zgrupowanych przynajmniej w dwóch rzędach workowców (Ascomycota): Sordariales oraz Onygenales (8). Pośród teleomorf wyróżnia się rodzaje, takie jak: *Uncinocarpus* (9), *Aphanascus* (10) czy *Nannizziopsis* (2). Dla niektórych anamorf nie są znane teleomorfy. Współcześnie do *Chrysosporium* zalicza się około 22 gatunków, głównie saprofitów glebowych, czasami identyfikowanych w posiewach ze zmian skórnych u ludzi (9). U niektórych z nich wykazano zdolności keratynolityczne.

Do niedawna sądzono, że w patologii gadów największe znaczenie odgrywa *Chrysosporium*, będący anamorfą gatunku *Nannizziopsis vriesii*, określanej

angielskim skrótem CANV. Grzyb ten należy do rodziny Onygenaceae (sugerowane jest utworzenie osobnej rodziny Nannizziopsiaceae), rzędu Onygenales, klasy Eurotiomycetes i typu workowców (Ascomycota). Po raz pierwszy wyizolowano ten gatunek ze zmian skórnych i płuc jaszczurki z rodzaju *Ameiva* (11). Wcześniej znany był jeszcze tylko jeden izolat teleomorfy, wyizolowany z gleby w Kalifornii (6). Od kilku lat natomiast anamorfy identyfikowano coraz częściej jako pierwotną przyczynę zmian skórnych i chorób układowych u różnych gatunków gadów w Ameryce Północnej, Europie, Azji, a od niedawna również w Australii. Przekrój gatunków, u których stwierdzono chorobę wywołaną przez anamorfę *Chrysosporium* – *Nannizziopsis vriesii* jest dość szeroki i różnorodny. Obejmuje między innymi: węże – brodawkowca (*Acrochordus arafura*), węża zbożowego (*Pantherophis guttatus guttatus*), lancetogłowa mlecznego (*Lampropeltis triangulum*), pytona królewskiego (*Python regius*; 6), *Boiga irregularis* (11), węża czulkowego (*Erpeton tentaculatum*; 12) i boa dusiciela (*Boa constrictor*; 13); jaszczurki – felsumy (*Phelsuma* sp.; 1, 6), legwana zielonego (*Iguana iguana*; 14, 15, 16, 17), gekona lamparciego (*Eublepharis macularius*; 18), szyszkowca olbrzymiego (*Cordylus giganteus*; 19); kameleony – jemeńskiego (*Chamaeleo calyptatus*; 20), Parsona (*Calumma parsonii*), wzorzystego (*Furcifer lateralis*) oraz Jacksona (*Trioceros jacksonii*; 21), agamy brodate – *Pogona barbata* (22) i *Pogona vitticeps* (23, 24, 25) i wspomnianą już *Ameiva* spp. (26), a nawet utrzymywane w systemie fermowym krokodyle różańcowe (*Crocodylus porosus*; 27). Od czasu pierwszego stwierdzenia CANV u agam z rodzaju *Pogona* w 2007 r. (24), wydaje się, że jaszczurki te są wyjątkowo wrażliwe na zakażenia tym patogenem. Warto zwrócić uwagę, że w kilku przypadkach, w których jako przyczynę wystąpienia choroby podejrzewano inne gatunki grzybów, w rzeczywistości po powtórnych badaniach potwierdzono obecność anamorfy *Nannizziopsis* spp. (6). Było tak w przypadku podejrzenia *Trichophyton*

