



A
rövidcsőrű
hangyászszün
tartástechnológiája

Tachyglossus aculeatus Shaw, 1792



A RÖVIDCSŐRŰ HANGYÁSZSÜN TARTÁSTECHNOLÓGIÁJA

BELINDA TURNER
Perth Zoo
Rövidcsőrű hangyászsүн fajkoordinátor
2009

Fordította és szerkesztette:
SVÁBIK KRISZTIÁN
Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest
2013

Illusztrálta:
MAZÁCS ANITA, Magyar Képzőművészeti Egyetem
SVÁBIK KRISZTIÁN

Fotózta:
ALEX KANTOROVICH
ARTHUR FERGUSON
BELINDA TURNER
JJ HARRISON

Borítókép:
Fotó © JJ HARRISON

Borítóterv:
MAZÁCS ANITA

A fordítás alapjául szolgáló eredeti dokumentum címe:

Husbandry Manual
Short-beaked Echidna
Tachyglossus aculeatus

© A magyar fordítás és az eredeti dokumentum kiegészítése a szerző engedélyével készült



TARTALOM

1. BEVEZETÉS

2. TAXONÓMIA

2.1 Nevezéktan	8
2.2 Alfajok	8
2.3 Egyéb használt megnevezések	8

3. A FAJ BIOLÓGIÁJA

3.1 Morfológia	9
3.1.1 Testtömeg és testhossz	9
3.1.2 Ivari dimorfizmus	9
3.1.3 Megkülönböztető jegyek	10
3.2 Elterjedés és élőhely	11
3.3 Természetvédelmi státusz	11
3.4 Táplálkozás a természetben	11
3.5 Élettartam	12
3.5.1 Természetben	12
3.5.2 Fogságban	12
3.5.3 A kifejlett egyedek életkor-meghatározásának technikái	12

4. ELHELYEZÉSI FELTÉTELEK

4.1 Kifutótervezés	13
4.2 A kifutó területi paraméterei	14
4.3 A kifutó pozicionálása	14
4.4 Időjárás elleni védelem	14
4.5 Hőmérsékleti paraméterek	15



4.6	Aljzatok	15
4.7	Búvóhelyek	15
4.8	Kifutóberendezés	17

5. ÁLTALÁNOS TARTÁSTECHNOLÓGIA

5.1	Higiénia és takarítás	18
5.2	Nyilvántartás	18
5.3	Az egyedi azonosítás módszerei	18
5.3.1	Mikrochip/PIT tag alkalmazása	18
5.3.2	PVC csövek alkalmazása	19

6. TAKARMÁNYOZÁS

6.1	Fogságban történő takarmányozás	20
6.2	Kiegészítő takarmányok	22
6.3	A takarmány felkínálása	22

7. KÉZBEVÉTEL ÉS SZÁLLÍTÁS

7.1	A befogás/megfogás időzítése	23
7.2	Zsákok alkalmazása	23
7.3	A befogás/megfogás módszerei	23
7.4	Súlymérés és egyéb vizsgálatok	25
7.5	Visszaengedés	25
7.6	Szállítási feltételek	25
7.6.1	Szállítóláda	25
7.6.2	Berendezés	26
7.6.3	Takarmány	26
7.6.4	Egyedek száma ládánként	26
7.6.5	A szállítás időzítése	26
7.6.6	Kiengedés a ládából	26

8. ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI VONATKOZÁSOK

8.1	Napi egészségellenőrzés	27
8.2	Részletes fizikai vizsgálatok	27
8.2.1	Szedálás és érzéstelenítés	27
8.2.2	Fizikai vizsgálatok	27
8.3	Egészségügyi problémák	28
8.3.1	Ektoparaziták	28



8.3.2	Endoparaziták	29
8.3.3	Protozoák	29
8.3.4	Baktériumok	30
8.3.5	Gombák	30
8.3.6	Vírusok	30
8.3.7	Sérülések	31
8.3.8	Túlsúly	31

9. VISELKEDÉS

9.1	Aktivitás	32
9.2	Szociális viselkedés	32
9.3	Szaporodási viselkedés	33
9.4	Fürdés	34
9.5	Viselkedésproblémák	34
9.6	Stressztünetek	34
9.7	Viselkedésgazdagítás	34
9.8	Összeszoktatás és elkülönítés	35
9.9	Intraspecifikus összeférhetőség	35
9.10	Interspecifikus összeférhetőség	35

10. SZAPORÍTÁS

10.1	Párási rendszer	36
10.2	A szaporítás sikeressége	36
10.3	Reprodukciós státusz	37
10.3.1	Nőstények	37
10.3.2	Hímek	38
10.4	A sikeres szaporítás módszerei	38
10.5	Hibridek	38
10.6	Párási időszak	39
10.7	A szaporodásra való képesség időintervalluma: első és utolsó szaporodás	39
10.8	Az évenkénti szaporodás képessége	39
10.9	Az évenkénti többszöri szaporodás képessége	40
10.10	Fészkelőhely/üreg készítése	40
10.11	Takarmányozás a párási időszakban	41
10.12	Ösztrusz-ciklus, vemhesség és inkubációs idő	41
10.13	Alomnagyság	41
10.14	Elválasztás	41
10.15	Az anyaállattól történő elválasztás	42
10.16	Növekedés és fejlődés	42



11. MESTERSÉGES NEVELÉS

11.1	Elhelyezés	46
11.2	Hőmérsékleti paraméterek	46
11.3	Takarmány és etetés	46
11.3.1	Anyatej	46
11.3.2	Mesterséges tejkészítmények	47
11.3.3	Etetési eszközök	48
11.3.4	Az etetés menete	48
11.4	Speciális előírások	48
11.5	Adatrögzítés	49
11.6	Azonosítási módszerek	50
11.7	Higiénia	50
11.8	Viselkedésbeli tényezők	50
11.9	Nevelés más fajok által	50
11.10	Elválasztás	51
11.11	Rehabilitáció és szabadon engedés	51

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	52
---------------------	----

IRODALOMJEGYZÉK	53
-----------------	----

Grafikák forrásjegyzéke	58
-------------------------	----



1

BEVEZETÉS

A rövidcsőrű hangyászsün fogságban történő tartása hosszú múltra tekint vissza. Korai feljegyzések szerint elsőként a Londoni Állatkert mutatta be a fajt 1845-ben (FLOWERS 1929). Még 160 év elmúltával is nehézséget jelent azonban a hangyászsünök gondozása, kiváltképp a faj fogságban történő szaporítása, melyről csupán néhány sikeres feljegyzés áll rendelkezésünkre. Állatkertekben a *Monotremata* rend öt recens faja közül a rövidcsőrű hangyászsün képviseli leggyakrabban a "tojásrakó emlősök" taxonját. Míg a rövidcsőrű hangyászsün és a kacsacsőrű emlős (*Ornithorhynchus anatinus*) Auszália-szerte közönségesnek tekinthető, addig a kloákások többi három faja, a hosszúcsőrű hangyászsünök (*Zaglossus bruijii*, *Z. bartoni* és *Z. attenboroughi*) kritikusan veszélyeztetettek (IUCN Red List 2008).

Habár a faj Auszália egyik legelterjedtebb emlőse, rejtett életmódjának következtében mind a mai napig kevés kutatási anyag számol be biológiájáról. A napjainkra jelentősen megnövekedett biológiai ismeretanyag azonban pozitív változásokat hozhat a faj ex situ szaporításának sikerességében.



Fiatal rövidcsőrű hangyászsün
Grafika © Svábik Krisztián



2

TAXONÓMIA

2.1 NEVEZÉKTAN

A *Monotremata* rendbe öt recens faj tartozik: a kacsacsőrű emlős (*Ornithorhynchus anatinus*), a rövidcsőrű hangyászsün (*Tachyglossus aculeatus*) és három hosszúcsőrű hangyászsün-faj (*Zaglossus bruijnii*, *Z. bartoni* és a *Z. attenboroughi*) (FLANNERY & GROVES 1998).

A rövidcsőrű hangyászsün rendszertani besorolása:

OSZTÁLY: *Mammalia*

ALOSZTÁLY: *Prototheria*

REND: *Monotremata*

CSALÁD: *Tachyglossidae*

NEMZETSÉG: *Tachyglossus*

FAJ: *aculeatus*

Etimológia

Tachyglossus – fürge nyelvű
aculeatus – tüskés

2.2 ALFAJOK

A rövidcsőrű hangyászsűnnek jelenleg öt alfaját különböztetik meg. Az alfaji elhatárolódás a tüskék hosszában és átmérőjében, a test szőrrel borítottságának mértékében, a hátsó lábakon található részben testápolásra szolgáló karmok hosszában és a földrajzi elterjedésben mutatkozik (RISMILLER 1999). Az öt alfaj és azok elterjedése a következő:

Tachyglossus aculeatus acanthion

T. a. aculeatus

T. a. lawesii

T. a. multiaculeatus

T. a. setosus

Nyugat-Ausztrália és Ausztrália Északi Területe

Queensland, Új-Dél-Wales, Victoria és Dél-Ausztrália

Pápua Új-Guinea

Kenguru-sziget

Tasmánia

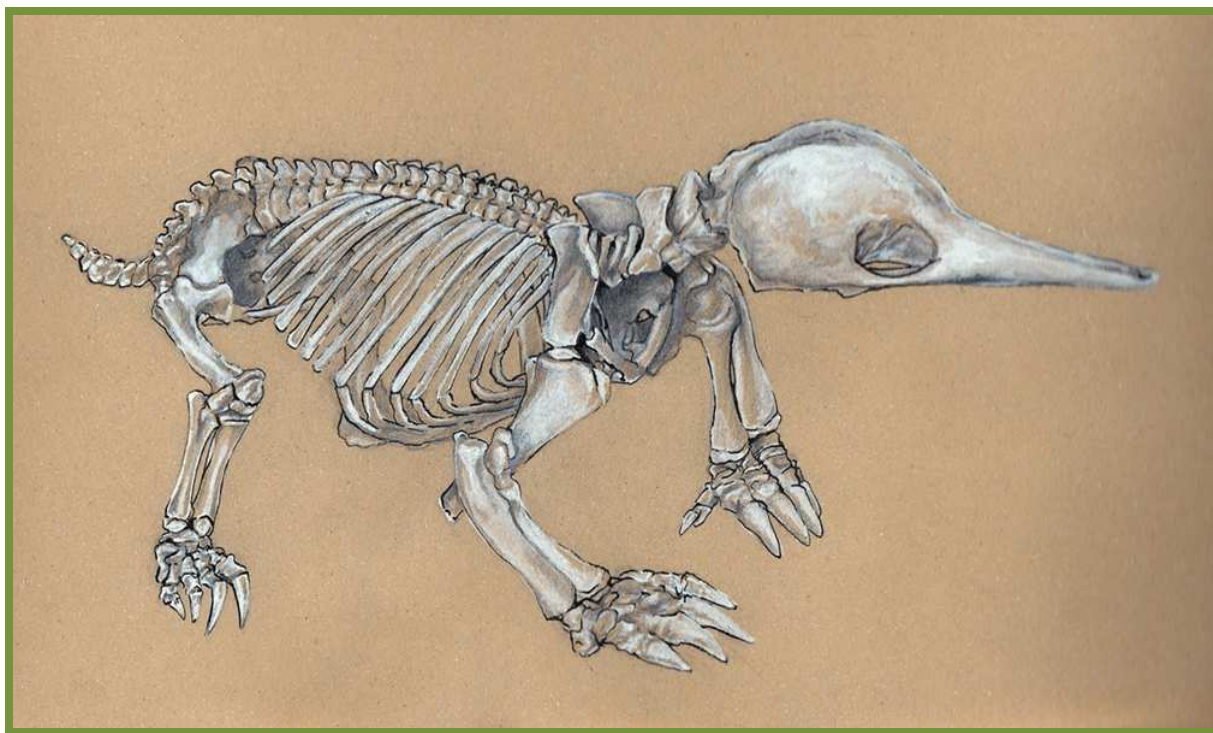
2.3 EGYÉB HASZNÁLT MEGNEVEZÉSEK

A rövidcsőrű hangyászsün másik magyar megnevezése általánosan az ausztrál(iai) hangyászsün (ford. megj.). Angol nyelvterületen a *Short-beaked Echidna* mellett a *Spiny Anteater* vagy *Porcupine* megnevezés szerepel (AUGEE 1995).



3

A FAJ BIOLÓGIÁJA



Rövidcsőrű hangyászsün csontváza
Grafika © Mazács Anita

A hangyászsün biológiájával kapcsolatos kutatások száma jelentősen megnövekedett az elmúlt években, melyek elsősorban a faj táplálkozási viselkedésére (ABENSBURG-TRAUN 1988; ABENSBURG-TRAUN & DE BOER 1992), testhőmérsékletére és nyugalmi időszakaira (torpor) (AUGEE és mtsai. 1970; GRIGG és mtsai. 1992), szaporodási viselkedésére (BEARD és mtsai. 1992; BEARD és mtsai. 2000; GRIFFITHS és mtsai. 1969; GRIFFITHS és mtsai. 1988; RISMILLER & MCKELVEY 1996; RISMILLER & MCKELVEY 2000; RISMILLER & MCKELVEY 2003), valamint terület- és élőhely-használatára vonatkoznak (ABENSBURG-TRAUN 1991; AUGEE és mtsai. 1975; AUGEE és mtsai. 1992; WILKINSON és mtsai. 1998).

3.1 MORFOLÓGIA (AUGEE 1995 nyomán)

3.1.1 Testtömeg és testhossz

Fej- és testhossz	30-45 cm
Testtömeg	2-7 kg

3.1.2 Ivari dimorfizmus

A hím és nőstény hangyászsünök külső morfológiájukban megegyeznek, mivel a hímek párzószerve



belső elhelyezkedésű. A hímek és nőstények egyaránt képesek “erszényt” formálni az alhas hosszirányú izmainak összehúzásával, s további nehézség az ivarok elkülönítésekor, hogy a nőstények erszénye nem feltétlenül látható a szaporodási időszakon kívül (RISMILLER 1993). A kifejlett hím egyedek nem mérgező szarusarkantyúkat viselnek a hátsó lábak bokatájékán, azonban a juvenilis nőstények is rendelkezhetnek ezzel, mely visszafejlődik az ivarérettség beköszöntésekor. RISMILLER (1993) vizsgálatai alapján azonban az adult nőstény egyedek 25%-ánál megmarad, míg a kifejlett hímek 25%-ánál regresszálódik egy sarkantyú életük során, teljesen megbízhatatlanná téve ezen morfológiai bélyeg alapján történő szexálást.

