

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 9

Issue 3

Különszám/Special Issue

Gödöllő
2013



NYÍLMÉREGBÉKÁK TERRÁRIUMI TARTÁSÁVAL KAPCSOLATOS TAPASZTALATOK

Kiss István

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattudományi Alapok Intézet, Állattani és Állatökológiai Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
Kiss.Istvan@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A nyílméregbékafélék családjába (*Dendrobatidae*) tartozó neotrópikus, esőerdei fajok általában élénk színezetűek. Nevüket a bőrük erős méreganyagáról kapták, amelyet ragadozóik ellen alkalmaznak. Terráriumai tartásuk több évtizedes múltra tekint vissza, az utóbbi időben különösen kedveltek lettek a hobbiállattartók körében. Terráriumai tartásuk és tenyésztésük eredményessége alapvetően azon múlik, hogyan sikerül biztosítani a megfelelő táplálékot, a természetes élőhelyi feltételeket (hőmérséklet, páratartalom, fényviszonyok és mindezek napszakos és évszakos változását). Fontos a terrárium megfelelő alapterülete és magassága, a dús növényzet kialakítása. A magas páratartalom mellett a folyamatos szellőzés lehetőségét is biztosítani kell. Táplálásukra elsősorban ecetmuslica, fiatal tücsök, ugróvillás alkalmas, de a vitamin és ásványi anyag utánpótlásról gondosodni kell. A fajok többségénél a szülői gondoskodásnak igen kifinomult formáival találkozhatunk. Egyesek a hátukon viszik a lárvákat a közeli víztérbe, mások gondoskodnak a fejlődő ebihalak táplálásáról is.

Kulcsszavak: Dendrobatidae, méreg, utódgondozás, terrárium, tartás, táplálás, tenyésztés

Experiences of keeping poison arrow frogs in captive husbandry

Abstract

Poison arrow frogs (*Dendrobatidae*) occur in the neotropical rainforest region of the world. All species are small, usually bright coloured. The name comes from the fact that they produce toxic skin alkaloids. Frogs use these toxins for defense against predators. In recent years the demand for poison frogs has greatly increased. The success of their keeping and breeding depends on the circumstances provided in terrarium (temperature, air humidity, light and their daily and seasonal change). The size of terrarium depends on the species and the number of frogs. Terrarium must be decorated in order to resemble the environment of a natural biotope as closely as possible. Frogs need high humidity with ventilation of air. The principal feed animals for poison frogs are springtails, fruit flies, tiny crickets supplied with vitamins and minerals. The majority of the species shows special parental care by males or females (depending on the species) transporting their tadpoles on the back. Furthermore, females of other species deposit unfertilized eggs for her young.

Keywords: Dendrobatidae, toxin, parental care, terrarium, keeping, feeding, breeding



Témafelvetés

Kevés olyan állatcsoport van, amely iránt az elmúlt évtizedekben ilyen felfokozott érdeklődés nyilvánul meg a szakemberek, az orvosok és a hobbiállattartók körében, mint amelyet a nyílméregbékák iránt tapasztalhatunk. A herpetológusokat elsősorban a taxon evolúciós kapcsolatainak, a faj és a változatok szintjén jelentkező morfológiai, színezetbeli változatosság ok-okozati összefüggéseinek feltárása, különleges és komplex viselkedésük, szaporodásbiológiájuk megismerése, az élőhelyek eltűnésének és átalakulásának, valamint a fellépő új megbetegedések már mérhető és várható következményeinek kimutatása érdekli. A kutatóorvosokat a nyílméregbékák által előállított változatos összetételű toxinok („ugráló mérgezsákok”) embergyógyászatban való felhasználási lehetősége foglalkoztatja. A hobbi állattartók, terraristák elsősorban látványos színezetük („esőerdők ékszerai”) és gyakran meglepő viselkedésük, szaporodásuk miatt érdeklődnek e fajok iránt. A tartásukhoz szükséges technikai felszerelések ma már bárki számára hozzáférhetőek, a kínálat igen széles körű. A korábbi bevésődött nézetek, miszerint e fajokat igen nehéz tartani és szaporítani, mára már megdőltek. A nyílméregbékák tartásának hazánkban több évtizedes múltja van (Zsilinszky, 1999; Kovalcsik, 2001a,b, 2002a,b,c).