u *Phelsuma abboti* (28) i *Chrysosporium queenslandicum* u węża pończoszніка (*Thamnophis* spp.; 29). Grzyb wykazuje patogenność zarówno dla gatunków gadów w pełni lądowych, jak i całkowicie wodnych. W 2009 r. i 2010 r. opisano dwa kolejne gatunki CANV-podobne: *Chrysosporium* (obecnie *Nannizziopsis*) *guarroi* u legwana zielonego z domowej hodowli w Hiszpanii (30) oraz *Chrysosporium* (obecnie *Ophidiomyces*) *ophiodiicola*, wyizolowanego z umiejscowionych w tkance podskórnej ziarniniaków u węża smugowego (*Elaphe obsoleta*) ze Stanów Zjednoczonych (31). W październiku 2013 r. Sigler i wsp. (32) opublikowali wyniki molekularnej weryfikacji czterdziestu dziewięciu przypadków zakażeń CANV u różnych gatunków gadów oraz izolatów pochodzących od ludzi. Ich badania wykazały, że w istocie CANV jest kompleksem gatunków z wyraźnie wyodrębniającymi się trzema liniami – grzybami z rodzajów: *Nannizziopsis*, będącymi patogenami jaszczurek (ale nie węży!), krokodyli oraz izolowanymi od ludzi, *Ophidiomyces* (izolowany tylko od węży) oraz nowo opisanego *Paranannizziopsis*, izolowanego od węży, jaszczurek i hatterii (32). Jednocześnie opisano sześć nowych gatunków rodzaju *Nannizziopsis*: *N. dermatitidis*, *N. crocodili*, *N. barbata*, *N. infrequens*, *N. obscura* oraz *N. hominis*. W istocie *Nannizziopsis vriesii sensu stricto* nie odgrywa istotnej roli jako patogen gadów (jeden izolat od *Ameiva* spp.), natomiast *N. dermatitidis*, *N. guarroi* oraz *Paranannizziopsis* spp. i *Ophidiomyces ophiodiicola* stanowią istotną i coraz częściej diagnozowaną przyczynę zachorowań.

Eksperymentalne zakażenie kameleonów jemeńskich udowodniło, że grzyby z grupy CANV funkcjonują nie jako patogeny oportunistyczne, ale są pierwotną przyczyną zmian skórnych u gadów, w dodatku wywołująca przez nie choroba cechuje się wysoką zaraźliwością (20). W tym samym eksperymencie wykazano, że do zakażenia może dochodzić zarówno przez kontakt pośredni, jak i bezpośredni, a wszelkie uszkodzenia ciągłości skóry predysponują do szybszego rozwinięcia się grzybicy. O dużej patogenności tych gatunków grzybów pośrednio może świadczyć fakt, że nie są one składnikiem naturalnej mikroflory powierzchni skóry gadów. Spośród 127 próbek skór należących do 39 gatunków gadów, pobranych od osobników niewykazujących żadnych objawów klinicznych choroby, tylko w jednym przypadku (~0,8%) u świeżo importowanego pytona skalnego (*Python sebae*), który niebawem po wykonaniu badań padł, stwierdzono obecność *Ophidiomyces ophiodiicola* (33).

W przypadku wystąpienia choroby z wywiadu zazwyczaj wynika, że zwierzę przetrzymywane było w niewłaściwych warunkach – zbyt dużym zagęszczeniu, zbyt niskich standardach higienicznych lub, najczęściej, zbyt niskiej temperaturze otoczenia. W niektórych przypadkach wystąpienia choroby nie można jednak doszukać się nieprawidłowości w warunkach utrzymania, a zwierzęta wydają się w dobrej kondycji ogólnej. Zmiany skórne mogą początkowo przybierać postać drobnych pęcherzyków, które po pewnym czasie zapadają się, tworząc brązowe owrzodzenia. U agam brodatych często pierwszymi objawami zakażenia CANV, a właściwie, zgodnie z klasyfikacją Siglera i wsp. (32) *Nannizziopsis guarroi*, są żółtawe, nieregularne plamy na skórze, stąd potoczne określenie choroby yellow fungus disease (YFD) – żółta grzybica. Mogą też objawiać się miejscową hiperkeratozą, z czasem podlegającą martwicy (6). Skóra ulega obrzękowi i jest inkrustowana wyschniętym wysiękiem, stając się twardą, złuszczącą skorupą. U krokodyli różańcowych obserwowano wystąpienie białych, skórzastych znamion na łuskach (27). W zaawansowanych przypadkach grzyb atakuje również głębsze tkanki, w tym tkankę mięśniową i kości. Znane są przypadki penetracji do jamy otrzewnej (6). Postęp choroby może mieć przebieg bardzo gwałtowny lub powolny, z rozległym rozrostem strzępek w tkankach lub rozwojem ziarniniaków grzybiczych. Zmiany najczęściej lokalizują się w obrębie głowy i kończyn, jednak mogą wystąpić na całym ciele. Nieleczona choroba kończy się śmiercią zwierzęcia, jednak nawet podjęcie terapii nie zawsze musi kończyć się sukcesem, szczególnie w zaawansowanych przypadkach.