A faj megbízható szexálása egyrészt az ivarszervek azonosítását lehetővé tevő ultrahang vizsgálattal, másrészt bélsármintából történő szteroidanalízissel, azok szintjének mérésével valósítható meg (OATES és mtsai. 2002).

3.1.3 Megkülönböztető jegyek

A rövidcsőrű hangyászsün könnyen felismerhető tüskékkel borított hátáról, s henger alakú, megnyúlt arcorráról. A tüskék közötti szőrök a tasmániai alfaj esetében igen hosszúak, bizonyos esetekben el is fedhetik azokat (AUGEE 1995). A *Monotremata* rend tagjaként az ausztrál hangyászsün számos anatómiai jellegzetességgel bír, mint például az erszéncsontokkal (*epipubis*) és a kloákával. Továbbá, a hangya-és termeszezésre történő specializálódás végett megnyúlt koponyával, redukálódott fogazattal és megnyúlt (18 cm-re is kiölthető) nyelvvel rendelkezik.



A nagyobb fotón a rövidcsőrű hangyászsün tasmániai alfaja (*Tachyglossus a. setosus*), Mount Field National Park, Tasmánia, Ausztrália

A fenti kis képen pedig a törzsalak (*Tachyglossus a. aculeatus*) látható, Healesville Sanctuary, Ausztrália
Fotó © JJ Harrison és Alex Kantorovich



3.2 ELTERJEDÉS ÉS ÉLŐHELY

A rövidcsőrű hangyászsün megtalálható szerte az ausztrál kontinensen, Taszániában és Új-Guineában (valamint a Kenguru-szigeten). Bár a földrajzi elterjedés ezen országokra korlátozott, a faj élőhelyének megválasztásában nem tekinthető specifikusnak, így előfordul a száraz, sivatagi környezettől kezdve a szavannán át egészen az alpesi területekig, szinte minden élőhely-típusban. A preferált – mélyebb talajborítású, kidőlt és korhadó fákkal borított – élőhelyeken azonban egyértelműen nagyobb egyedsűrűségben figyelhető meg a faj. A hangyászsünök nem tartanak territóriumot, azonban rendelkeznek egy állandó területtel (amely átfedhet más hangyászsünök életterével), melyen életük nagy részét töltik (AUGEE és mtsai. 2006). E lakókörizet mérete nem változik szignifikánsan a különböző alfajok között, a változatos élőhelyek ellenére sem. ABENSBERG-TRAUN (1991) kutatásai alapján a Nyugat-Ausztrália Wheatbelt elnevezésű régiójában élő kifejlett hangyászsünök életterének mérete 65 ± 17 hektárra tehető. AUGEE és mtsai. (1975) feljegyzései szerint a Kenguru-szigeten élő állatok bejárt területének mérete szintén 65 hektár, kisebb eltérést mutatva a hímek és nőstények területmérete között. Az 1992-es, Snowy-hegység területére vonatkozó eredményeik 42 ± 20 hektáros élettér-nagyságot mutatnak, míg a Dél-Queensland-ben található populációk esetében ez az érték 50 hektár körül mozog (AUGEE és mtsai. 2006).

3.3 TERMÉSZETVÉDELMI STÁTUSZ

Az ausztrál hangyászsün a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) Vörös Listájának besorolása szerint a "nem fenyegetett" kategóriába (LC, *Least Concern*, 1996, 2008) tartozik, s közönségesnek számít az elterjedési területén belül (AUGEE 1995).

3.4 TÁPLÁLKOZÁS A TERMÉSZETBEN

A vadon élő hangyászsünök elsősorban természetesekkel, hangyákkal és azok lárváival táplálkoznak (ABENSBERG-TRAUN 1988; ABENSBERG-TRAUN & DE BOER 1992). A táplálkozás közben nagy mennyiségben elfogyasztott szervetlen anyagok – mint például a föld és a természetvárok különféle építőanyagai – tömegaránya az ürülékben akár a 90%-ot is elérheti (ABENSBERG-TRAUN 1988). A táplálék megválasztása igen opportunista módon is történhet azok elérhetőségének függvényében (ABENSBERG-TRAUN 1988; ABENSBERG-TRAUN & DE BOER 1992).

További megfigyelések szerint a hangyászsünök egyéb rovarok tojásait és lárváit is fogyasztják (RISMILLER 1999). Feljegyzések igazolják, hogy melegebb és száraz időszakokban az állatok nagyobb arányban fogyasztanak különféle természetfajokat mint hangyákat, előbbi táplálékállatok magasabb víztartalma miatt (ABENSBERG-TRAUN 1988; ABENSBERG-TRAUN & DE BOER 1992). ABENSBERG-TRAUN & DE BOER (1992) azt találta, hogy fogságban és a nyugat-austráliai Wheatbelt-ben élő egyedek visszautasították, illetve nem zsákmányolták a 7 mm-nél nagyobb hangyákat (kivéve ha rendelkezésre álltak energiában gazdag tojások), valamint kerültek azon hangya- és természetfajok fogyasztását, amelyek nagyméretű és agresszív katonákkal, illetve azok magas számával rendelkeznek. Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy a hangyászsünök "foltszerűen" elhelyezkedő táplálkozóhelyeik látogatásával igen hatékonyan kutatják fel azokat a táplálékforrásokat, melyek a magas energiafelvétel hasznáival és a zsákmány alacsony védekezőképességével kecsegtet (ABENSBERG-TRAUN & DE BOER 1992).

A talajban, természetvárban vagy fatörzsekben megbúvó zsákmányt a hangyászsün kifinomult szaglása segítségével deríti fel. A természetvárak falát erőteljes mellső lábainak karmaival bontja meg. Ezután a hosszú, ragadós váladékkal borított nyelvét a vár járataiba dugja, s a rátapadt rovarokkal együtt a szájába húzza. A nyelvtővén sorakozó szarutüskék és a közéjük illeszkedő szájpadtüskék darabolják fel a hangyákat és természeteket a szájiüregben (GRIFFITHS 1978).



3.5 ÉLETTARTAM

3.5.1 Természetben

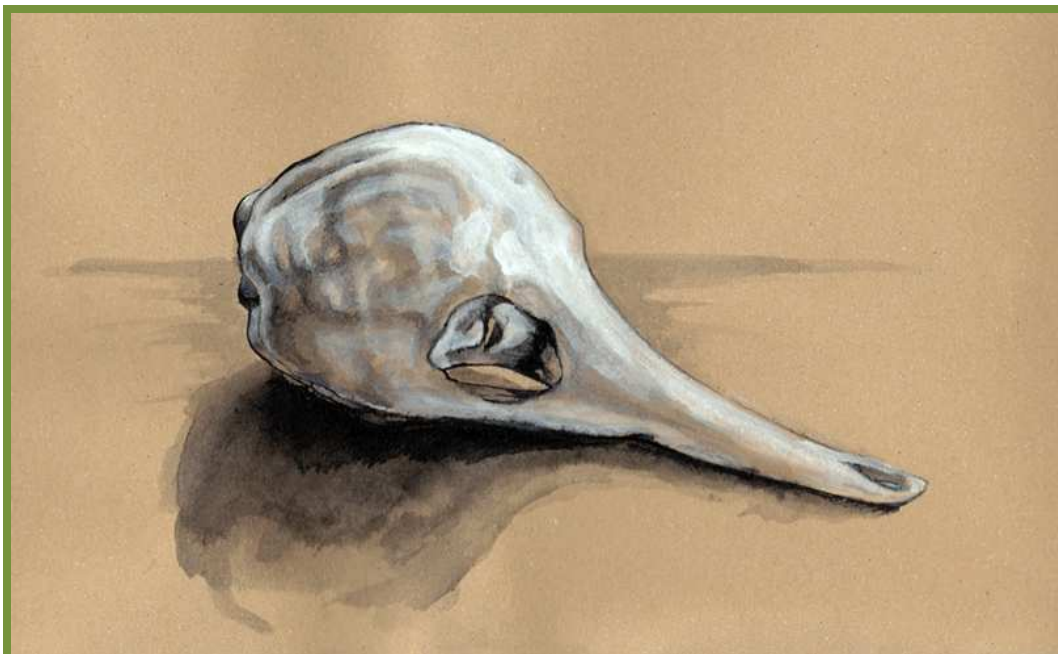
A vadon élő hangyászsünök élettartamára vonatkozó feljegyzések meglehetősen szűkösek, azonban RISMILLER (1999) beszámol egy (háromlábú) egyedről, mely több mint 45 éves kort élt meg.

3.5.2 Fogságban

Az ausztrál hangyászsünök hosszú életkort élhetnek meg fogságban, amely átlagosan 14-30 év közé tehető (CRANDALL 1964). A Philadelphia-i Állatkertben egy egyed 49 évet és hat hónapot élt (COLLINS 1973).

3.5.3 A kifejlett egyedek életkor-meghatározásának technikái

A kifejlett egyedek életkorának meghatározása igen bonyolult, hiszen nincs egységes és pontos viszonyítási alap. GRIFFITHS (1978), MCORIST & SMALES (1986), ABENBERG-TRAUN (1989) adatai alapján Max ABENBERG-TRAUN (1991) a következő megkülönböztetést alkalmazta: 3 kg alatt juvenilis, 3 kg felett adult egyedről van szó; habár, e módszer szintén kevésbé megbízható figyelembe véve a széleskörű testtömeg-variációk meglétét mind alfajon belül, mind a különböző alfajok között (RISMILLER 1999). Egy másik technika az életkor megbecslésére az állatok hátsó lábán található üreges sarkantyú vizsgálata. A fiatal egyedek rendelkeznek ezzel a képlettel, amely azonban az első négy életévben visszafejlődik (RISMILLER 1999). Tehát, ennek megléte egy 1-4 év közötti fiatal egyed esetében lehet jellemző (RISMILLER 1999).



Rövidcsőrű hangyászsün koponyája
Grafika © Mazács Anita



4

ELHELYEZÉSI FELTÉTELEK

4.1 KIFUTÓTERVEZÉS

A hangyászsünök igen erőteljes állatok, s valódi szökőművészeknek számítanak. Masszívan megépített kifutóra van szükségük, hiszen erős mellső végtagjaikkal még az acélhálót is képesek szétszakítani. A kifutó alzatszintje fémhálóval vagy betonnal burkolandó, melyet legalább 30 cm mélységben kell puhább aljzattal feltölteni a lábsérülések elkerülése végett. A férőhely oldalfala minimum 1,2 m magasságú sima felületű betonnal legyen, melynek legalább 50 cm mélységű alapzattal kell rendelkeznie a talajban a kiásás elkerülése miatt. A hangyászsünök akár a dróthálón is felmásznak, ezért egy legalább 60 cm magasságú fémlemez elhelyezése ajánlott az oldalfalon a szökések és a zuhanásból származó sérülések megelőzése végett.

A sztereotip viselkedés megakadályozása céljából a kifutónak minél többféle szubsztrátummal kell rendelkeznie, melyek közül fontos a száraz talajjal rendelkező területek biztosítása az ásó állatok számára. A hangyászsünök szívesen belegázolnak a vízbe (RISMILLER 1999), így célravezető egy kisebb tó vagy csobogó betervezése a kifutóba. Az állatok külső férőhelyen is tarthatóak, még hidegebb éghajlaton is, azonban biztosítani kell számukra megfelelő búvóhelyeket, valamint olyan aljzatot, melybe beáshatják magukat. A faj továbbá fordított napszakokat imitáló éjszakai házakban is bemutatható, ez esetben azonban ajánlott a hangszigetelés az állatok látogatók által keltett zajokra történő érzékenysége miatt (COLLINS 1973).



A Perth-i Állatkert hangyászsün bemutatójának részlete
Fotó © Belinda Turner



A Perth-i Állatkert hangyászsün kifutója
Fotó © Arthur Ferguson

4.2 A KIFUTÓ TERÜLETI PARAMÉTEREI

Hangyászsünök bemutatása esetén a minimális területnagyság méretét a *Standards for Exhibiting Australian Mammals in New South Wales* dokumentuma irányozza elő, mely az EAPA (*Exhibited Animals Protection Act 1986*) keretein belül szerepel. Az előírás szerint egy egyed számára szükséges terület nagysága 16m^2 , mely minden további egyed esetén 4m^2 -rel növelendő.

4.3 A KIFUTÓ POZICIONÁLÁSA

A kifutó helyének megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy mind napozásra, mind árnyékos helyekre történő visszahúzódásra lehetőséget biztosítsunk az állatok számára. Természetben végzett megfigyelések szerint a hangyászsünök az északi fekvésű pihenőhelyeket részesítik előnyben (WILKINSON és mtsai. 1998).

4.4 IDŐJÁRÁS ELLENI VÉDELEM

Az erős napsugárzás és szél elleni védelem miatt védett és árnyékot nyújtó helyek biztosítása szükséges, valamint egy medence vagy permetező berendezés a túlhevülés elkerülése végett. A mély talajréteg, elsősorban föld lehetőséget nyújt az állatoknak, hogy leásva hűtsék magukat, ahogyan azt a természetben is teszik (RISMILLER 1999).



4.5 HŐMÉRSÉKLETI PARAMÉTEREK

A hangyászsünök inkább a hűvösebb klímát preferálják, mint a forróságot. Fűtést nem különösebben igényelnek, azonban előfordul, hogy napoznak vagy hidegebb napokon a melegítőlámpák alatt fekszenek (TURNER, B., szóbeli közlés). A mesterséges üregeket és búvóládákat hűvös helyen kell kialakítani és elhelyezni. A kifutót és férőhelyeket ideális esetben 18-24°C között kell tartani, mivel ezen hőmérsékleti tartományban jellemző a maximális aktivitás (AUGEE és mtsai. 1970, ABENSBURG-TRAUN & DE BOER 1992), valamint melegítőlámpák elhelyezésével létrehozott hőmérsékleti gradiens lehetőséget kell biztosítani a belső férőhelyen történő napozásra is. Alacsony környezeti hőmérséklet esetén, 5°C alatt, és szűkös táplálékviszonyok mellett a hangyászsünök "téli álomba" merülnek (AUGEE & EALEY 1968). (Hűvös, de nem ennyire hideg környezeti viszonyok közepette a hangyászsünök nyugalmi állapotba süllyedhetnek, s ilyenkor testhőmérsékletük is csak 18°C körül van. A kacsacsőrű emlőshöz hasonlóan a rövidcsőrű hangyászsünök normál testhőmérséklete szintén alacsony, mely 30-32°C közé tehető DAWSON, T. J, GRANT, D. R. & FANNING, D. 1979. Standard metabolism of monotremes and the evolution of homeothermy. *Australian Journal of Zoology* 27:511-515 nyomán ford. megj.; valamint lásd 8.2.2 fejezet)

A hangyászsünök csak kevés verejtékmiriggyel rendelkeznek és lihegéssel sem képesek hűteni magukat, ezért testhőmérsékletük a környezet hőmérséklet emelkedésével növekszik. 30°C felett az állatok testhőmérséklete gyorsan növekszik és ha a környezet hőmérséklete huzamosabb ideig meghaladja a 35°C-ot, akár el is pusztulhatnak (WHITTINGTON 1988, RISMILLER 1999). A testhőmérséklet 38°C fölé történő emelkedése általánosan letális (AUGEE 1976).