Irodalmi áttekintés

A *Dendrobatidae* családba a legújabb taxonómiai revíziók alapján 172 faj sorolható 13 genuszba (Grant és mtsai, 2006, *Internet 1*, *Internet 2*). A folyamatosan bővülő információk alapján a nyílméregbékák rendszerezését és a fajok számát nem tekinthetjük véglegesnek.

A nyílméregbékák igen változatos élőhelyeken fordulnak elő a közép- és dél-amerikai előfordulási területein belül. Vannak kifejezetten síkvidéki, hegylábi, hegyi, köderdei fajok. A hőmérséklet és páratartalom jelentős eltéréseket mutat a területek között, így a terráriumi tartásnál, az egyes fajok igényeinek alaposan utána kell nézni az optimális feltételek biztosítása érdekében. A fajok döntő többsége nappal aktív, de előfordulnak kifejezetten éjszakaiak is, és vannak alkalmanként éjjel aktívak

A nyílméregbékák legtöbb fájának szembetűnő tulajdonsága a változatos és élénk színezet. Ez a figyelmeztető, aposzematikus jelzés nem rejtőszín, hanem felhívja a potenciális ragadozó figyelmét mérgező voltára (Vences és mtsai, 2003). A fajok jelentős részénél az elterjedési területen belül több színváltozat figyelhető meg. A változatok száma a *Dendrobates tinctorius* fajnál több mint 30, a *Dendrobates auratus* esetében mintegy 15, az *Oophaga pumilio* fajnál pedig több mint 100. A nyílméregbékák valamennyi faja mérgező váladékot termel, azonban nagy különbség van a mérge erőssége között. Mindössze néhány faj mérge halálos az emberre nézve, ha az a véráramba kerül. A több száz eddig elkülönített toxin közül legismertebbek a batrachotoxinok, pumiliotoxinok, histrionicotoxinok és a gephyrotoxinok. Ezek közül is leginkább mérgezőek a batrachotoxinok és a pumiliotoxinok. A batrachotoxinokat a *Phyllobates* fajok állítják elő, közülük is legerősebbet a *Phyllobates terribilis* faj.

A család tagjai kistestűek, többnyire 15-60 mm között mozog a testhosszúságuk. A nőstények általában valamivel nagyobbak. Hátsó végtagjuk viszonylag rövid, de jól ugrálnak és kiválóan másznak. Ujjaik vége ellaposodó, kiszélesedő, a megkapaszkodást, tapadást segítik. A lábujjak között az úszóhártya számos genuszban teljesen hiányzik (Löters és mtsai, 2007). A hímeknek egy toroktájéki hanghólyagjuk van.

A kétéltűek körében a szaporodási és utódnevelési stratégiáknak számos formája ismert (Beck, 1998), de talán a nyílméregbékák családja mutatja a legkülönlegesebb megoldásokat