Objawy kliniczne w zaawansowanym stadium są dość charakterystyczne, nigdy jednak wyłącznie na nich nie można opierać diagnozy. Konieczne jest pobranie materiału do posiewu mikologicznego. Hodowlę prowadzi się na podłożu Sabouraud, dla większości gatunków optymalna temperatura inkubacji oscyduje w okolicach 25°C. W wyższych temperaturach wzrost kolonii jest zdecydowanie powolniejszy, a powyżej 30°C zwykle całkowicie ustaje. Wyjątek stanowią izolaty pochodzące od agam brodatych (*Pogona vitticeps*), obecnie identyfikowane jako *Nannizziopsis guarroi*. W ich przypadku uzyskiwano najlepszy wzrost kolonii przy temperaturze inkubacji 35–37°C. Kolonie są zwykle białe lub bardzo delikatnie żółtawo podbarwione, aleksamitne lub przypórnsone, płaskie lub nieznacznie wzniesione w centralnej części.

Zmiany wywoływane przez grzyby CANV – podobne określa się jako

*hyalohyphomycosis*. W preparatach mikroskopowych obecne są gruszkowate lub maczugowate w kształcie aleurokonidia o wymiarach 1,5–8 × 2–3 μm, osadzone na rozgałęziających się strzępkach, oraz profragmentowane strzępki tworzące artrokonidia. Z powodu tych pierwszych CANV często bywa mylony z grzybami z rodzaju *Trichophyton*, z kolei obecność artrokonidiów prowadzi do omyłkowych oznaczeń grzyba jako *Geotrichum* spp. lub *Malbranchea* spp. (6). Na przykład w przypadku wystąpienia choroby w grupie kameleonów pierwotnie grzyby oznaczono jako *Trichophyton verrucosum* (21). W przypadku zmian skórnych u agam brodatych w preparatach histopatologicznych zaobserwować można też ziarniniakowe do wrzodzącego zapalenia skóry, przy czym zawartość ziarniniaków bardziej przypominać może grzyby drożdżakowate (6). U krokodyli różańcowych stwierdzono hipertrofię i hiperplazję naskórka wraz ze zmianami martwiczymi i balonowatym rozdęciem komórek (27). Czasami obserwowano także zmiany w innych narządach, np. grzybicze ziarniniaki w wątrobie (24)

Proponowane metody leczenia uwzględniają między innymi stosowanie ketokonazolu doustnie oraz 2% chlorheksydyny i terbinafiny bezpośrednio na zmienioną skórę (7), jodiny miejscowo (12), itraconazolu doustnie (20, 23), mikonazolu miejscowo (24), jodopowidonu miejscowo i kąpiele w 0,013% roztworze formaliny (27), worikonazolu doustnie (19). W ostatnim czasie szczególną uwagę zwraca się na ten ostatni lek, ze względu na jego niską hepatotoksyczność i stosunkowo duży margines bezpieczeństwa u gadów (34). Zasadniczym warunkiem skuteczności kuracji jest poprawa warunków bytowych zwierzęcia oraz zachowanie higieny w celu uniknięcia wtórnych nadkażeń. Mimo podjętego leczenia, rokowania w przypadku wystąpienia żółtej grzybicy są ostrożne do złych, gdyż choroba cechuje się dość dużą śmiertelnością.