4.6 ALJZATOK

A hangyászsün-kifutók padozata elsősorban ponthegesztett rács, faanyag és beton, melyet különféle aljzattípusokkal, földdel, homokkal, tözeggel, kavicsal vagy sóderrel és falevelekkel borítanak (COLLINS 1973). A talajborítások közül a föld és az alomként szolgáló falevelek együttes használata a legáltalánosabb. Amennyiben mesterséges üreg nem áll az állatok rendelkezésére, ennek mélysége legalább 30 cm legyen, hogy az állatok bele tudjanak ásni vagy fészkelni a biztonságérzetük és a hőmérsékleti ingadozások miatt. A betonpadozatot mindenképpen valamilyen talajtípus borítsa, mivel a fedetlen betonfelület horzsolásból származó sérülésekhez vezethet a talppárnákon (COLLINS 1973).

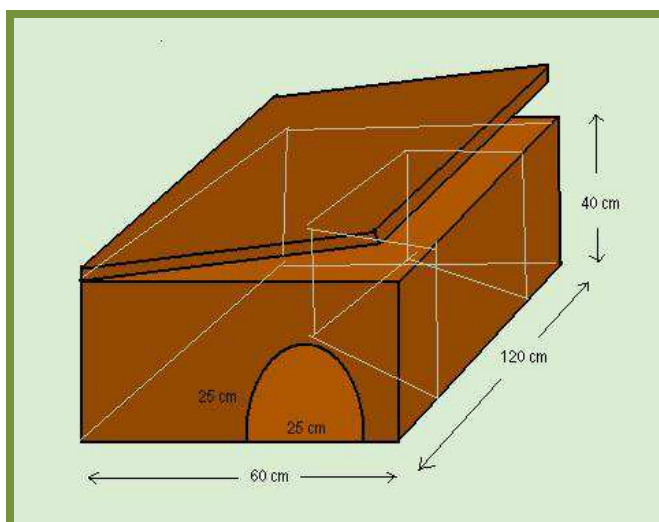
4.7 BÚVÓHELYEK

Az ausztráliai hangyászsün természetes élőhelyén változatos pihenő- és búvóhelyeket használ, mint üreges fatörzseket, nagyobb fűcsomókat, elhagyott nyúlkorékat és vombatüreget, sziklakibúvákat és barlangokat. A preferált fatuskók belső átmérője keskeny, kisebb mint 30 cm (ABENSBURG-TRAUN 1991), mely feltehetően növeli az állatok biztonságérzetét. A búvóhelyek természetvárák oldala mellett ásott üregek, fagyókerek, lehullott ágak és avar alatti mélyedések lehetnek (AUGEE és mtsai. 1975, WILKINSON és mtsai. 1998). Az éjszakai pihenésre és hibernációra kialakított búvók különböznek a keltető- és nevelőüregektől, mivel utóbbiak mindig egy kis földhalommal elzártak (BEARD & GRIGG 2000, RISMILLER & MCKELVEY 2000). WILKINSON és mtsai. (1998) megfigyelései szerint az állatok kedvelt pihenőhelyei az északi fekvésű lejtőkön 90%-ban fedettek, míg a hibernációra használt üregek 100%-ban, a fekvésre való tekintet nélkül.

Fogságban célszerű búvóládákat készíteni a fajnak, azonban sokszor megfigyelhető, hogy az állatok nem ebben, hanem ezek alá beásva magukat pihennek (AUGEE és mtsai. 1978). A megfelelő kialakítással és megfelelő alomanyag felkínálásával azonban szívesen áttérnek a búvókban történő pihenésre is (TURNER, B., személyes megfigyelés). A búvóládák alkalmazása erősen ajánlott olyan fogsági környezetben, ahol a talajborítás nem kellőképpen mély az állatok számára, hogy abban üregeket alakíthassanak ki. Ezek megléte azonban, mint említettük, növeli az állatok biztonságérzetét, s



kitérési lehetőséget biztosít az időjárási extrémítások elől. Az alábbi sematikus ábra a Perth-i Állatkertben alkalmazott búvó- és nevelőláda kialakítását és méreteit láttatja, mely TODD SINANDER (Philadelphia Zoo) tervezésén alapul. A láda méreteiben és formájában a vadon élő hangyászsünök üregeinek replikája, melyet a fogságban élő kifejllett egyedek szívesen használnak, azonban az ettől nagyobb és nyitottabb búvóhelyektől már vonakodnak (TURNER, B., személyes megfigyelés).



Hangyászsün búvóláda
© Arthur Ferguson, Perth-i Állatkert

- az időjárás elleni védelem végett fedett, furnérlemezből készült láda
- a búvóhely belső paraméterei fent láthatóak
- belső furnérlemez alkalmazásával osztható belső tér, mely egy hátsó fülkét biztosít az állatok számára
- a beázás elkerülése végett süllyesztett csuklópánttal nyitható fedél, melyet két retesz vagy tolózár rögzít
- a láda teteje, alja és oldalai szigetelőanyaggal kihúzottak az állatok hőségétől történő védelme miatt
- kisméretű belső nyílás egy hőmérő elhelyezése céljából
- egy bejáratnál rögzített fatörzs vízelvezetőként történő alkalmazása az esővíz elvezetése céljából
- jól kiszáritott talajjal 1/3-2/3 arányban feltöltött belső tér az állatok számára



Hangyászsünök számára készített búvóláda külső és belső nézete
Fotó © Belinda Turner

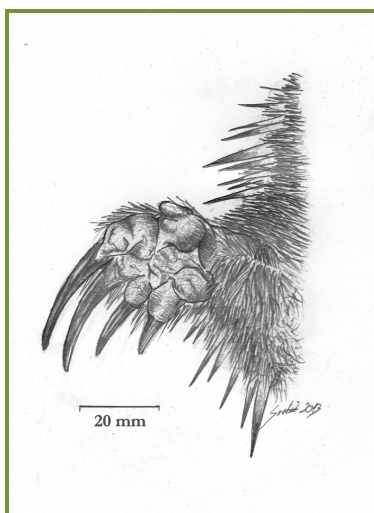


4.8 KIFUTÓBERENDEZÉS

A hangyászsünök igen aktív felderítő magatartást tanúsítanak, ezért a kifutóberendezésnek is célszerű minél diverzebbnek lennie a megfelelő stimulusok biztosítása végett. A tereptárgyak sokfélesége igen fontos, alkalmazható friss lomb, avar, mély talajréteg, üreges, rothadó és korhadó fatörzsek és ágak. A növényeket célszerű fatörzsvédővel elkeríteni, mivel az állatok könnyedén gyökerestől kitéphetik a fiatal és frissen beültetett növényeket (TURNER, B., személyes megfigyelés).



A Perth-i Állatkert hangyászsün kifutója
Fotó © Belinda Turner



Rövidcsőrű hangyászsün jobb hátsó lábáról készült vázlat. A képen jól láthatóak az 1., 4. és 5. ujj rövid, valamint a 2. és 3. ujj hosszú, hajlott karmai. Ez utóbbiak hossza fontos megkülönböztető jegy a leírt alfajok között.
Grafika © Svábik Krisztián



5

ÁLTALÁNOS TARTÁSTECHNOLÓGIA

5.1 HIGIÉNYIA ÉS TAKARÍTÁS

Az állatok férőhelyeinek takarítása a napi rutin része kell hogy legyen, a megmaradt takarmány és széklet eltávolításával. A visszahagyott táplálék és ürülék, valamint keletkezett és bedobált szemét eltávolítása rendkívül alaposan kell hogy történjen a férgek által okozott megbetegedések, járványok megjelenésének, a kellemetlen szagok kialakulásának, valamint a potenciálisan veszélyes anyagok lenyelésének a valószínűségét csökkentve. Az itatóedények kimosását és friss vízzel történő feltöltését szintén minden nap szükséges elvégezni. A búvókban és üregekben felgyülemlett nedves vagy elszennyeződött talajt száraz alomra kell cserélni. Mikor egy állat véglegesen elhagyja férőhelyét, az új egyed beköltöztetése előtt alaposan ki kell takarítani és fertőtleníteni a tartóhelyet a potenciálisan átvihető fertőzések elkerülése végett.

5.2 NYILVÁNTARTÁS

A fogságban tartott hangyászsünök fizikális kondícióját és szaporodási ciklusát rutinszerűen szükséges monitorozni. Az állatok napi ellenőrzése mellett a következő adatok feljegyzése indokolt:

- egyedi azonosítószám
- állatorvosi vizsgálatok
- állatorvosi beavatkozások és kezelések
- viselkedésbeli változások
- szaporodási viselkedés jelentkezése
- testtömeg-mérés
- takarmányváltás/változtatás
- az egyedek különböző férőhelyek vagy intézmények közötti szállítása
- születés, amennyiben lehetséges az apa- és anyaállat azonosításával
- elhullások, post mortem vizsgálatok eredményeinek közlése

5.3. AZ EGYEDI AZONOSÍTÁS MÓDSZEREI

5.3.1 Mikrochip, PIT (*Passive Integrated Transponder*) tag alkalmazása

A hangyászsünök dorzálisan elhelyezkedő tüskéi miatt a mikrochipek (*Trovan, Microchips Australia*) vállbőr alá történő beültetése nem olyan egyszerű, mint más emlősök esetében (MIDDLETON 2008). Ebből kifolyólag, esetükben a lágyéktáj bőralatti régiójába történik a beültetés, biztosítva ezzel az egyedi azonosítás folyamatos lehetőségét. Figyelemmel kell eljárni, mivel a mikrochip beültetésének nyoma maradhat, hacsak nem használunk szövetragasztót (*Vetbond®*) a metszési seb lezárására. A beültetett implantátum mikrochip leolvasóval képes azonosítani az adott egyedet.



5.3.2 PVC csövek alkalmazása

A hangyászsünök egyedi azonosítása szigetelő- és PVC (plovinilklorid) csövek különböző színek kombinációinak alkalmazásával is történhet több háttüske megjelölésével (AUGEE és mtsai. 1975, RISMILLER 1992, TURNER, B., személyes megfigyelés). A jelölésre használt csövek ragasztással rögzíthetők a háttüskéken, melyek a tüskék elhullajtásáig maradnak az állaton. Továbbá, a csövek kloroformba történő áztatásuk és ezt követő felpuhulásuk után is rögzíthetők a tüskéken, mikor az oldószer kipárolgásával rászáradva tapadnak meg a tüskék felületén (AUGEE és mtsai. 1975). Fontos szempont egyszerre több tüske megjelölése, mivel ezeket időszakosan váltják az állatok. A csövek elhelyezhetők a különböző testrészekben – úgy mint fej, váll, hát, far – valamint a test bal, jobb és középső részén. Ezáltal egy háromtényezős azonosítási rendszert hozhatunk létre, például a következő egyszerű kódok használatával: KHJ, mint Kék Hát Jobb, vagy ZFB, mint Zöld Far Bal.



6

TAKARMÁNYOZÁS

6.1 FOGSÁGBAN TÖRTÉNŐ TAKARMÁNYOZÁS

A faj fogságban történő bemutatásának története során az állatok számára felkínált takarmány igen sokféle volt, mint például különböző húsfélék, tejtermékek, gabonafélék, tojás, kutyaeledel, gerinctelenek, gyümölcsök, majomeleségek és madáreledek (FIESLER & JUNGE 1997). Miután nagyobb figyelmet kezdtek fordítani a faj megfelelő takarmányozására, FIESLER & JUNGE (1997) kifejlesztették a lentebb olvasható étrendet, mely egy másik szinte kizárólag rovarfogyasztásra specializált emlős, a sörényes hangyász (*Myrmecophaga tridactyla*) fogságban használt takarmánylapján alapszik (EDWARDS & LEWANDOWSKI 1996). Az új étrend nagyobb időtartamú aktivitást eredményezett, vélhetően az alacsonyabb kalóriatalomnak köszönhetően növelte a táplálkozási viselkedéselemek előfordulását (EDWARDS & LEWANDOWSKI 1996). Megjegyzendő továbbá, hogy ezen takarmányon tartott egyedek sikeresen szaporodtak (FIESLER & JUNGE 1997, személyes megfigyelés).

A fentebb említett takarmánylap a következő:

Ad libitum (tetszés szerint) ivóvíz biztosítása

Napi takarmányadag (egy egyedre vonatkoztatva):

- 1 pohár melegvíz (49%, térfogat, űrtartalom)
- 6 uncia, az az (1 unciát 28 v. 31 g-ra átszámítva) 168-186 g konzerv macskatáp (24%)
- ½ pohár száraz "Echidna-mix" (16%) (lombevő majmok számára készített pogácsaőrlemény és lombevő majmok számára készített takarmányőrlemény 1:1 arányú keveréke)
- 1 teáskanálnyi vitaminpor (1%)

A Perth Zoo takarmánylapja:

Szezonális változtatás nincs, habár a laktáló nőtények takarmányadagja 50%-kal megnövelt.

Ad libitum (tetszés szerint) ivóvíz biztosítása

A hangyászsünök takarmánya az alábbi alapanyagok összekeverésével történik egy sűrű masszává, melyet minden nap frissen készítenek számukra.