(Summers és mtsai, 1997, 1999). Az amplexus, ha egyáltalán előfordul, fejtájéki. Mivel nem vízbe helyezik a petéket, nem szükséges az ivartermékek leadásának szinkronizálása (Lötters és mtsai, 2007). A hím által kiválasztott védett helyre (avarrétegbe, üregekbe, levelekre) lerakott spermaadagra a nőstény ráhelyezi a petéket. A peték száma viszonylag alacsony, egyes fajok mindössze 2-5, mások esetleg 25-30 darabot is rakhatnak. A hímek a lárvák kikeléséig őrzik a petéket, nedvesítik azokat (Summers, 1992, Summers és mtsai, 1999). Számos fajnál mindkét szülő részt vesz ebben a munkában (Zimmermann és Zimmermann, 1984; Summers és mtsai, 1999). A kikelt lárvákat *Dendrobates* fajoknál többnyire a hímek viszik a hátukon a legközelebbi víztérbe, de az *Oophaga* genuszban ezt a nőstények végzik (Young, 1979; Weygoldt, 1980). A fajok többségénél az utódgondozás többnyire itt véget is ér, de az *Oophaga* fajoknál további feladatok várnak a nőstényre (Burst, 1993, Weygoldt, 1980). Miután minden ebihalát külön-külön kis vízterekbe (faodvakban, bromélia tölcsérekben összegyűlt víz) vitte, néhány naponként valamennyi utódát felkeresi és a vízbe petéket rak le, amit az ebihalak elfogyasztanak.

Tapasztalatok és javaslatok a terrárium tartás és tenyésztés terén

A terrárium kialakítása

Egy jól berendezett terrárium, amely a békák számára megfelelő élőhelyet biztosít, kihívást jelent a létrehozójának, hiszen számos környezeti feltétel összhangját kell kialakítani. A témakörben megjelent könyvek (Wright és Whitaker, 2001; Sihler és Sihler, 2007; Schmidt és Henkel, 2008; Haselhaus, 1988, 1992; Keller és Scheider, 2005; Lötters és mtsai, 2007) és az interneten elérhető rajzok és fotók segítségével jól illusztrált leírások (Internet 3-8) közül lehet választani. A nyílméregbékák természetes élőhelyükön viszonylag kis területen, fajtól függően néhány m², vagy 10 m²-en élnek le életüket. Ez a tény nagymértékben megkönnyíti a terrárium tartásukat, hiszen az állatlétszám helyes megválasztásával viszonylag kisméretű helyen is tarthatók. Tapasztalatok alapján az ajánlható méret kistestű fajból 5-6 egyed számára: 60×40×50 cm, közepes testű fajból 5-6 egyed számára: 70×50×60 cm, nagytestű fajból 5-6 egyed számára: 80×55×70 cm. Ma már készítenek kifejezetten nyílméregbékák részére kialakított terráriumokat. Esztétikailag és kezelhetőség szempontjából is ajánlott a tolóüveges ajtó kiképzés, a lehajtható vagy más módon nyithatókkal szemben. A nyílméregbékák számára nem szükséges nagy vízfelület kialakítása, elegendő egy vízzel töltött, könnyen tisztítható kisebb tálka, vagy egy kisebb medence vízesés, csobogó kialakításával, amely a nagyobb terráriumokban esztétikai és páraemelő funkciója miatt ajánlott. A terrárium hátsó és két oldalsó felületét alkalmassá lehet tenni arra, hogy azon növényeket telepíthessünk meg, vagy az a békák számára alkalmas tartózkodási- és mászóhely legyen. Ez lehet műsziklás kivitel, vagy préselt parafa borítás. Ültessünk rá minél több növényt, ami természetes járőfelületet képez. A terrárium belső terét tagoljuk ágakkal, amire növények is ültethetők. A terrárium aljára olyan közeget kell helyezni, ami tartja a nedvességet, de nem rothad, nem penészedik. Legáltalánosabb megoldás, hogy a kertészeti célokra gyártott égetett agyaggolyókból kb. 4-5 cm vastag réteget helyezünk el, aminek felszínére leveleket, vagy tőzeg, kókuszrost, fenyőkéreg, esetleg mohatarakást rakunk. Természetesen minden, a terráriumba kerülő anyagot (kókuszrost, tőzeg, kéreg, kövek, faágak) fertőtleníteni kell, amire alkalmas lehet egy konyhai használatból már kivont mikrohullámú sütő is. Amennyiben az elhelyezésre szolgáló helyiség hőmérséklete szükségessé teszi, gondoskodni kell a terrárium fűtéséről. Erre is több lehetőség adódhat, így például a víztérbe elhelyezett akvárium fűtőtest, vagy a közegbe elrejtett szigetelt fűtőkábel, amit hullók terráriumában szoktak alkalmazni. A nyílméregbékák hőmérsékletigénye fajokként eltéréseket mutathat, ezért