Do niedawna uznawano, że *Nannizziopsis vriesii* może, pod pewnymi warunkami, stać się czynnikiem zoonotycznym. Znanych jest kilka przypadków zachorowań ludzi. Grzyb wyizolowano między innymi jako pierwotną przyczynę ropnia mózgu u HIV-pozytywnej osoby w Nigerii (35) oraz z rany w okolicy pachwinowej u mężczyzny w Kalifornii (6). W większości przypadków chorzy znajdowali się w stanie znacznej immunosupresji. Zgodnie z najnowszą rewizją rodzaju (32), gatunki izolowane od ludzi (*Nannizziopsis infrequens*, *N. obscura* i *N. hominis*) nie były izolowane od gadów, a gatunki pochodzące od gadów zdawały się specyficzne gatunkowo.

## Opis przypadku

W lipcu 2012 r. pojawiła się po raz pierwszy na wizycie w przychodni 11-miesięczna agama brodata z podejrzeniem zatrzymania wylinki. Żółtawy, lekko złuszczone naskórek pokrywał lewą stronę żuchwy i szczęki, a także nachodził na nozdrza (ryc. 1, 2). Ponadto zmiany dermatologiczne zaobserwowano także na grzbiecie, pod lewą pachą i pod kolanami. Po przeprowadzeniu wywiadu wykluczono możliwość poparzenia i niedoborów witaminowych. Pobrano zeszkobinę zarówno na badanie bakteriologiczne, jak i mikologiczne. W piśmie do laboratorium zasugerowano podejrzenie żółtej grzybicy. Zalecono dezynfekcję terrarium, usunięcie podłoża i utrzymywanie na ręcznikach papierowych w celu zachowania higieny podczas leczenia. Właścicielom zalecono codzienne kąpiele agamy w roztworze rumianku oraz Sodiazotu® i delikatne mycie Manusanem® zmienionych miejsc miękką szczoteczką do zębów w celu usunięcia zalegających łusek. Ponieważ zwierzę nie przyjmowało pokarmu, zalecono karmienie przymusowe. Podczas wizyty podano leki przeciwwzapalne (meloksykam), witaminy A oraz C w iniekcji w celu przyspieszenia

regeneracji naskórka. Ponadto w badaniu kału wykryto liczne jaja nicieni z rodziny Oxyuridae, w związku z tym wdrożono leczenie przeciwpasożytnicze (fenbendazol doustnie). W badaniu bakteriologicznym uzyskano wyłącznie wzrost bakterii saprofitycznych, ale w dużej ilości. Badanie mikologiczne nie wykazało wzrostu dermatofitów. Z powodu dalszego braku apetytu i postępującej apatii zwierzęcia zalecono jego hospitalizację. Podczas pobytu zwierzęcia w szpitalu wdrożono terapię antybiotykową zgodną z uzyskanym antybiogramem (enrofloksacyna), kontynuowano podawanie kwasu askorbinowego i kąpiele lecznicze oraz, miejscowo, zastosowano maść Dermazin®. Podczas kuracji systematycznie ściągano złuszczone naskórek. Po ustabilizowaniu stanu zwierzęcia wypisano je do domu z zaleceniami kontynuowania kąpieli oraz suplementacji witaminy C (ryc. 3).

Po miesiącu stan zwierzęcia nie poprawiał się, mimo leczenia. Doszło do obrzęku okolicy głowy, gdzie znajdowała się zatrzymana wylinka. Zwierzę oddychało częściowo przez otwartą jamę ustną, gdyż oba otwory nosowe były obrzęknięte i wypełnione zalegającym naskórkiem. Prawe oko nie otwierało się z powodu obrzęku. Przy

próbie zdjęcia naskórka uwidoczniła się krwawiąca tkanka podskórna.

Ponownie pobrano ze zmienionych miejsc wymaz do badania w kierunku *Nannizzopsis* spp. oraz niewielki fragment tkanek w celu wykonania badania histopatologicznego. Zalecono osłonowo pędzlować skórę co drugi dzień rozcieńczonym pół na pół z wodą Fungidermem® w sprayu. Tym razem przy inkubacji na podłożu Sabourauda z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu w temperaturze 28°C uzyskano wzrost kolonii wykazujących cechy pozwalające zaliczyć grzyb do rodzaju *Nannizziopsis* oraz dodatkowo dość liczny wzrost *Candida* spp.