Napi takarmányadag (egy egyedre vonatkoztatva):

- 170 g konzerv macskatáp (Whiskas Jellymeat)
- 0,2 ml Penta-vite (folyékony multivitamin)
- 150 ml langyos víz
- 65 g mindenevő majmok számára készített pelletőrlemény és lombevő majmok számára készített pelletőrlemény 1:1 arányú porkeveréke



- kiegészítésként 10 g aprított lisztukac
- további kiegészítésként élő termeszek (*Coptotermes spp.*, *Nasutitermes spp.*) felkínálása, amennyiben lehetséges; a termeszvár anyagainak és az említett majom pellet-őrlemények felkínálása jelenti a takarmány hangyászszünök számára emészthetetlen részét, így utánozva a természetes táplálkozást az emésztés segítése céljából

A Taronga Zoo takarmánylapja:

Ad libitum (tetszés szerint) ivóvíz biztosítása

A lentebb felsorolt alapanyagok vödörben történő összekeverése után 60 g-os porciók készítése történik, majd ezek lefagyasztásra kerülnek. Szükség szerint ezeket felolvasztják, majd egy adaghoz 55 ml vizet kevernek hozzá egy egyed beállított takarmányaként.

Magas zsírtartalmú takarmánykeverék (júliustól decemberig): e takarmány a magas energiaráfordítással járó udvarlási és szaporodási viselkedés időszakára kifejlesztett keverék, mely a tenyésztésben tartott és laktáló nőtények fizikai kondíciójának javítását célozza meg, melyhez a következő alapanyagokat használják:

- 4500 g darált (vagdalt) hús (búzakorpával)
- 19 tojás
- 617 g Glucodin (glükóz-kiegészítő)
- 751 ml olívaolaj
- 47 g kalcium-karbonát
- 47 g E-vitamin (Equine E)
- 13 ml Avi-Drops® (multivitamin madarak számára)

Alacsony zsírtartalmú takarmánykeverék (januártól júniusig):

- 4500 g darált (vagdalt) hús (búzakorpával)
- 1716 g Glucodin (glükóz-kiegészítő)
- 336 ml olívaolaj
- 47 g kalcium-karbonát
- 47 g E-vitamin (Equine E)
- 13 ml Avi-Drops® (multivitamin madarak számára)

A Philadelphia Zoo takarmánylapja:

Szezonális változtatás nincs, habár a szoptató nőtények takarmányadagja megnövelt.

Ad libitum (tetszés szerint) ivóvíz biztosítása

Az alábbi alapanyagok összekeverése után kimért porciók készítése történik, majd ezek lefagyasztásra kerülnek. A lentebb felsorolt mennyiség három egyed egy heti takarmányára vonatkozik. Januártól júniusig az állatok napi fejadagja 210 g (kb. 1 pohár), míg júliustól decemberig 158 g (kb. $\frac{3}{4}$ pohár) takarmánykeverék. Továbbá minden egyed 2,2 g lisztukacot is kap naponta.



A takarmánykeverék összetevői (három egyed hét napi takarmányára vonatkozóan):

- 662,5 g (13 ¼) főtt tojás (héj nélkül)
- 1687,25 g (4 ¼ doboz) konzerv macskatáp (ZuPreem®)
- 251 g (2 ½ pohár) bébi gabonapehely (Heinz®)
- 27 g (3 ¼ evőkanál) fehérjekiegészítő (Pro-magic®)
- 9 g (1 evőkanál) vitamin- és ásványianyag-kiegészítő (Vionate®)
- 17,5 g (1 ¼ evőkanál) ásványianyag-keverék (PZG)
- 29,25 g (2 ¼ evőkanál) földimogyoró-olaj
- 125 mg K1-vitamin
- 44 g cellulóz (Solka-Floc®)
- 1,62 l (6 ¾ pohár) víz

6.2 KIEGÉSZÍTŐ TAKARMÁNYOK

A fentebb olvasható takarmánylapok említést tesznek kiegészítő takarmányokról.

6.3 A TAKARMÁNY FELKÍNÁLÁSA

A takarmányt mindig tiszta, fertőtlenített tálban kínáljuk, melynek naponta történő áthelyezésével növelhetjük a táplálkozási viselkedéselemek arányát. Egy mesterséges termesztár alkalmazásával a hangyászszünök természetes zsákmányszerző viselkedését is demonstrálhatjuk az állatkeretet látogató publikum előtt. Az állatokat naponta egy vagy két alkalommal célszerű etetni. Amennyiben napi kétszeri takarmányozás a rutin, az eleség nagyobbik részét a délutáni vagy esti órákban kell felkínálni, mivel az állatok ilyenkor a legaktívabbak. A naponta többször történő etetés segít a súlygyarapodás megfelelő kontrollálásában és megnöveli a táplálkozási aktivitást (TURNER, B., személyes megfigyelés).



7

KÉZBEVÉTEL ÉS SZÁLLÍTÁS

7.1 A BEFOGÁS/MEGFOGÁS IDŐZÍTÉSE

A hangyászsünöket bármely időben megfoghatjuk, azonban javasolt hűvösebb időben a stressz és túlmelegedés elkerülése végett. Az erszényében tojást hordozó nőstényeket nem szabad megfogni a tojás megsérülésének és az inkubációs folyamat megszakításának elkerülése érdekében.

7.2 ZSÁKOK ALKALMAZÁSA

A hangyászsünök tüskéi a legtöbb szállítószákba beleakadnak, eléggé megbonyolítva ezzel szállításukat. Az állatok viszonylag sikeresen befoghatóak sűrű és szilárd fonású jutazsákokban. Műanyag láda (mint például szemeteszák) szintén megfelel rövid ideig tartó befogásra, amennyiben a megfelelő szellőzés biztosított.

7.3 A BEFOGÁS/MEGFOGÁS MÓDSZEREI

A hangyászsünöket kemény és hegyes tüskéik miatt vastag kesztyűben foghatjuk meg. Ez azonban csökkenti az állatot tartó személy tapintási érzékletét annak mozdulataira vonatkozóan, s nem a legalkalmasabb módszer néhány esetben. Néhány hím (és néhány nőstény) egyed sarkantyúval rendelkezik a mellső lábán, ez azonban – a hím kacsacsőrű emlőssökkel ellentétben – nem mérgező, így nem jelent veszélyt a gondozóra.

E kloákások megfogásának egy igen közönséges és elterjedt módszere a hátsó lábak megragadása; habár, sokkal kevesebb stresszel jár az állat számára, ha a törzs vagy vállak alá nyúlva emeljük fel őket (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Mindig nagyfokú elővigyázatossággal kell lenni az érzékeny arcorri rész, a "csőr" megsérülését elkerülve, valamint nem ajánlott olyan eszköz – pl. lapát – használata, mely növeli a sérülés valószínűségét. A fentebb említett módszer menete: óvatosan meg kell fogni az állat egyik hátsó lábának bokáját, majd ezt lassan addig kell felfelé emelni, míg a másik hátsó végtag is megfogható lesz, vagy az egyik bokát megfogva eldöntjük az állatot az egyik oldalára, s így hozzáférhetővé válik a másik hátsó láb is (lásd lentebbi ábrák). Mindkét lábat erősen kell tartani, mivel a lefelé lógó állat készen áll a vizsgálatra. A gondozónak tisztában kell lennie azzal, hogy ez a technika további megterhelést jelent az állat lábizületeinek, különösen a túlsúlyos egyedek esetében, így minél rövidebb ideig legyen ilyen testhelyzetben az egyed. Az állat teljes felemelése nélkül, annak mellső labai maradhatnak a talajon a hátsó lábakat veszélyeztető megterhelés elkerülése végett, s az így kinyújtott testhelyzetbe kerülő állat vizuálisan jól megfigyelhető (TURNER, B., személyes megfigyelés). E módszer igen hasznos az egyedek szaporodási kondíciójának felmérésében, lehetővé téve a hasi régiók és a kloaka területének vizsgálatát.

Abban az esetben, ha a hátsó végtagok nem foghatóak meg könnyűszerrel, megpróbálhatjuk enyhén megérinteni az állat homlokát, amíg a hátsó végtagokkal hátra kúrog (v. kinyújtóztatja azokat) az állat, lehetővé téve azok megragadását (WHITTINGTON 1988).

Egy másik módszer szerint a hangyászsün mögé térdelünk, s egyik vagy mindkét kéz lábak és vállak alá csúsztatásával az állat hasaljára helyezük azokat. A mellső végtagok alatti szilárd markolással felemelhető az állat, amely természetes mozgásmintázatának köszönhetően a kezünk köré fog



csavarodni (RISMILLER & McKELVEY 2000).

Amennyiben egy üregből szükséges kimozdítani az állatot, a járat vízzel történő lassú feltöltése vezethet eredményre, amíg az állat mozgása után hozzáférhető pozícióba nem kerül.



A hangászsün megfogása a hátsó lábak megragadásának módszerével
Fotó © Belinda Turner



7.4 SÚLYMÉRÉS ÉS EGYÉB VIZSGÁLATOK

A hangyászsünöket egy függő mérlegre akasztott műanyag vödörbe helyezve könnyűszerrel lemérhetjük, vagy digitális mérlegre helyezett műanyag tárolóedényt is használhatunk. Továbbá, az állatokat egy nagy, négyzet alakú erős anyagra tehetjük, melyek sarkai egy hurokkal megerősítettek. A szemben lévő sarkokat összefogva egy függő mérleg segítségével mérhetjük az állatokat. E módszer előnye, hogy a sötét környezetben végzett mérés csökkenti a stresszt, valamint nem szükséges újra megfogni vagy egy ládából kiborítani az állatot, mivel a négy sarok leengedésével a hangyászsün egyszerűen tovasétálhat.

A szükséges vizsgálatok gyorsan elvégezhetőek két személy jelenlétében; míg az egyik a hátára fordítja és kézzel "letekeri" az állatot, a másik vizuálisan könnyedén megfigyelheti (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON, S. 2003 nyomán). Továbbá a fentebb említett hátsó lábak megragadásával történő módszer is alkalmazható, ez azonban, mint említettük, további megterhelést jelent az állatok izületeinek. Részletes vizsgálatok érzéstelenítéssel vagy altatásban kivitelezhetőek.

7.5 VISSZAENGEDÉS

A hangyászsünök könnyen visszaengedhetők a kifutójukba; miután kivettük őket a szállítóeszközből (lásd 7.3 fejezet) és a férőhely talajára helyeztük őket, gyorsan nekiiramodnak vagy biztonságérzetük növelése érdekében beássák magukat az aljzatba (TURNER, B., személyes megfigyelés). Továbbá a stressz csökkentése érdekében olyan pozícióban is hagyhatjuk a kifutóba visszahelyezett ládát, hogy az állat saját döntése alapján a számára megfelelő idő eltelte után elhagyhassa azt (TURNER, B., személyes megfigyelés).

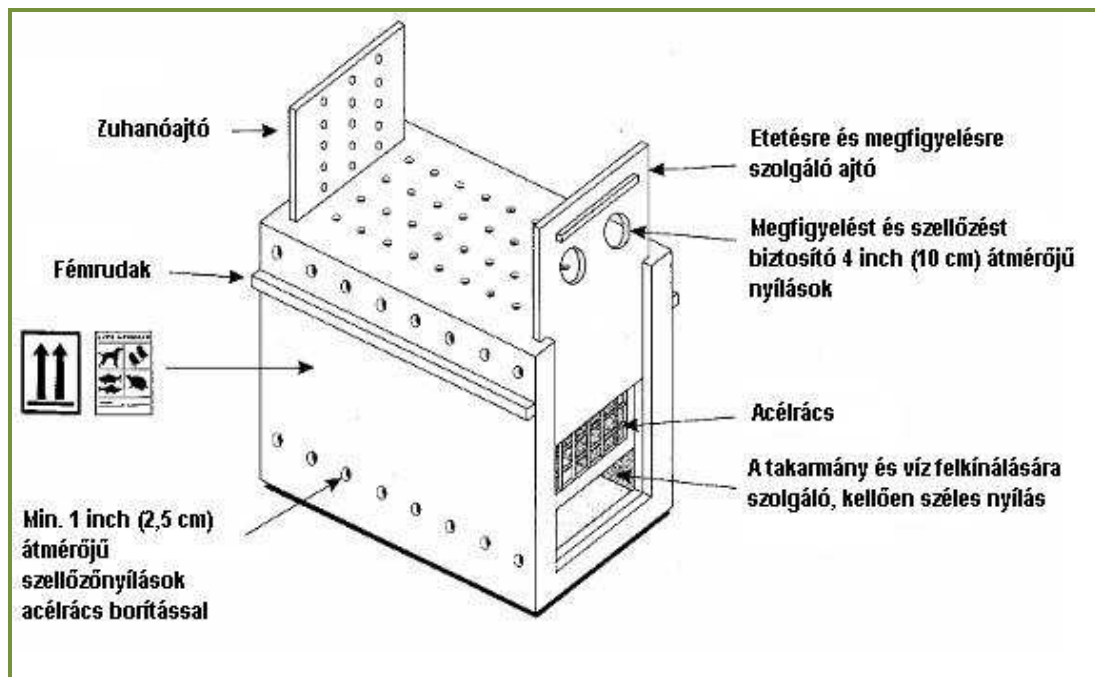
7.6 SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK

Az erszényében tojást vagy újszülöttet hordozó nőtényket nem szabad szállítani a fiatal egyed elvesztésének elkerülése érdekében. Továbbá a juvenilis egyedek csakis az elválasztás után és szilárd táplálékra történő áttérés után szállíthatóak.

7.6.1 Szállítóláda

A hangyászsünök tehetséges szökőművészek. Szállítóládájuk legyen erős és masszív, amely oldalainak illesztéseiben ne legyen hézag vagy rés melyet kiszakíthat a behelyezett állat. Műanyagból készült láda (640 mm x 410 mm x 390 mm) tetővel (retesszel és szárnyas csavarral biztosítva) és szellőzőnyílásokkal ellátva szintén alkalmazható.

A Nemzetközi Légiszállítási Szövetség (IATA, *International Air Transport Association*) jóváhagyása szerint a hangyászsünök légiszállítása esetén alkalmazott ládának minimum 6 mm vastagságú furnérlemezből, acélból, acélhálóból vagy ponthegeesztett rácsból kell készülniük. A láda elején hegesztett rácsnak kell lennie. A csúsztható zuhanóajtónak, mely emelésével behelyezhető a takarmány az egész elülső részt takarnia kell. Az ajtónak biztonságos rögzítéssel kell rendelkeznie a véletlen kinyílás elkerülése érdekében. A láda oldalán végigfutó fémrudaknak 1 inch (2,54 cm) mélységűnek kell lenniük. A láda szélességének minimum olyan méretűnek kell lennie, mely lehetővé teszi az állat kényelmes megfordulását. Az ajtónak két 4 inch (10 cm) átmérőjű, megfigyelési célt szolgáló lyukkal kell rendelkeznie. Továbbá, a láda felületén szükséges minimum 1 inch átmérőjű szellőzőnyílásokat biztosítani. A tető keményfából, furnérlemezből vagy acélból készülhet, melyen szintén 1 inch átmérőjű szellőzőnyílások biztosítása szükséges. Az alábbi illusztráció a IATA (1999) ajánlása a szállítóláda kialakítására vonatkozóan.