igyekezzünk olyanokat tartani, amelyek elvárásait könnyebben tudjuk teljesíteni. A legtöbb, gyakrabban tartott faj számára a hőmérséklet napközben legyen kb. 25-26°C, éjszaka 2-3 fokkal alacsonyabb. 30°C körül vagy afelett a legtöbb béka már nem érzi jól magát – a tartósan magas hőmérséklet komoly problémákat okozhat, ha nem tudnak elhúzódni hűvösebb helyekre. A nyílméregbékák többsége nem igényli az erős megvilágítást, hiszen természetes élőhelyükön a növényzet takarásában, félárnyékos helyeken fordulnak elő. A terráriumban olyan erősségű világítást alkalmazunk, ami kiemeli a békák színét, és elegendő a beültetett növények fejlődéséhez. Általánosan használt a fénycsőes megvilágítás, de az utóbbi időben az energiatakarékos LED világítás is terjed. A terrárium méretéhez igazodóan, felül helyezük el a neoncsöveket (egy kb. 60×40×50 cm-es terrárium esetében 2 db 18 W-os fénycső ajánlott). A terráriumot érdemes élő növényekkel dúsán betelepíteni, ügyelve arra, hogy elől, közepén hagyjunk szabad teret, ahol etetni lehet és ahol jól láthatóan mozoghatnak. A növények ültethetők közvetlenül a terrárium alját fedő közegbe, esetleg külön cserépbe, amelyet elrejtünk, vagy a medence oldalfalaira, az ágakra. Olyan növényfajokat válasszunk, amelyek jól tűrik a félárnyékos, ehhez ajánlható csoportok: broméliák, páfrányok, az orchideák, valamint számos szobai dísznövény (*Ficus*, *Scindapsus*, *Syngonium*, *Philodendron*, *Calathea*, *Anthurium*, *Ctenanthe*, *Marantha*, *Tradescantia*, *Zebrina* spp.). A terrárium technikai felszereléseinek új generációs tagjai a párasítók, ködösítők, amelyek egy tartályból meghatározott időnként és időtartamba porlasztják a vizet a terráriumba.

A faj kiválasztása

A nyílméregbékák tartására vállalkozni komoly felelősséggel jár, hiszen ezek a fajok többnyire hosszú életűek, elérhetik akár a 10-15 éves kort, vagy még hosszabbat is. El kell dönteni, hogy mi a cél: több faj együttes tartása tenyésztés nélkül vagy egy-egy faj kisebb csoportjának tartása a szaporodás lehetőségével. A legtöbb faj nem agresszív, néhány példánya gond nélkül tartható együtt, ha a terrárium megfelelő méretű és elegendő búvóhely áll rendelkezésre. Csak megbízható személytől, kereskedőtől szerezzük be a kiválasztott faj egyedeit. Előzetesen érdemes mások tapasztalatairól tájékozódni. Lehetőség van hazai és külföldi terrarisztikai börzéken is a kívánt fajok beszerzésére (*Internet 8*).