Fragmety tkanek pobrane do badania histopatologicznego utrwalono w 10% buforowanej formalinie, zatopiono w parafinie (Paraplast) i przygotowano preparaty histopatologiczne o grubości 4–5 µm, barwione rutynowo (metodą przeglądową, hematoksyliną i eozyną) oraz metodą PAS na obecność grzybów (36). Badanie histopatologiczne wykazało grube warstwy keratyny oraz niewielkie fragmenty tkanki podskórnej z pojedynczymi komórkami barwnikowymi i skąpym zapalnym naciekiem komórkowym. Ogniskowo, pomiędzy warstwami keratyny, widoczne były skupiska



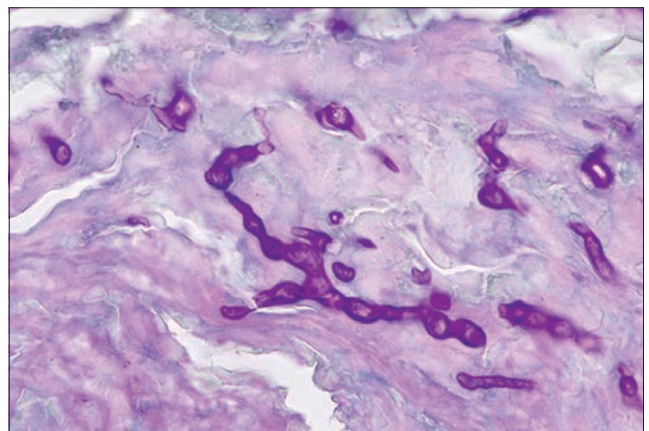
Ryc. 1. Stan agamy brodatej podczas pierwszej wizyty



Ryc. 2. Stan po usunięciu tkanek objętych martwicą



Ryc. 3. Stan agamy po kuracji



Ryc. 4. PAS-dodatnie strzępki grzybni w preparacie histopatologicznym z wycinków skóry agamy, pow. ob. 40×



Ryc. 5. Stan agamy po dwu miesiącach od wydania ze szpitala

bakterii. W preparatach, barwionych metodą PAS, stwierdzone zostały liczne strzępki grzybni (ryc. 4).

W związku z uzyskanymi wynikami zalecono podawanie itrakonazolu doustnie, jak również smarowanie zmian na głowie i tułowiu płynem zawierającym enilkonazol (Imaverol®). Jednocześnie stosowano doustnie Sodiazoł® w celu osłony wątroby. W ciągu miesiąca stan pacjenta znacznie się poprawił, zaczął samodzielnie pobierać pokarm, ale zmiany na głowie, choć znacznie bardziej ograniczone, nadal się utrzymywały. Po kolejnych dwóch miesiącach nastąpiło nagłe pogorszenie (ryc. 5). Zmiany na twarzoczaszce rozrosły się, pojawiły się też dalsze przebarwienia na skórze kończyn i brzucha (ryc. 6). Na wykonanym wówczas zdjęciu rentgenowskim stwierdzono ubytek cienia kości szczęki, wynikający najprawdopodobniej z zajęcia kości przez *Nannizzopsis* spp. Wspólnie z właścicielami podjęto decyzję o eutanazji zwierzęcia w styczniu 2013 r., po 6 miesiącach kuracji.

### Podsumowanie

Zgodnie z najnowszą wiedzą CANV jest w istocie kompleksem kilku lub kilkunastu gatunków grzybów zaliczanych do trzech rodzajów. Niektóre były izolowane sporadycznie, inne z kolei stanowią poważne i narastające zagrożenie dla zdrowia gadów utrzymywanych w warunkach hodowlanych. Systematyka tej grupy workowców wciąż nie jest jednoznaczna i wielce prawdopodobne jest opisanie kolejnych gatunków. Najnowsza praca, z grudnia 2013 r., Stchigel i wsp. (37) podaje opis kolejnych czterech gatunków *Nannizzopsis*: *N. chlamydospora*, *N. draconii* (oba wyizolowane

od agam brodatych – *Pogona vitticeps*, *N. arthrosporioides* (wyizolowany od agamy błotnej – *Physignathus* spp.) oraz *N. pluri-septata* (wyizolowany od scynka – *Plestiodon inexpectatus*).