Hangyászsün szállítására alkalmas szállítóláda, IATA, 1999

7.6.2 Berendezés

Rövid utazás alkalmára nem szükséges berendezni a szállítóládát, míg hosszabb útra például szaggatott papír használható. Földi szállítás esetén, az állat kényelme érdekében a műanyag ládák megtölthetők mulccsal vagy földdel.

7.6.3 Takarmány

24 óra időtartamnál rövidebb szállítás esetén általában nem szükséges takarmány és ivóvíz biztosítása.

7.6.4 Egyedek száma ládánként

Ládánként egy egyed szállítható a stressz és a szoros közelségből adódó esetleges sérülések elkerülése végett.

7.6.5 A szállítás időzítése

A stressz elkerülése és a túlmelegedés veszélye miatt az optimális szállítási hőmérséklet 22°C és ne haladja meg a 25°C-ot (WHITTINGTON 1988).

7.6.6 Kiengedés a ládából

Az állatok ládából történő kieresztése egyszerű, abból gyakran szívesen kisétálnak maguktól rövid időn belül (TURNER, B., személyes megfigyelés).



8

ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI VONATKOZÁSOK

JACKSON 2003 és MIDDLETON 2008 nyomán

8.1 NAPI EGÉSZSÉGELLENŐRZÉS

Minden egyes hangyászsün esetében szükséges napi egészségellenőrzést végezni a sérülések és betegségek felismerése érdekében. Ezt a reggeli kifutótakarítás vagy a délutáni etetési időpont alatt célszerű elvégezni, mikor az állatok nagyobb aktivitást mutatnak. A következő dolgokat szükséges megvizsgálni:

- a bőr, szőr és tüskék állapota
- a szemek, fülek, orr, száj és kloáka esetleges váladékozása
- a szemek tisztasága vagy zavarossága
- étvágyban történő változás
- viselkedésbeli változás
- sérülés keletkezése, különösen a "csőr" és karmok tekintetében
- lábsérülés, sántaság
- széklet vizsgálata minőségi és mennyiségi aspektusból egyaránt
- sztereotip viselkedéselem jelentkezése

8.2 RÉSZLETES FIZIKAI VIZSGÁLATOK

8.2.1 Szedálás és érzéstelenítés

A hangyászsünök nem hajlamosak az anesztézia alatt történő visszaöklendezésre, ezért az altatás előtti koplaltatás nem szükséges esetükben (VOGELNEST 1999). Kisebb beavatkozások és szedálás diazepam v. diazepamum (Valium®) 1 mg/kg intramuszkulárisan a hátsó lábba történő beadásával végezhető (VOGELNEST 1999). Az altatás tiletamine/zolazepam (Zoletil®) 5-7 mg/kg intramuszkuláris adásával vagy izoflurán inhalációs úton történő alkalmazásával arcmaszk vagy altatókamra segítségével kivitelezhető (VOGELNEST 1999).

A légcsőn keresztüli intubáció igen bonyolult a hangyászsünök esetében, ezért az altatás fenntartása általában arcmaszk segítségével történik (VOGELNEST 1999). Az inhalációs anesztézia esetében oxigén mellett adott izoflurán preferáltabb a haloténnél a gyorsabb indukciós és visszatérési periódus miatt (EDEN, P., szóbeli közlés).

8.2.2 Fizikai vizsgálatok

Az alapos fizikai kivizsgálást anesztézia alatt kell levezényelni, a következő vizsgálatok elvégzésével és lejegyzésével:

- Testkondíció – a hasfal izmainak felmérésével történik, mivel az állat hátoldala a tüskék miatt kevésbé vizsgálható.



- Testtömeg – a mért testtömeg lejegyzése és összevetése a korábbi mérések eredményeivel. A testtömeg paraméterei és annak változásai általános jelzéseként szolgálnak az állat egészségügyi állapotára vonatkozóan, természetesen figyelembe véve az adott egyed ivarát és korát. A hím hangyászsünök a természetben akár testtömegük 30%-át is elvesztik a szaporodási időszakban megnövekedett aktivitásuk miatt (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). A fogságban tartott egyedeket célszerű havonta mérni a testtömeg-adatok tapasztalati gyűjtése szempontjából, mely segíthet monitorozni az egészségügyi állapotot.
- Hőmérséklet – normális aktivitás esetén a hangyászsünök testhőmérséklete 28-33°C közötti, azonban 27-29°C közé vagy még alacsonyabbra is süllyedhet a környezeti hőmérséklet függvényében (BOOTH 1999). A testhőmérséklet mérése rektálisan, a hőmérő kloákába történő óvatos behelyezésével végezhető.
- Pulzusszám – a nyugalmi pulzusszám 96 ± 13 ütés percenként (BOOTH 1999).
- Légzésszám – a nyugalmi légzésszám 11 ± 3 percenként (BOOTH 1999).
- Szőrzet – szőrzethullás, sérülések, ektoparaziták és gombás fertőzések vizsgálata.
- Szemek – tisztának, fénylőnek és ébernek, valamint zavarmentesnek kell lennie
 - normális bilaterális pupilla reflex megléte
 - pislogó reflex megléte
 - váladékmentesség
- A testfelületen található esetleges kinövések keresése, valamint auszkultáció (tüdőhang-vizsgálat) végzése.
- Kloáka – tisztának és gyulladásmentesnek kell lennie; széklet jelenléte a kloáka körül.
- Nőstény egyed esetén – az erszény állapotának vizsgálata; amennyiben újszülött is található az erszényben, a fejlődési stadium, testtömeg lejegyzése a kor növekedési grafikon segítségével történő meghatározásához.
- Hím egyed esetén – a pénisz kihúzása és vizsgálata.
- Vervétel – a vérminta az altatásban lévő állat arcocri részének öbléből történhet.

8.3 EGÉSZSÉGÜGYI PROBLÉMÁK

A hangyászsünökről többnyire elmondható, hogy nem szenvednek betegségek okozta egészségügyi problémáktól, sem a természetben (RISMILLER & MCKELVEY 2000), sem fogságban, s a halálozás oka általában az állat idős korából ered. Azonban a következő paraziták és kórokozók lejegyzése történt meg eddig a fajnál...

8.3.1 Ektoparaziták

Okok – Különböző külső élősködők, mint bolhák, atkák és kullancsok fordulnak elő a természetes élőhelyen és fogságban élő egyedeken egyaránt.

Tünetek – Az ektoparaziták nagymértékű irritációt okozhatnak, mely anémiához (vérszegénységhez, ford. megj.) és dermatitiszhez (a hám és hám alatti kötőszövet heveny, szubakut vagy krónikus gyulladásához, ford. megj.) vezethet (WHITTINGTON 1988). A bolhák és kullancsok vizuálisan is diagnosztizálhatóak a szőrzet átvizsgálásával, s a bőrkaparék mikroszkópos vizsgálatával beazonosíthatóvá válik a parazita. A külső fülcsatorna a kullancsok elsődleges előfordulási helye (MIDDLETON 2008). Az ektoparaziták vektorként is szerepelhetnek egyéb megbetegedések kialakulásában (pl. vérparaziták).

Kezelés – Az ektoparaziták fertőzések közönségesek lehetnek a fogságban tartott hangyászsünök esetében (mint pl. a *Bradiopsylla* genuszba tartozó bolhafajok és a "hangyászsün-kullancs", az *Aponomma concolor*), melyek jól kezelhetők Ivermectinnel (0,2 mg/kg SC), Fipronillal (társállatok esetében alkalmazott dózissal) és selamectinnel (Revolution®, Pfizer Australia).



Megelőzés – Szükség esetén.

8.3.2 Endoparaziták

Okok – Különféle endoparazita férgek jelenléte került lejegyzésre a hangyászsünök esetében, mint pl. a galandférges (Cestoda) közé tartozó *Spirometra erinacei*, *Echidnotaenaia tachyglossi*, *Linstowia echidnae*, valamint számos nemzetség a fonálférges (Nematoda) közül, mint pl. *Parastrongyloides*, *Nicollina*, *Tachynema*, *Tasmanema*, *Ophidascaris* és *Dipetalonema* (SPRATT és mtsai. 1991, WHITTINGTON és mtsai. 1992). A *Spirometra*-fajokat valószínűleg macskák, kutyák és rókák hozták be Ausztráliába a gyarmatosítás korában (WHITTINGTON 1992).

Tünetek – A *Spirometra*-fertőzés tumorszerű csomókat (infekciós granulómák, melyek tokba zárt lárvák vagy kifejlett élősködők, ford. megj.) okoz a bőr alatt, melyben fellelhető a plerocercoid lárv (ford. megj.) (WHITTINGTON és mtsai. 1992). Más esetekben halálos tüdőfertőzést eredményezhet, súlyos, előrehaladott tüdőgyulladással, valamint sebkeletkezéssel a lárvák körül (WHITTINGTON és mtsai. 1992). A gyulladás nem a parazita eliminálására jelenik meg, azonban súlyosan veszélyezteti a szerv működését és legyengíti a gazdaszervezetet (WHITTINGTON és mtsai. 1992). A fentebb említett több galand- és fonálféreg-faj általánosan a bélrendszerben jelenik meg, s eképpen a fertőzés szubklinikus marad; az *Ophidascaris* nemzetségbe tartozó fajok azonban kivételt képeznek, mivel a tüdőt fertőzik meg (WHITTINGTON 1992). Belső flotációval, valamint a peték és a proglottiszok (a galandférges felépítő szelvények) mikroszkóppal végzett azonosításával történő klinikai diagnózisra van szükség.

Kezelés – Praziquantel hatóanyagot tartalmazó gyógyszer (Droncit®) vagy Ivermectin szükséges a kezelés során. Amennyiben a seb nem túl előrehaladott, sebészeti úton történő eltávolítása is indokolt lehet (MIDDLETON 2008).

Megelőzés – A fertőzés forrása lehet pl. macskák és kutyák jelenléte, ezért indokolt ezen fajokkal való kontaktus kerülése. További veszélyforrás pl. a nyers húsfélékkel történő takarmányozás, valamint az evezőlábú rákok (*Copepoda*), mint köztigazdák jelenléte az ivóvízben (WHITTINGTON 1992).

8.3.3 Protozók

Okok – A hangyászsünöket általánosan parazitáló, intesztinális, Coccidiosis okozó állati egysejtűek tartoznak, mint pl. az *Eimeria* és *Octosporella* nemzetség fajai (BARKER és mtsai. 1985). A *Toxoplasma gondii* egysejtű parazitával fertőzött macska- vagy egyéb állati ürülékkel történő érintkezés toxoplazmózist okozhat, mely ismert halálesetekhez vezetett már vadon és fogságban élő hangyászsünöknél egyaránt (McORIST & SMALES 1986).

Tünetek – Az *Eimeria*- és *Octosporella*-fertőzés normális esetben nem okoz kórtünetet a fogságban élő hangyászsünöknél, az intesztinális epithelium megnövekedett intenzitásának dacára (WHITTINGTON 1992). Egyéb protozoa genusok a belső szervekben replikálódnak, mint pl. a tüdőben, intersticiális tüdőgyulladást és bizonyos esetekben halált okozva (WHITTINGTON 1992). A vörösvértesteket károsító *Theileira* és *Babesia* nemzetség vérparazita fajaival történő fertőzés esetén a hangyászsünök anémiássá válhatnak (MACKERRAS 1959). A Coccidiosis okozta enteritisben (bélgyulladás, ford. megj.) szenvedő állatok előzetes tünetek jelentkezése nélkül is gyakran elpusztultak (ROSE 1999), habár néhány érintett egyed levert, letargikus és anorexiás volt, bizonyos esetekben hasmenés jelentkezése mellett (MIDDLETON 2008). A diagnózis megállapítása történhet direkt székletvizsgálattal, nedves preparátum 400x fénymikroszkópos nagyításával. Standard széklet flotációs teszt alkalmazása szintén hasznos lehet a coccidiosis diagnosztizálásában (ROSE 1999). Továbbá javasolt vérminta vétele és az ebből készített vérkenet vizsgálata, azért hogy az *Atoxoplasma*-szerű vérparazita és a szervezeti coccidiosis asszociálható legyen (ROSE 1999).

Kezelés – A coccidiosis okozta enteritisben és szervezeti coccidiosisban szenvedő állatok általánosan haldokolnak vagy elpusztulnak (ROSE 1999). A hangyászsünök esetében történő coccidiosisnak jelenleg nincs ismert hatékonyan nevezhető gyógykezelése, azonban más fajok esetében hatékonyan



bizonyuló kezelésekkel meg kell próbálkozni.

Megelőzés – A specifikus hajlamosító tényezők – melyek a klinikai coccidiosis kialakulásához vezethetnek – sajnos nem feltétlenül felismerhetőek, azonban az olyan faktorok, mint a szegényes higiéniai színvonal, stressz és a mellékkörülményként, párhuzamosan jelentkező egyéb betegségek egyaránt segítik a kibontakozását (MIDDLETON 2008).

A toxoplazmózis elkerülésének hatékonysága érdekében érdemes csökkenteni a macskákkal és azok székletével történő bármilyen érintkezést, vagy bármely olyan szubsztrátumot (pl. avaraljat vagy mulcs) mellőzni szükséges, amely macskaürülékkel szennyezett lehet.

8.3.4 Baktériumok

Okok – A hangyászsünök pl. a következő baktérium nemzetségek fajaival fertőződhetnek: *Salmonella*, *Edwardsiella*, *Mycobacterium*, *Staphylococcus*, *Aeromonas*, *Proteus*, *Streptococcus* és *Anaplasma* (McORIST & SMALES 1986, WHITTINGTON 1992).