Rendszeres gondozás

A nyílméregbékák ugróvillásokat, atkákat, hangyákat, természeteket és minden kistestű rovarot elfogyasztanak. Terrárium tartásuk során a leginkább megfelelő táplálékot jelentik a különböző testméretű muslica fajok (*Drosophyla* spp.), ugróvillások (*Collembola*), valamint frissen kelt, „napos” tücskök (*Grylloides sigillatus*, *Acheta domesticus*). Etetéskor rendszeres időközönként (néhány naponta) szórjuk be vitamin és ásványi anyag kiegészítők porával a muslicákat vagy a tücsköket. Erre igen sok kész készítmény alkalmas, amit a kereskedelemben beszerezhetünk. A nyílméregbékák tartása során rendszeres, napi, heti ellenőrzések, gondozási feladatok lépnek fel, amelyek elmulasztása az aprónak tűnő hiba esetén is drámai következményekkel járhat. A terrárium lakóit minden nap ellenőrizzük, nincs-e bármi probléma. A már külön tárgyalt etetésen túl, naponta legalább egy alkalommal végezzünk párasítást (a relatív páratartalom legyen min. 70-80%). Ez legegyszerűbb esetben kézi permetezővel történhet, de ha kiépítettünk egy automatikus párasító, ködösítő rendszert, akkor az naponta többször is ellátja a feladatot. A terráriumban elhelyezett vizes tálban legalább 2-3 naponta cseréljük a vizet (ioncserélt vagy esővíz), mert a békák előszeretettel ülnek bele, gyakran bele is piszkítanak. Ha



olyan elhatározásra jutnánk, hogy pár napra, vagy hétre magukra hagynánk békáinkat, akkor azt csak úgy tegyük, ha szakértő kezekbe adjuk őket. Olyan személyt kell segítségül hívni, aki megfelelő felkészültséggel bír, ilyen állatokat tart és ismeri az adott körülményeket.

Egészségvédelem

A nyílméregbeka tartása egészségügyi szempontból gondos figyelmet kíván. Számos olyan bakteriális, gomba- és féregfertőzés leleselkedik békáinkra, amelyek ellen a küzdelem néha kétes kimenetelű – elsősorban az ismeretek hiánya miatt. Igen jó összefoglalást ad *Wright és Whitaker* (2001) munkája a lehetséges betegségekről és azok gyógyításáról. A tapasztalatok szerint a begyűjtött, vagy eredeti élőhelyén tenyésztett példányok gyakran hordoznak betegségeket, amelyeket nem ismerünk, és csak akkor látszik a baj, amikor már késő a védekezés. A tenyésztett állományokban sem lehetünk biztosak. Általánosságban elmondható, hogy legjobb védekezés a megelőzés. Ügyelni kell az általános higiénére, minden eszközt, a vizes tálakat, befogásra használt edényeket rendszeresen fertőtleníteni kell. Az újonnan beszerzett állatokat feltétlenül karanténba kell helyezni, legalább 6-8 hétre, amíg az esetleges betegségek tünetei jelentkeznek. Békáink jó egészségi állapotának fenntartása alapvetően attól függ, hogy megfelelően biztosítjuk-e az abiotikus (hőmérséklet-, fény-, és nedvességviszonyok) és biotikus tényezőket (pl. telepítési sűrűség, ivararány). Tartási hibákra és fertőzésre gyanakodhatunk, ha békáinkon a következő tüneteket észleljük: a korábbi időszakhoz képest nem vagy csak keveset mozognak, mozgásuk koordinálatlanná válik, lábaikkal gyakran próbálják tisztítani testfelszínüket, etetéskor nem jönnek a megszokott helyre, keveset esznek, esetleg azt is kiköpik, lesoványodnak, letargikusak lesznek, bőrük száraznak látszik, bőrükön elszíneződött foltok, duzzanatok jelennek meg, nyílt sebek képződnek, szájukon vagy a kloákán át a bélsó közeli szakasza kitüremkedik, a csapatból egy-egy példány hirtelen, minden előzetes tünet nélkül elpusztul (*Lötters és mtsai*, 2007). Az utóbbi évtizedben a kétéltűek természetes élőhelyein terjedt el a kitridiómikózis, amelyet egy rajzospórás gomba, a *Batrachochytrium dendrobatidis* okoz. A kétéltűek bőrének szárusodó sejtjeiben, száruképletein élnek, felborítják a szervezet ionháztartását, ami súlyos esetben szívleállásban nyilvánul meg.