Agama brodatą jest obecnie w Polsce i w wielu rejonach świata jednym z najpopularniejszych utrzymywanych przez osoby prywatne gadów. Czasami w krajowej literaturze pojawiają się próby zmiany zwyczajowej nazwy polskiej („brodatka” lub „brodatogama”), jednak określenie „agama brodatą” zdaje się być na tyle ugruntowane, że próby jego zmiany wydają się zbędne. Należy do rodziny agamowatych (Agamidae), a sam rodzaj *Pogona* liczy obecnie 7–8 gatunków. W Polsce na rynku zoologicznym powszechnie dostępne są dwa z nich: *Pogona henrylawsonii* (czasami określana jako karłowata agama brodatą lub potocznie „henryk”) oraz *Pogona vitticeps* (agama brodatą). Ten ostatni występuje w niezwykle bogactwie odmian barwnych (Sandfire Red, Blood Red, Orange, Citrus, lemon Fire, Sandfire Gold, White, Albino i inne), uzyskano także odmiany o zdecydowanie słabiej rozwiniętych łuskach (Leatherback oraz Silkback). Niewykluczone, że obecna różnorodność form jest wynikiem pierwotnego krzyżowania międzygatunkowego *Pogona vitticeps* i *Pogona barbata* (tak zwana linia „Gernam Gigant”) oraz *Pogona vitticeps* i *Pogona henrylawsonii* (tak zwane „Vittikins Dragons”; jako połączenie anglojęzycznych określeń obu gatunków: „Vitticeps” i „Rankins”). Jaszczurka ta pochodzi z centralno-wschodnich obszarów Australii. W naturze zasiedla dosyć różnorodnie środowiska – od piaszczystych pustyń po tereny zurbanizowane,



Ryc. 6. Przebarwienia i zmiany skórne na brzusznej powierzchni ciała

zwykle preferuje otwarte tereny z luźnymi zadrzewieniami. Jest gatunkiem głównie owadożernym, jednak pokarm pochodzenia roślinnego stanowi nieodłączny składnik jego diety.

### Piśmiennictwo

- Mader D.R.: *Reptile Medicine and Surgery*, 2<sup>nd</sup> ed., Elsevier, 2006.
- Sigler L., Hambleton S., Paré J.A.: *Chlamydomycosis punctatus* gen. & sp. nov. (Onygenaceae) from the skin of a lizard. *Studies in Mycology* 2002, **47**, 123–129.
- Paré J.A., Sigler L., Rypien K.L., Gibas C.: Cutaneous mycobiota of captive squamate reptiles with notes on the scarcity of *Chryso sporium* anamorph of *Nannizzopsis vriesii*. *J. Herp. Med. Surg.* 2003, **13**, 10–15.
- Manire C.A., Rhinehart H.L., Sutton D.A., Thompson E.H., Rinaldi M.G., Buck J.D., Jacobson E.: Disseminated mycotic infection caused by *Colletotrichum acutatum* in a Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempi*). *J. Clin. Microbiol.* 2002, **40**, 4273–4280.
- Hazell S.L., Eamens G.J., Perry R.A.: Progressive digital necrosis in the eastern blue-tongued skink. *J. Wildl. Dis.* 1985, **21**, 186–188.
- Paré J.A., Jacobson E.R.: *Mycotic diseases of reptiles*. W: Jacobson E.R.: *Infectious Diseases and Pathology of Reptiles. Color Atlas and Text*. University of Florida, 2007.
- Twentyman C.: Diseases in New Zealand reptiles. *Surveillance* 1999, **26**, 3–5.
- Vidal P., Vinueza M., Sánchez-Puelles J.M., Guarro J.: Phylogeny of the anamorphic genus *Chryso sporium* and related taxa based on rDNA internal transcribed spacer sequences. W: Kushwaha R.K.S., Guarro J.: *Biology of Dermatophytes and other Keratinophilic Fungi. Revista Iberoamericana de Micología*, Bilbao, 2000.
- Roilides E., Sigler L., Bibaski E., Katsifa H., Flaris N., Panteliadis C.: Disseminated infection due to *Chryso sporium zonatum* in a patient with chronic granulomatous disease and review of non-*Aspergillus* fungal infections in patient with this disease. *J. Clin. Microbiol.* 1999, **37**, 18–25.
- Ullig K.: The occurrence of keratinolytic fungi in the polluted environment of the Labedy District in Gliwice. *Rocz. Państw. Zakł. Hig.* 1994, **45**, 337–346.
- Fatal mycotic dermatitis in captive brown tree snakes (*Bogia irregularis*). *J. Zoo. Wildl. Med.* 1999, **30**, 111–118.
- Bertelsen M.F., Crawshaw G.J., Sigler L.: Fatal cutaneous mycosis in tentacle snakes (*Erpeton tentaculatum*) caused by the *Chryso sporium* anamorph of *Nannizzopsis vriesii*. *J. Zoo. Wildl. Med.* 2005, **36**, 82–87.
- Eatwell K.: Suspected fatal *Chryso sporium* anamorph of *Nannizzopsis vriesii* (CANV) dermatitis in an albino Boa constrictor (*Constrictor constrictor*). *J. Small. Anim. Pract.* 2010 **51**, 290.