Tünetek – A *Salmonella*-fertőzés lehet szubklinikus, de szepszishez és hirtelen halálhoz is vezethet (McORIST & SMALES 1986, WHITTINGTON 1992). Az *Edwardsiella*-fertőzés bronchiális tüdőgyulladást okozhat (McORIST & SMALES 1986, WHITTINGTON 1988). A *Mycobacterium* és *Staphylococcus* kiterjedt, krónikus fertőzést okozhat, mely halálos is lehet, valamint a *Staphylococcus* krónikus fertőzést idézhet elő az ujjakon (McORIST & SMALES 1986, WHITTINGTON 1992). Az *Aeromonas* és *Proteus* enteritist és peritonitist (hashártyagyulladás, ford. megj.) okozhat (McORIST & SMALES 1986, WHITTINGTON 1988), míg a *Streptococcus* mellhártyagyulladást és szepszist eredményezhet, valamint halálos kimenetelű lehet (McORIST & SMALES 1986, WHITTINGTON 1988). Az *Anaplasma* potenciálisan anémiához vezethet (WHITTINGTON 1992).

A diagnózis baktériumkultúra használatával állítható fel (WHITTINGTON 1992).

Kezelés – A kezelés elsősorban antibiotikumok használatával lehet eredményes (FINNIE 1988).

Megelőzés – A károsított szubsztrátumok alkalmazásával és a megfelelő higiénia fenntartásával nagymértékben csökkenthető a bakteriális fertőzések előfordulási gyakorisága.

8.3.5 Gombák

Okok – Különböző gombafajok, mint pl. a *Microsporum gypseum*, *Candida albicans* és a *Cryptococcus*-fajok általi fertőzés ismeretes a hangyászsünök esetében (WHITTINGTON 1988, 1992).

Tünetek – A *Microsporum* jelenlétét a töredezett és törött tüskék előfordulása indikálhatja, mely a bőrre van hatással (WHITTINGTON 1992). A *Candida* a nyelőcsővel és gyomorral érintkezve gastritist (gyomornyálkahártya-gyulladás, gyomorhurut, ford. megj.) okoz a kézről nevelt fiatal egyedek esetében (WHITTINGTON 1992). A *Cryptococcus* a tüdőt érinti, s tüdőgyulladást eredményezhet (WHITTINGTON 1992). A megbetegedett állatoknál gyors lefolyású hasmenés is jelentkezhet, azonban a legtöbb esetben elpusztulva találunk rájuk (ROSE 1999). A diagnózis felállítása megtörténhet fertőzött bőr- vagy szőrmintából készített gombatenyészet használatával.

Kezelés – A gombás fertőzések kezelése antifungális készítményekkel, lemosással és krémekkel történhet, pl. Betadine® és Canesten® használatával (BOOTH, R., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán).

Megelőzés – A jól kiszárított szubsztrátumok használata és a megfelelő higiénia fenntartása nagymértékben csökkentheti a gombás fertőzések előfordulási gyakoriságát.

8.3.6 Vírusok

Okok – Szórványosan különböző vírusos fertőzések is lejegyzésre kerültek a hangyászsünök esetében. Egy necrotizáló hepatitist eredményező halálos kimenetelű fertőzés két egyed esetében ismeretes,



mely patológiája herpeszvírus-fertőzéssel volt konzisztens (WHITTINGTON 1992). Számos mesterségesen nevelt egyed esetében jegyezték le "korpásodást" vagy (proliferatív) dermatitist (a hám és a hám alatti kötőszövet heveny, szubakut vagy krónikus gyulladása, ford. megj.), melyről úgy tűnt, hogy egy himlővírus okozott (WHITTINGTON 1988, 1992). Adenovírusok szintén kimutathatóak voltak hangyászsünökben (WHITTINGTON és mtsai. 1990).

Tünetek – A herpeszvírus kórképe multiszisztémás jellegű és általában hepatitist és halált eredményez (WHITTINGTON 1992). A himlővírus bizonyítottan dermatitist okoz (WHITTINGTON 1992). Az adenovírusok okozta fertőzések a veséket érintik, azonban a fertőzés általában szubklinikus marad (WHITTINGTON és mtsai. 1990).

Kezelés – Jelenleg nincs alkalmazható kezelés (BOOTH, R., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán)

Megelőzés – A megfelelő tartástechnológiai módszerek csökkentik a vírusos fertőzések előfordulásának gyakoriságát.

8.3.7 Sérülések

Okok – A hangyászsünök elsősorban érzékeny arcocori részükön, szemükön, valamint a lábukon (és karmaikon) sérülnek meg. A sérüléseket gyakran kemény, hegyes és kiálló tárgyak okozzák.

Tünetek – A sérülések megfigyeléssel, fizikai vizsgálattal, valamint későbbi radiográfiás eljárással állapíthatók meg.

Kezelés – A szemek és az arcocori sérülései gyakran nem kezelhetők. Szabadon élő állatok esetében megfigyelt részleges vagy teljes vakság arra enged következtetni, hogy az állatok látás nélkül is egészségesek és életképesek (ABENSBERG-TRAUN 1994, AUGEE & GOODEN 1997).

Megelőzés – A sérülések kialakulása jó eséllyel megelőzhető, ha az állatok kifutójában nem találhatók éles sarkok, kiálló tárgyak vagy meglazult dróthuzalok (valamint kemény padozat, lásd 4.6 fejezetben, ford. megj.).

8.3.8 Túlsúly

Okok – A nem megfelelő takarmányozás, túl sok táplálék felkínálása vagy a mozgáshiány általánosan az állatok elhízásához vezethet. A túlsúly vélhetően hozzájárulhat a faj nem túl sikeres fogsági szaporításához is.

Tünetek – A túlsúly jelentkezése szemmel látható, valamint rutinszerű méréssel nyomon követhető. Habár a normális testtömeg alfajonként változó, a hangyászsünök tömege ne haladja meg a 7 kg-ot (BOOTH, R. szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán).

Kezelés – A nem kívánatos elhízás étrendbeli változtatással, a takarmány mennyiségi csökkentésével és megfelelő mozgástér kialakításával kerülhető el, valamint célszerű lehet szeparáltan etetni az egyedeket a felvett táplálék ellenőrizhetősége végett.

Megelőzés – A rutinszerűen végzett testtömeg-mérés és a szakmailag megfelelően összeállított takarmánylap alkalmazása segíthet az elhízás elleni küzdelemben. A kellő nagyságú és diverzen berendezett férőhelyek a megfelelő stimulusok biztosításával növelhetik az állatok aktivitását, mely csökkenti az elhízásból adódó problémák jelentkezését.



9

VISELKEDÉS

9.1 AKTIVITÁS

Az ausztráliai hangyászsünök természetben történő megfigyelése alapján elmondható, hogy a nyár folyamán az állatok elsősorban éjszakai életmódot folytatnak, míg a téli periódusban nappali és éjszakai aktivitást egyaránt mutatnak (ABENBERG-TRAUN & DE BOER 1992). A napozás vagy fűtőlámpa alatti melegedés általánosan megfigyelhető hűvösebb időkben, mely hasonfekvés közben, kinyújtott lábakkal történik (TURNER, B., személyes megfigyelés). AUGEE és mtsai. (1975) eredményei szintén azt igazolják, hogy a hangyászsünök aktivitása változik az év során, mégpedig szoros korrelációban a környezeti hőmérséklettel. A táplálkozási aktivitás megszűnik a környezeti hőmérséklet 9°C alá süllyedésekor, valamint 32°C fölé történő emelkedésekor. Az aktivitás preferált hőmérsékleti tartománya 16-20°C közé tehető (ABENBERG-TRAUN & DE BOER 1992). Néhány megfigyelés azt látszik alátámasztani, hogy az aktivitás csökken, ha túl magas a látogatók által keltett zajszint, különösen olyan bemutatók esetében, mint az éjszakai házak (COLLINS 1973).

Három alfaj (*Tachyglossus a. aculeatus*, *T. a. multiaculeatus*, *T. a. setosus*) esetében ismeretes, hogy az állatok energiamegőrzés céljából nyugalmi állapotba és "hibernációba" kezdenek, ha az időjárás túl hideggé válik vagy a hozzáférhető táplálék mennyisége limitált (AUGEE és mtsai. 2006). E nyugalmi periódus hossza a szabadban végzett feljegyzések szerint akár 72 napig is eltarthat, míg fogsági környezetben lejegyzett adatok eredménye alapján ezen nyugalmi időszakok időtartama csupán 5-10 nap közé tehető, melyeket közbeeső, 4-5 napos aktív periódusok szakítanak meg (AUGEE és mtsai. 1970, RISMILLER 1999). A hangyászsünök a meleg elkerülése végett is nyugalmi állapotba merülhetnek, mivel a zsákmányt jelentő gerinctelenek is a talaj mélyebb rétegeibe húzódnak meleg, száraz időben (RISMILLER & MCKELVEY 1996). Az inaktív periódus idejére különféle búvóhelyeket keresnek fel az állatok, mely lehet fatuskó alatti üreg, élő fák gyökerei közötti üreg, sziklaüreg, üreges fatörzs, kidőlt fák alatti puha erdei föld, vombatüreg és nyúlktorék, romok alatti mélyedések, valamint természetvárok oldala mentén kiásott üregek (AUGEE és mtsai. 1992). A hibernáció alatt az állatok testhőmérséklete általánosan a környezeti hőmérséklet függvényében csökken (3-9°C közé), s amint eléri azt, nagymértékben csökken az oxigénfogyasztás és a szívverések száma is, utóbbi hét ütésre percenként (GRIGG és mtsai. 1992).

9.2 SZOCIÁLIS VISELKEDÉS

Az ausztráliai hangyászsün magányos állat, habár a találkozások alkalmával agresszió jele nélkül tolerálják egymás jelenlétét. Megfigyelések szerint az állatok "latrinákat" használnak az ürülék elhelyezésére, más emlőskökhöz hasonlóan, mely talán szociális funkcióval bír vagy a területi erőforrások használatának jelzésére szolgál (SPRENT és mtsai. 2006).

Csoportokban tartott, több mint 33 egyed megfigyelésén alapuló feljegyzések azt mutatják, hogy az állatok többnyire mellőzik egymást, csupán esetenkénti összeszimulálás, valamint táplálkozás közben jelentkező lökdösődés jelenti az interaktív viselkedést (BRATTSTROM 1973, TURNER, B., személyes megfigyelés). BRATTSTROM (1973) szerint a csoportok laza hierarchia szerint szerveződnek, melyben a nagyobb testméretű egyedek a dominánsak (testnagyságnak megfelelő dominancia-hierarchia kialakulása, ford. megj.). AUGEE és mtsai. (1978) fogságban tartott egyedek táplálkozás közben történő, szociális viselkedésre vonatkozó megfigyelései szerint mindkét ivarnak külön hierarchiája van, azonban



a hierarchia fordítottan arányos a testmérettel, tehát a kisebb egyedek sikeresebbek az adott interakcióban.

9.3 SZAPORODÁSI VISELKEDÉS

Az ausztráliai hangyászsün szaporodási viselkedése nem nevezhető egységesnek a széleskörű földrajzi elterjedés következtében. A Kenguru-szigeten élő állatok esetében, párzási időszakban "hangyászsün-láncolatok" v. "szerelvények" figyelhetők meg, mikor egy nőtényt egy vagy két hím követ (olykor több, a lejegyzett legtöbb, együtt haladó állat száma 11 volt), mely szerint úgy tűnik, hogy a nőtény egy kémiai szignál (véltetően egy feromon) kibocsátásával vonzza a hímekeket (RISMILLER 1992) (A nőtény szagnyomot hagy maga után; ehhez kifordítja kloákáját, melynek fala számos mirigyet tartalmaz, ford. megj.). Ezek a találkozások nem mindig végződnek párzással, mivel a hímeke nem maradnak 48 óránál többet egy nem fogadóképes nőténynél (RISMILLER 1992, RISMILLER & MCKELVEY 2000). Úgy tűnik, hogy a szaporodási sikerrel rendelkező nőtények azok, melyek több egymást követő, a természetben 7-37 napon keresztül képesek odavonzani a hímekeket (RISMILLER & MCKELVEY 2000). 3-4 nappal a kopuláció után a hímeke már nem űzik a nőtényt, véltetően az említett kémiai szignál megszűnése miatt (RISMILLER 1992). RISMILLER & MCKELVEY (2000) megfigyelései alapján a párzás négy elkülönülő fázisa a következő:

1. A hímeke a nőtények közvetlen közelében maradnak, attól csupán 3-5 m-re eltávolodva, s az egyedek közösen vándorolnak és táplálkoznak.
2. A hímeke testük odanyomásával a nőtények mögé és mellé helyezkednek. Azok a hímeke, amelyek nem "szegélyezik" eképpen a nőtényeket, megpróbálják kimozdítani azon hímekeket, amelyek igen.
3. A hímeke folyamatosan, szorosan a nőtények közelében maradnak, a kontaktus intenzitásának növekedése mellett. A hímeke részéről ez általában a nőtény tuskékkal történő oldalbabökése és lökdösése jelenti, valamint a mellső lábakkal történő "simogatás". A nőtény válasza mindeerre a talajba történő leásás vagy tuskéinak felmeresztése, mely csekély visszavonulásra készíteti a hímet.
4. A párzás: a nőtény – tuskéival relaxált pozícióban – a földön lapul, míg a hím finoman lökdösi. Amennyiben egy hím van jelen, mellső lábaival a nőtény háttuskéit érintve, hátsó lábaival felemeli annak farki részét. Azonban, ha több hím van a helyszínen, mindegyik beássa magát a nőtény mellé, s egymást ellökve próbálnak előnyös pozícióba kerülni, így szabályos árkot formálva a nőtény körül. (Az árokban lökdösődés kezdődik a hímeke között, s hosszas tusakodás után egy kivételével valamennyi hím kikerül az árokból. ford. megj.). Mikor már csak egy hím marad, addig furakodik, míg farki részét a nőtény farka alá helyezve, a kloáka összerintésével megtörténik a párzás, amely 30-180 percig tart. Hasonló viselkedéselemből épülő párzási rendszert a *T. a. aculeatus* és a *T. a. acanthion* alfajok esetében is lejegyezték Közép-Ausztrália, Új-Dél-Wales, az Északi Terület és Victoria területén, szintén szaporodási csoportokat és "láncolatokat" megfigyelve (GRIFFITHS 1978).