Tenyésztés

Az adott faj szaporodási sajátosságainak megfelelően kell a terrárium tenyésztésre alkalmas méretét megállapítani. Ez attól is függ, hogy párban vagy kisebb csapatban lehet-e őket tartani. Van, aki kizárólag párban tartja, mások sikeresen szaporítják ugyanazon fajt 5-6 fős vagy akár nagyobb létszámú csoportban is. A nyílméregbékák ivarának megállapítása nem mindig egyszerű, mert a másodlagos ivari jellegek nem vagy csak kevéssé felismerhetők. Peterakásra többnyire a terráriumban található búvóhelyeket (nagyobb levelek, broméliák levéltöve, félbevágott kókuszdió) használják. A petéket egy olyan edénybe kell helyezni, ahol legfeljebb állnak a vízben, de nem lepi el azokat. A víz meglétét rendszeresen ellenőrizni kell, nehogy kiszáradjanak a peték. A terméketlen petéket el kell távolítani, mert esetleges penészedésük könnyen átterjed a fejlődőkre is. Az embrionális fejlődés általában 12-14 napot vesz igénybe, kb. 22-24°C-on, ami ideális a legtöbb faj számára. Miután a lárvák áttörték a kocsonyás burkot is, szabadon mozognak, érdemes kivenni azokat és áttenni olyan edénybe, ahol kezdetben alacsony a vízmélység, de ez fokozatosan emelhető. Az ebihalak tartására megfelel bármely műanyag vagy üvegedény, ami könnyen tisztítható. Az ebihalakat jó minőségű haltáppal érdemes etetni. Ügyelni kell arra, hogy a víz hőmérséklete ne ingadozzon jelentősen, a 22-24 °C közötti érték megfelelő.



Az ebihalaknak először a hátsó lába fejlődik ki. Miután az első lábak is előbújnak, már a felszívódó farokból táplálkoznak, tehát nem vesznek fel táplálékot egészen az átalakulásukig. Ekkor át kell helyezni őket olyan nevelőedénybe, ahol a vízből ki tudnak mászni egy száraz felületre. A felszívódott farkú, átalakult kisbékákat ajánlott kisebb nevelőedényekbe helyezni. Számukra kezdetben érdemes ugróvillásokat, levéltetveket adni, később kistestű muslicát kaphatnak, majd jöhet a nagyobb méretű muslica.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Kovalcsik Géának, hogy bevezetett a nyílméregbéka-tartás rejtelseibe, és átnézve a kéziratot hasznos ötletekkel szolgált. A kézirat alapos áttekintéséért és a kiegészítésekért köszönetemet fejezem ki Hévízi Gergelynek, akivel az elmúlt évtizedben a felmerült tartási és tenyésztési problémákat megbeszélhettem. Köszönöm Fehér Tamásnak, hogy a kéziratot stilisztikailag átnézte és a terráriumtechnikai, a terrarisztikai vonatkozásokban kiegészítette.

A tanulmány létrejöttét a Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 17586-4/2013/TUDPOL segítette.