14. Abarca M.L., Martorell J., Castellá G., Ramis A., Cabañas F.J.: Cutaneous hyalohyphomycosis caused by a *Chrysosporium* species related to *Nannizziopsis vriesii* in two green iguanas (*Iguana iguana*). *Med. Mycol.* 2008, **46**, 349–354.
15. Han J.-I., Lee S. J., Na K.-J.: Necrotizing Dermatomyco-sis Caused by *Chrysosporium* spp. in Three Captive Green Iguanas (*Iguana iguana*) in South Korea. *J. Exot. Pet Med.* 2010, **19**, 240–244.
16. Hellebuyck T., Martel A.: Dermatitien ten gevolge van *Devriesea agamarum* en *Nannizziopsis vriesii* infecties bij hagedissen. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.*, 2012, **81**, 303–307.
17. Dorrestein G. M., Kaspers A.P., Slager D.M.T.: Diepe dermatomycosis in een groene leguaan (*Iguana*) door *Chrysosporium* anamorph *Nannizziopsis vriesii* (CANV). *Archiopteryx Veterinaris* 2009, **17**, 38–41.
18. Toplon D.E., Terrell S.P., Sigler L., Jacobson E.R.: Dermatitis and cellulitis in leopard geckos (*Eublepharis macularius*) caused by the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii*. *Vet. Pathol.* 2013, **50**, 585–589.
19. Hellebuyck T., Baert K., Pasmans F., Van Waeyenberghe L., Beernaert L., Chiers K., De Backer P., Haesebrouck F., Martel A.: Cutaneous hyalohyphomycosis in a girdled lizard (*Cordylus giganteus*) caused by the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* and successful treatment with voriconazole. *Vet. Dermatol.* 2010, **21**, 429–433.
20. Paré A., Coyle K.A., Sigler L., Maas A.K., Mitchell R.L.: Pathogenicity of the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* for veiled chameleons (*Chamaeleo calyptratus*). *Med. Mycol.* 2006, **44**, 25–31.
21. Paré A., Sigler L., Hunter D.B.: Cutaneous mycoses in chameleons caused by the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* (Apinis) Currah. *J. Zoo. Wildl. Med.* 1997, **28**, 443–453.
22. Johnson R.S., Sangster C.R., Sigler L., Hambleton S., Paré J.A.: Deep fungal dermatitis caused by the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* in captive costal bearded dragons (*Pogona barbata*). *Aust. Vet. J.* 2011, **89**, 515–519.
23. Hedley J., Eatwell K., Hume L.: Necrotising fungal dermatitis in a group of bearded dragons (*Pogona vitticeps*). *Vet. Rec.* 2010, **166**, 464–465.
24. Bowman M.R., Paré J.A., Sigler L., Naeser J.P., Sladky K.K., Hanley C.S., Helmer P., Phillips L.A., Brower A., Porter R.: Deep fungal dermatitis in three inland bearded dragons (*Pogona vitticeps*) caused by the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii*. *Med. Mycol.* 2007, **45**, 371–376.
25. Abarca M.L., Martorell J., Castellá G., Ramis A., Cabañas F.J.: Dermatomycosis in a pet inland bearded dragon (*Pogona vitticeps*) caused by a *Chrysosporium* species related to *Nannizziopsis vriesii*. *Vet. Dermatol.* 2009, **20**, 295–299.