Az Ausztrál-Alpokban található Kosciuszko-hegység hideg klímájú területein, valamint Queensland délkeleti emelkedett térszínein végzett megfigyelések szerint az ottani populációk (*T. a. aculeatus*) különböző szaporodási viselkedést mutatnak. A találkozások alkalmával a fent említett "láncolatok" nem kerültek lejegyzésre, s a nőtények maximum két hím jelenlétében voltak megfigyelhetők (BEARD és mtsai. 1992, BEARD & GRIGG 2000). Ez véltetően a párvalasztás egy különböző módozatát támasztja alá, azon alapulva, hogy a szaporodási tömörülések a nagyobb testméretű hímeke esélyeit növelik az ősztruszban lévő nőtényekkel történő párzásra, kizárva a kisebb hímeke párzásának esélyét (BEARD és mtsai. 1992, RISMILLER 1999). A taszmániai alfaj (*T. a. setosus*) esetében szintén nincs adat efféle tömörülésekről, habár egy hosszú távú terepi kutatás eredményei szerint az esetek kb. 40%-ban volt



jelen több hím a nőtény mellett, valamint az is kiderült, hogy a nőtények gyakran több alkalommal és különböző hímekkel is párzanak egy szaporodási időszakban (MORROW és mtsai., nyomtatásban).

A természetben sikeresen párzó hímek meghatározásának kritériumai a mai napig sem tisztázottak (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Míg több hím tömörülése, ám csupán egyetlen domináns egyeddel történő párzás a jellemző, addig a fogságban történő megfigyelések alapján egy nőtény párzási viselkedést kezdeményezett egy alárendelt hímét követve, kloáka tájékának felkínálásával. Más nőtények viselkedését az jellemezte, hogy az alárendelt hímek fejtájékára mászva mutatták oda kloákájukat (BOISVERT & GRISHAM 1988). Minden nőtény életképes tojást rak a párzás után (RISMILLER & MCKELVEY 2000).

9.4 FÜRDÉS

Fogságban történő megfigyelések szerint a hangyászsünök belegázolnak a vízbe, valamint úszhatnak is rövid távolságokat.

9.5 VISELKEDÉSI PROBLÉMÁK

A sztereotip járkálás gyakran megfigyelt viselkedészavar a fogságban tartott hangyászsünök esetében. E mozgásminta gyakran látható hímek esetében a párzás után, amely azonban a fokozott aktivitás és a fogadóképes nőtény(ek) újbóli felkutatására való természetes késztetés kivetülése lehet inkább, mintsem nemkívánatos magatartáselem (TURNER, B., személyes megfigyelés).

9.6 STRESSZTÜNETEK

Az akut stressz indikátora lehet az intenzív, szapora és mély lélegzés, mely jellegzetes "szipogáshoz" vagy nazális váladekozáshoz vezethet (SPIELMAN 1994). Az akut stressz egyéb jele lehet a védekező mechanizmusok mutatása, mint pl. az összegömbölyödés visszahúzott lábakkal. A krónikus stressz tünetei a csökkent étvágy, súlyvesztés és a szökésre irányuló mozgásminták intenzívvé válása, valamint a "kábultság" (inaktivitás), ha a stressztényező hosszabb ideig áll fenn (SPIELMAN 1994).

9.7 VISELKEDÉSGAZDAGÍTÁS

A hangyászsünök intenzív felderítő viselkedést tanúsítanak, amennyiben kellően gazdag környezeti stimulusokat biztosítunk számukra. E környezetgazdagítási opciók a következők lehetnek:

- Változatos kifutóberendezés biztosítása pl. a talaj (függőleges) szelvényezettségének változtatásával, valamint újabb tereptárgyak hozzáadásával és azok időnkénti áthelyezésével. Ezek lehetnek üreges fatörzsek, valamint faágakból és sziklákból, kövekből emelt halmok. A sérülések megelőzése érdekében figyelni kell arra, hogy utóbbiakat az állatok ne tudják kimozdítani (vagy aláásni). Az érzékelési gazdagítás végett célszerű a tereptárgyak különböző férőhelyek közötti mozgatása is.
- Az állatok különböző férőhelyek közötti mozgatása a párzási időszakon kívül.
- Talajkupacok és avarhalmok biztosítása az ásási viselkedés előhívása céljából.
- Őshonos fafajok lombos ágainak kifutóba helyezése a tapintási és szaglási ingerek biztosítása céljából.
- Szagösvények kialakítása, pl. gyenge hangyasav (a hangyák szagának biztosítása miatt) vagy *Wombaroo Insectivore Mix* használatával.
- Medence kialakítása a fürdés és úszás lehetőségének biztosítása végett, különösen a melegebb időszakokban.



- A felderítő magatartás előhívása céljából új (terep)tárgyak felkínálása, melyek nem jelentenek potenciális veszélyforrást (nem toxikusak, nem rendelkeznek fémből készült éles hegyekkel). Ezek lehetnek pl. üres műanyag kosarak, PVC csövek, kisebb gumibroncsok és kartondobozok (TURNER, B., személyes megfigyelés).

9.8 ÖSSZESZOKTATÁS ÉS ELKÜLÖNÍTÉS

Az egyedek összeszoktatása és elkülönítése nem okoz problémát vagy jelent különösebb káros hatást azokra nézve. Ajánlott azonban a fiatal egyedeket csak 7 hónapos kor után elválasztani az anyaállattól, mely elhagyása "sajátos" viselkedést indukálhat.

9.9 INTRASPECIFIKUS KOMPATIBILITÁS

A hangyászsünök akár nagyszámú, vegyes ivarú csoportokban is tarthatóak, csupán néhány látszólagos probléma jelentkezésével. Azonban – eltekintve a nőténytől még le nem választott fiataloktól – a két évnél fiatalabb egyedeket nem szabad együtt tartani kifejlett példányokkal, különösen a párzási időszakban, különben egymás zaklatásának következtében krónikus stressz és kloáka tájéki sérülések is kialakulhatnak, valamint a fiatal egyed elpusztulásának az esélye is növekszik (SINANDER, T., szóbeli közlés). A Taronga Zoo két nőtény egyedének – egyik egyed erszényében újszülöttet hordva – esetében feljegyzett agresszív viselkedés az összetűzés után öt nappal az újszülött elpusztulását eredményezte (AUGEE és mtsai. 1978).

9.10 INTERSPECIFIKUS KOMPATIBILITÁS

Az ausztráliai hangyászsünöket gyakran társaskifutókban mutatják be az állatkertek, pl. koalával (*Phascolarctos cinereus*), patkánykenguruval (*Bettongia spp.*), kis siklóerszényessel v. cukormókussal (*Petaurus breviceps*), kurtafarkú kenguruval v. quokkával (*Setonix brachyurus*), mókuscickányokkal (*Tupaia spp.*), kispandával (*Ailurus fulgens*), valamint különböző madárfajokkal társítva őket (FIESLER & JUNGE 1997, TURNER, B., személyes megfigyelés) (A rövidcsőrű hangyászsünöket további fajokkal is társították már, mint pl. hosszúorrú bandikuttal (*Perameles nasuta*), földi kuskusszal (*Phalanger gymnotis*), közönséges rókakuzuval (*Trichosurus vulpecula*), keleti gyűrűs(farkú) erszényessel (*Pseudocheirus peregrinus*), fakúszó kenguruval (*Dendrolagus spp.*), vöröslábú filanderkenguruval (*Thylogale stigmatica*), vörös patkánykenguruval (*Aepyprymnus rufescens*), hosszúorrú patkánykenguruval (*Potorous tridactylus*), különböző mókusfajokkal, mint pl. Prevost-tarkamókussal (*Callosciurus prevostii*), platánmókussal (*Callosciurus notatus*), Low-tarkamókussal (*Sundasciurus lowii*) és különböző denevérfajokkal (*Pteropus spp.*) ford. megj.).

Habár a hangyászsünök potenciálisan számos (egyéb) fajjal tarthatóak közös férőhelyen, félénk természetük miatt nem ajánlott olyan fajokkal történő közös bemutatásuk, melyek hangjelzései vagy mozgása éles zajokat tartalmaz vagy kelt. Egy alkalommal kísérlet történt egy hangyászsün és egy taszmániai ördög (*Sarcophilus harrisii*) közös elhelyezésére előbbi faj tüskeborításának hatékony védelmi rendszerét alapul véve, azonban az eset tragikusan végződött az állat bőréből történő kifordításával. Néhány wallaby-faj esetében megfigyelték, hogy azok megrágnak a hangyászsünök tüskéit, otthagya azok letört, éles hegyét (TURNER, B., személyes megfigyelés).



10

SZAPORÍTÁS

10.1 PÁRZÁSI RENDSZER

A hangyászsünök párzási rendszere ma is kiterjedt kutatások tárgyát képezi. Az általános leírás szerint egy vagy több promiszkuitív hím követ egy nőtény egyedet, azonban úgy tűnik, hogy ezek közül csupán egyetlen hím párzik sikeresen a nőténnyel (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Azonban, a taszmániai populációkon végzett hosszú távú terepi kutatás eredményei szerint a nőtények gyakran több alkalommal és különböző hímekkel is párzanak egy szaporodási időszakban (MORROW és mtsai., nyomtatásban). A kutatás arra is fényt derített, hogy a hímek korábban ébrednek a hibernációból azon céllal, hogy a még "kábul" nőtényekkel pározhassanak, s több napig azok mellett maradva védelmezik párjukat a többi hím közeledése ellen (MORROW & NICOL 2009). A tanulmány továbbá annak lehetőségét is felveti, hogy a spermakompetíció és spermaraktározás jelensége is szerepet kaphat a faj szaporodásbiológiájában (JONES és mtsai. 2004, JOHNSTON és mtsai. 2007).

Mindenesetre, a faj párzási rendszere a hímek közötti nagyfokú versengéssel jellemezhető, pre- és posztkoitalis értelemben egyaránt. A párválasztás módszerének és a poligám párzási rendszer különböző elterjedési területeken való kiterjedtségének beazonosításához azonban további vizsgálatok szükségesek.

10.2 A SZAPORÍTÁS SIKERESSÉGE

A faj fogságban való bemutatásának hosszú történetét a szaporodási ráta rendkívül alacsony volta jellemezte mindig, a feljegyzett születések is inkább a véletlen felfedezés eredményeinek tulajdoníthatóak mintsem a megfontolt, tervszerű szaporításnak. Korai adatok szerint a hangyászsünök szaporodtak 1908-ban a Berliini Állatkertben (HECK 1908) (az első fogságban feljegyzett szaporítás is egyben, ford. megj.), 1955-ben és 1967-ben a Bázeli Állatkertben (AUGEE és mtsai. 1978) és 1977-ben a Tarongában (AUGEE és mtsai. 1978), de ezen szaporulatokból származó egyedek egyike sem érte meg az ivarérett kort (COLLINS 1973). A közelmúltban a hangyászsünöket sikeresen szaporította a Philadelphia Zoo 1983-ban, 1985-ben, 1997-ben, 2000-ben, 2003-ban, 2005-ben és 2008-ban (SINANDER, T., szóbeli közlés), az Adelaide Zoo 1997-ben, 1999-ben, 2001-ben és 2005-ben (PERRY 2007), a St. Louis Zoo 1996-ban (FIESLER & JUNG 1997), valamint a Perth Zoo 2007-ben és 2008-ban (TURNER, B., személyes megfigyelés).

A sikeres szaporítás és utódnevelés hiánya vélhetően számos tényezőnek tulajdonítható, mint pl. a nem megfelelő hely biztosítása a tojását "költő" nőténynek, majd ahol elhelyezhetné kicsinyét, párzás után a hímek elkülönítésének elmulasztása, az erszényében tojást hordó nőtény túlzott zavarása (pl. indokolatlan kézbevételek gyakorisága), valamint a nőtények nem megfelelő kondíciója (a fokozott aktivitás és laktáció miatt a nőtényeknek nagy energiatöbblettel kell rendelkezniük).

Habár az egyedek jól tűrik egymás jelenlétét fogságban, a faj természetes viselkedése alapján magányos életmódot folytat, így vélhetően az állatok csoportokban történő elhelyezése nem célravezető az ex situ szaporítás szempontjából (RISMILLER 1992, SINANDER, T., szóbeli közlés, TURNER, B., személyes megfigyelés).

A fiatal példányokat az elválasztás után (kb. 7 hónapos korban) kell elkülöníteni az anyaállattól, majd az ivarérettség eléréséig egyedül szükséges tartani. Ez a szeparáció megfelelően utánozza a fiatal



egyedek természetes szétszóródását az élőhelyen és elősegíti a nőstény magányos életmódra történő visszatérését a következő párzási időszak előtt (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán, SINANDER, T., szóbeli közlés).

A különböző alfajok különböző szaporodási viselkedésének következtében erősen ajánlott a tenyészpárok közös eredete, egyazon földrajzi elterjedési területről való származása, habár, további vizsgálatok elvégzése szükséges annak feltérképezésére, hogy a taxonómia milyen hatással van a hangyászsünök fogsági szaporítására.

10.3 REPRODUKCIÓS STÁTUSZ

Mint a 3.1.2 fejezetben említettük, a faj szexálása igen bonyolult, s a legmegbízhatóbban az ivarszervek azonosítását lehetővé tevő ultrahang vizsgálattal végezhető el (OATES és mtsai. 2002). Egy másik szexálási módszer a kloákanyílás előtti rész kitapogatása a szeméremcsont (*os pubis*) hosszában, ahol érezhető a hím pénisz (RISMILLER 1993, RISMILLER & MCKELVEY 2000). A hím párzószerít kitolható annak lefelé és hátra történő nyomásával, a kloáka elülső részén. A szexuálisan aktív hímek kloákátájékanak megduzzadása (részben) láthatóvá válik a párzási időszakban, a megnagyobbodott herék (BEARD & GRIGG 2000) vagy a pénisz szöveteiben bekövetkező növekedés következtében (NICOL, S., szóbeli közlés).

A hangyászsünök szexálása továbbá 80%-os biztonsággal megállapítható bélsármintából történő szteroidanalízissel, azok szintjének mérésével (OATES és mtsai. 2002). E nem-invazív módszer alkalmazása hasznos lehet az állatok reprodukív státuszának monitorozásában is a szezonális hormonváltozások nyomonkövetésével (OATES és mtsai. 2002).

10.3.1 Nőstények

GRIFFITHS és mtsai. (1969) a szaporodási ciklus jól elkülöníthető stádiumait írták le a nőstények esetében, melyek a következők:

1. Nem gravid állapot – az erszény kevésbé kialakult, főleg két bőrredő figyelhető meg a bőrön (A nőstény erszénye az év nagy részében alig kivehető, ford. megj.).
2. Vemhes – az erszény szélei megduzzadnak a tojás lerakásának előkészületeként (a has két oldalán egy-egy izom és bőrredő nagyobbodik meg, s (részleges) erszényt alkot, ford. megj.).
3. Tojásrakás – a már kifejlődött erszényben található a lerakott tojás (A nőstény egyetlen tojását háton fekve, kloákáját kitolva rakja azt erszényébe, ford. megj.).
4. Születés – a tojásból történő kikelés az erszényben (A tojás lerakását követően a kicsi nagyjából 10 nap múlva kel ki, egy tojásfog és az arcorra végén lévő szarus bőrkeményedés segítségével, ford. megj.).
5. Szoptatás – az erszény üres, az utód gondozása egy üregben történik (A faj nőstényei nem rendelkeznek csecsbimbókkal, az erszény elülső végében találhatóak a tejelválasztó foltok, ford. megj.).