Irodalomjegyzék

- Beck, C.W.* (1998): Mode of fertilization and parental care in anurans. *Animal Behavior*, 55. 439-449.
- Burst, D.G.* (1993): Maternal Brood Care by *Dendrobates pumilio*: A Frog that Feeds Its Young. *Journal of Herpetology*, 27. 1. 96-98.
- Grant, T., D.R. Frost, J.P. Caldwell, R. Gagliardo, C.F.B. Haddad, P.J.R. Kok, D.B. Means, B.P. Noonan, W.E. Schargel, W.C. Wheeler* (2006): Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bulletin American Museum of Natural History*, 299. 1-262.
- Haselhaus, R.* (1988): Pfeilgiftfrösche. Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Haselhaus, R.* (1992): Poison arrow frogs: Their natural history & care in captivity. Ralph Curtis Books.
- Internet 1:* <http://amphibiaweb.org/> (AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2013. Berkeley, California: AmphibiaWeb.)
- Internet 2:* <http://www.dendrobates.org/>
- Internet 3:* <http://www.terrarietechnik.de/>
- Internet 4:* <http://www.bens-jungle.de/index.php>
- Internet 5:* <http://www.blackjungle.com/>
- Internet 6:* <http://www.dendrobase.hu>
- Internet 7:* <http://www.dendrobates.hu/>
- Internet 8:* <http://www.terrarisztik.com/>
- Keller, G., Scheider, E-G.* (2005): Pfeilgiftfrosche. Bede Books.
- Kovalcsik G.* (2001a): A sárgaszalagos nyílméregbéka (*Dendrobates leucomelas* Fitzinger, 1864). Terrárium. Terrarisztikai és herpetológiai magazin, III. 5. 14-15.
- Kovalcsik G.* (2001b): Háton hordott kannibál. Terrárium. Terrarisztikai és herpetológiai magazin, III. 2. 33.
- Kovalcsik G.* (2002a): Azúrkék famászó. Terrárium. Terrarisztikai és herpetológiai magazin, IV. 6. 34-35.



- Kovalcsik G.* (2002b): Ez rettenetes – a sárga vagy rettenetes nyílméregbéka (*Phyllobates terribilis* (Myers et Daly, 1978). *Terrárium. Terrarisztikai és herpetológiai magazin*, IV. 4. 16-17.
- Kovalcsik G.* (2002c): Ivadékgondozó számóca. *Terrárium. Terrarisztikai és herpetológiai magazin*, IV. 2. 14-15.
- Lötters, S., K.H. Jungfer, Henkel, F.W., Schmidt, W.* (2007): *Poison Frogs, Biology, Species & Captive Husbandry*. Edition Chimaira & Serpents Tale.
- Schmidt, W., Henkel, F.W.* (2008): *Professional breeders series: Poison frogs*. Chimaira, Frankfurt.
- Sihler, A., Sihler, G.* (2007): *A complete guide to Dendrobatidae*. TFH Publications.
- Summers, K.* (1992): Mating strategies in two species of dartpoison frogs: a comparative study. *Animal Behavior*, 43. 907-919.
- Summers, K., Bermingham, E., Weigt, L., McCafferty, S., Dahlstrom, L.* (1997): Phenotypic and genetic divergence in three species of dart-poison frogs with contrasting parental behavior. *J. Hered.*, 88. 8-13.
- Summers, K., Symula, R., Clough, M., Cronin, T.* (1999): Visual mate choice in poison frogs. *Proc. R. Soc. B.*, 266. 2141-2145.
- Vences, M., Kosuch, J., Boistel, R., Haddad, C.F.B, La Marca, E., Lötters, S., Veith, M.* (2003): Convergent evolution of aposematic coloration in neotropical poison frogs: a molecular phylogenetic perspective. *Org. Divers. Evol.*, 3. 215-226.
- Weygoldt, P.* (1980): Complex brood care and reproductive Behavior in captive poison-arrow frogs, *Dendrobates pumilio* O. Schmidt. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 7. 329-332.
- Wright, K.M., Whitaker, B.R.* (2001): *Amphibian Medicine and Captive Husbandry*. Amazon.
- Young, A.M.* (1979): Arboreal movement and tadpole-carrying behavior of *Dendrobates pumilio* Schmidt (Dendrobatidae) in Northeastern Costa Rica. *Biotropica*, 11. 3. 238-239.
- Zimmermann, H., Zimmermann E.* (1984): Durch Nachzucht erhalten: Baumsteiger-frösche. *Dendrobates quinquevittatus* und *D. reticulatus*. *Aquarien-Magazin*, 18. 35-41.
- Zsilinszky S.* (1999): Nyílméregbékák a terráriumban. *Terrárium. Terrarisztikai és herpetológiai magazin*, I. 1. 8.