26. Martell A., Fonteyne P.A., Chiers K., Decostere A. and Pasmans F.: Nasal *nannizziopsis vriesii* granuloma in an ameiva lizard (*Ameiva chaitzami*). *Vlaams Diergeneesk. Tijdschrift*, 2006, **75**, 300–307.
27. Thomas A.D., Sigler L., Peucker S., Norton J.H., Nielan A.: *Chrysosporium* anamorph of *nannizziopsis vriesii* associated with fatal cutaneous mycoses in the salt-water crocodile (*Crocodylus porosus*). *Med. Mycol.* 2002, **40**, 143–151.
28. Schildger B.J., Frank H., Weiss R.: Trichophyton mycosis in Malagasy day geckos (*Phelsuma a. abbotti*). *4th International Colloquium on Pathology and Medicine of Reptiles and Amphibians*. 1991, s. 83–87.
29. Vissienon T., Schüppel K.-F., Ullrich E., Kuijpers A.F.A.: Case report. A disseminated infection due to *Chrysosporium queenslandicum* in a garter snake (*Thamnophis*). *Mycoses*. 1999, **42**, 107–110.
30. Abarca M.L., Castellá G., Martorell J.: *Chrysosporium guarro* sp. nov. a new emerging pathogen of pet green iguanas (*Iguana iguana*). *Med. Mycol.* 2010, **48**, 365–372.
31. Rajeev S., Sutton D.A., Wickes B.L., Miller D.L., Giri D., Van meter M., Thompson E.H., Rinaldi M.G., Romanelli A.M., Cano J.F., Guarro J.: Isolation and characterization of a new fungal species, *Chrysosporium ophioidicola*, from a mycotic granuloma of a black rat snake (*Elaphe obsoleta obsoleta*). *J. Clin. Microbiol.* 2009, **47**, 1264–1268.
32. Sigler L., Hambleton S., Paré J.A.: Molecular characterization of reptile pathogens currently known as members of the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* (CANV) complex and relationship with some human-associated isolates. *J. Clin. Microbiol.* 2013, Oct;51(10):3338–57. doi: 10.1128/JCM.01465–13.
33. Paré J.A., Sigler L., Rypien K.L., Gibas C.F.: Survey for the the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* on the skin of healthy captive squamate reptiles and notes on their cutaneous fungal mycobiota. *J. Herpetol. Med. Surg.* 2003, **13**, 10–15.
34. Waeyenberghe L. van, Baert K., Pasmans F., Rooij P. van, Hellebuyck T., Voriconazole, a safe alternative for treating infections caused by the *Chrysosporium* anamorph of *Nannizziopsis vriesii* in bearded dragons (*Pogona vitticeps*). *Med. Mycol.* 2010, **48**, 880–885.
35. Steininger Ch., van Lunzen J., Tintelnot K., Sobottka L., Rohde H., Horskotte M.A., Stellbrink H.-J.: Mycotic brain abscess caused by opportunistic reptile pathogen. *Emerg. Infect. Dis.* 2005, **11**, 349–350.
36. Bancroft J.D., Cook H.C.: *Manual of Histological Techniques and their Diagnostic Application*. Churchill Livingstone, Edinburgh 2000.
37. Stchigel A.M., Sutton D.A., Cano-Lira J.F., Cabañas F.J., Abarca L., Tintelnot K., Wickes B.L., Garcia D., Guarro J.: Phylogeny of *chrysosporia* infecting reptiles: proposal of the new family *Nannizziopsiaceae* and five new species. *Persoonia* 2013, **31**, 86–100.