Amennyiben a fiatal egyed már az erszényben található, a különböző fejlődési stádiumokhoz tartozó adatok rögzíthetőek és összevethetőek korábbi növekedési görbékkel (lásd 10.16 fejezet), vagy újabb grafikon készíthető referenciaként, melyhez a következő adatok szükségesek:

Fejlődési stádiumok:

- ivar – nem megkülönböztethető, a hímeknél a here lágyéki elhelyezkedésű
- fülnyílás látható
- szemek kinyílása (átlagosan 60 napos korban)
- szőr(zet) látható válik – világos árnyalatú, közepesen vagy jól fejlett
- tüskék megjelenése (az utód nagyjából addig marad az erszényben, amíg nőni nem kezdenek a tüskéi, ford. megj.)



- szilárd táplálék felvétele
- önálló táplálkozás

Méretek:

- testtömeg (g)
- fej hossza (mm) – a nyakszirttől az arcorr hegyéig
- fej szélessége (mm) – maximális szélesség a járomcsont-íveken keresztül
- fejtető-far hossz (mm) – első sorban a nagyon apró újszülötteknél
- testhossz (mm) – az arcorr hegyétől a kloákáig
- farokhossz (mm) – a kloákától a farok csúcsáig (az utolsó farokcsigolyáig)
- teljes hossz (mm) – az arcorr hegyétől a farok csúcsáig
- sarkantyúhossz (mm) – és a sarkantyú fejlődése mind a hímek, mind a nőstények esetében
- láb (talp) hossz (mm) – nem beleszámítva a karmokat; mindig ugyanazon láb mérése (bal v. jobb)

10.3.2 Hímek

A hímek esetében az ivarérettség elérésének megállapítása bonyolult, viszont a kifejlett hímek kb. 75%-ánál megfigyelhetők a külső burok nélküli, jól fejlett sarkantyúk (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). A párzási időszakban a szexuálisan érett hímek sarkantyúinak tövéen sűrű, ragadós váladék szivárog ki (RISMILLER 1993). Az év többi részében egy szilárd, "zsírkő-szerű" csomó található a sarkantyúk tövéen. Mint korábban BEARD & GRIGG (2000) említette, a szexuálisan aktív hímek kloákatájéka (részben) megduzzad(hat) a párzási időszakban a megnagyobbodott herék eredményeképpen, melyek mérete szignifikánsan nagyobb a szaporodás idejét jelentő néhány hónapban (JOHNSTON és mtsai. 2006). Annak lehetősége szintén fennáll, hogy az ivarérett hímek kloákális duzzanata nem a megnagyobbodott heréknek tudható be, hanem a pénisz szövetállományában bekövetkező növekedésnek, mely visszahúzódik a párzási időszak végére (NICOL, S., szóbeli közlés).

A Perth Zoo munkatársai szezonálisan felméri e kloákatáji duzzanatot a párzásra kész hímek beazonosítása végett (TURNER, B., személyes megfigyelés).

10.4 A SIKERES SZAPORÍTÁS MÓDSZEREI

A zárttéri tenyésztés sikerességének növelésére irányuló tényezők és módszerek jelenleg is kutatás tárgyát képezik, azonban biztosnak tűnik, hogy nagyobb erőfeszítéseket szükséges tenni a faj "rutinszerű" szaporításához.

A St. Louis Zoo több mint 15 éven keresztül 3.1 csoportösszetételben tartotta a fajt, s a párzási viselkedés semmilyen jelét nem észlelték ezen hosszú időszak alatt. Habár, két hím egyed elpusztulása, s a takarmány megváltoztatása (lásd 6.1 fejezet) után a megmaradó pár sikeresen nevelt fel utódot egészen az elválasztásig (FIESLER & JUNGE 1997). FIESLER & JUNGE (1997) elképzelése szerint a nőstény közvetlen közelében tartott több hím jelenléte a normál ösztroz-ciklus, fogamzás és az utódnevelés hiányát okozhatja. Elképzelhető, hogy ezen tényezők mind szerepet játszanak a szaporítás sikerességében.

10.5 HIBRIDEK

Nincs tudomásunk hibridek létezéséről.



10.6 PÁRZÁSI IDŐSZAK

A rövidcsőrű hangyászsünök párzási időszaka júniustól szeptember közepéig tart, melyet a különböző régiókból származó adatok rendkívüli következetessége is megerősít (Tasmania déli részét és a Snowy-hegységet is beleértve) (RISMILLER & MCKELVEY 1996, BEARD & GRIGG 2000, MORROW és mtsai., nyomtatásban).

A fogsági környezetben mutatkozó párzási aktivitás – úgy tűnik – szintén ehhez a szezonális ciklushoz alkalmazkodik. A Perth Zoo-ban megfigyelt párzás kis idő elteltével a téli napforduló után kezdődött, mikor a legrövidebb a nappal (TURNER, B., személyes megfigyelés). A Philadelphia Zoo munkatársainak megfigyelései szerint a párzási aktivitás kezdete és a hímek heréinek megnagyobbodása szorosan korrelál a csökkenő fotoperiódussal az éjszakai bemutatójukban, s a legtöbb alkalommal januárban és februárban kerül sor a párzásra (SINANDER, T., szóbeli közlés).

A Kenguru-szigeten élő hangyászsünök rövid nyugalmi időszakot tartanak és inaktivitást mutatnak a párzási időszak előtt (RISMILLER & MCKELVEY 1996). A Tasmaniában élő populációk hosszan és mélyen hibernálnak. A szaporodóképes hímek február közepe táján kezdik téli pihenőjüket és legalább három héttel a párzási előtt ébrednek, míg az ivarérett nőstények március közepén hibernálnak, s csupán napokkal a párzás előtt kezdik meg aktivitásukat (NICOL és mtsai. 2005). Délkelet-Queensland egy magasabb fekvésű régiójában végzett tanulmány eredményei szerint a legtöbb párzás 2-3 hetes időintervallumban történik a hibernálás befejezése után (BEARD & GRIGG 2000), míg a Kosciuszko-hegységben ez mindössze egy hetet jelent (BEARD és mtsai. 1992).

10.7 A SZAPORODÁSRA VALÓ KÉPESSÉG IDŐINTERVALLUMA: ELSŐ ÉS UTOLSÓ SZAPORODÁS

A vadon élő hangyászsünökön végzett megfigyelések azt támasztják alá, hogy a nőstények esetében az első párzásra 5-12 éves koruk között kerül sor, hímeknél ez 6-11 év közé tehető (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Valószínűsíthető, hogy egész életük során szaporodóképesek maradnak, akár 30 év fölött is.

GRIFFITHS (1989) két egyeden végzett spermaérés vizsgálatának eredménye alapján elmondható, hogy az ivarérettség kezdete 2-3 éves kor közé tehető.

A Perth Zoo vadbefogott hím és nőstény egyede két évvel az állatkertbe kerülésük után kezdték el a párzási aktivitás jeleit mutatni; a nőstény tojást rakott a második évben, a hím pedig sikeresen pározott a harmadik évben (TURNER, B., személyes megfigyelés).

10.8 AZ ÉVENKÉNTI SZAPORODÁS KÉPESSÉGE

A Kenguru-szigeten élő populációk vizsgálata azt támasztja alá, hogy a hangyászsünök normál esetben nem szaporodnak minden évben; az ugyanazon évben párzó nőstények aránya sosem haladja meg az 50%-ot, s átlagosan inkább 10-30% közé tehető ez az arány (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Ugyanezen vizsgálat szerint néhány nőstény két egymást követő évben is sikeresen pározott, azonban a legtöbb egyed esetében több mint két éves kihagyás volt jellemző az eredményes párzások között (RISMILLER & MCKELVEY 2000).

A Philadelphia Zoo egy nőstény egyede három egymást követő évben szaporodott, míg a Perth Zoo egyik nősténye sikeresen nevelte fel kicsinyeit azok önállóvá válásáig két egymást követő évben (SINANDER, T., szóbeli közlés, TURNER, B., személyes megfigyelés). A Perth-i Állatkert nőstényének esetében a második évben történő sikeres utódnevelést azzal segítették elő, hogy elkülönítették az előző évi utódot az anyaállattól, még a következő párzási időszak beköszöntése előtt (TURNER, B., személyes megfigyelés).



10.9 AZ ÉVENKÉNTI TÖBBSZÖRI SZAPORODÁS KÉPESSÉGE

Az ausztráliai hangyászsünök általában csak egyszer szaporodnak évente; az udvarlás nagyjából 7-37 nap közé tehető, s a nőstény csupán egy hímmel párzik (RISMILLER & MCKELVEY 2000). BEARD & GRIGG (2000) megfigyelései szerint feljegyeztek egy nőstényt az erszényében található üres tojáshéjjal, majd ugyanezen nőstény egy hónap elteltével már egy újszülöttet nevelt költőerszényében; mindez az támasztja alá, hogy a faj képes másodszorra is megtermékenyülni egy párzási időszakon belül, amennyiben az első utód életképtelennek bizonyul. A Philadelphia Zoo egy nősténye három tojást rakott egy szezonon belül, s a harmadik utódot kb. 50 napos koráig dajkálta (SINANDER, T., szóbeli közlés).

10.10 FÉSZKELŐHELY/ÜREG KÉSZÍTÉSE

A nőstények gyakran egy ledugaszolt járatban vagy üregben tartózkodnak a tojás inkubációs ideje alatt, ahol mindez alatt stabil hőmérséklet uralkodik (BEARD & GRIGG 2000, NICOL & ANDERSEN 2007). A tojásból történő kikelés után 45-60 napot tölt az erszényben az utód (tüskéi megjelenéséig, melytől kellemetlen "utassá" válik az anya számára, ford. megj.), majd a nőstény egy üregbe helyezi kicsinyét (amely akkor már kb. 200 g-os testtömeggel rendelkezik), ahol egészen az elválasztásig marad (GRIFFITHS 1978, BEARD & GRIGG 2000, RISMILLER & MCKELVEY 2000). Ez az 1-1,5 m hosszú szoptatóüreg 30-50 cm-rel található a talajfelszín alatt, s általában nincs kibéelve semmilyen alomanyaggal (GRIFFITHS 1965, ABENSBURG-TRAUN 1989, BEARD és mtsai. 1992, RISMILLER & MCKELVEY 2000, MORROW és mtsai., nyomtatásban). Ezen üregek a természetben természetvédek alatt is kialakításra kerülhetnek, valamint földkupacok és kerti zöldhulladék halmok alatt is megtalálhatóak (GRIFFITHS és mtsai. 1988). Úgy tűnik, hogy az üregek bejáratát a nőstények mindig visszatömik, megakadályozva ezzel az ásás nélkül történő ki- vagy bejutást (BEARD és mtsai. 1992, RISMILLER & MCKELVEY 2000).

Fogságban a fiatal egyed elhelyezésére használt helyről történő gondoskodás egy szignifikáns faktornak tűnik a sikeres utódnevelésben. A faj tartásának története során a fészkelőhelyek avaralmoz tartalmazó üreges fatörzsek, mély talajú, sűrű ágakból készített halmok voltak, azonban úgy tűnik, nagyobb sikerek érhetőek el az utódok felnevelésében mesterséges búvóházak használatával (lásd 4.8 és 10.4 fejezet) (SINANDER, T., szóbeli közlés, TURNER, B., személyes megfigyelés). E mesterséges üreget 2/3 rész mélységben célszerű feltölteni jól kiszáritott, homokos és magas agyagtartalmú földdel, mely lehetővé teszi a nőstény számára egy hűvös, elszigetelt odú kialakítását kicsinye elhelyezésére, valamint, azt az utód biztonságos bennmaradása céljából lezárhat egy "földdugóval" (TURNER, B., személyes megfigyelés). Továbbá, földet halmozhatunk fel a mesterséges üreg tetején, előtte, valamint két oldala mentén, ezzel mintegy maximalizálva a hely elszigeteltségét. A felnyitható, csuklópántokkal ellátott szilárd fedél véd az összeomlástól, valamint megkönnyíti a fiatal egyed fejlődésének monitorozását a gondozók számára (TURNER, B., személyes megfigyelés).

Több esetben megfigyelték, hogy a tojást vagy újszülöttet hordó nőstény, mely számára fűrészporszórót biztosítottak, utólag hátrahagyta kicsinyét vagy elvesztette tojását (AUGEE és mtsai. 1978, személyes megfigyelés). Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a fűrészporszóró nem megfelelő közeg a sikeres utódnevelés szempontjából, vélhetően az üregkészítésre való alkalmatlansága és az állatok számára irritatív hatása következtében (AUGEE és mtsai. 1978, GRIFFITHS 1989, személyes megfigyelés).

A nevelőüreg belső hőmérséklete nem szabad, hogy meghaladja a 28°C-ot, különösen a fejlődés korai hónapjaiban, ugyanis több utód elpusztulása is feljegyzésre került, ahol a hőmérséklet meghaladta ezt az értéket (FIESLER & JUNGE 1997, SINANDER, T., szóbeli közlés).



10.11 TAKARMÁNYOZÁS A PÁRZÁSI IDŐSZAKBAN

Számos intézmény nem eszközöl változtatást a takarmányozásban a párzási időszak beköszöntével, mégis tenyészeredményekkel rendelkeznek (TURNER, B., személyes megfigyelés). A Taronga Zoo magas zsírtartalmú takarmányt biztosít, a Philadelphia Zoo pedig megnövelt porciót kínál állatainak a párzási időszak alatt (lásd 6.1 fejezet).

A laktáló nőtények megnövelt takarmányadagokat igényelnek, mivel az utódok gyakran 20%-os testtömegnövekedést is produkálhatnak egyetlen dajkálási szakasz alatt (RISMILLER 1991), ezzel jelentős energiaráfordítást igényelve az anyaállattól.

10.12. ÖSZTRUSZ-CIKLUS, VEMHESÉG ÉS INKUBÁCIÓS IDŐ

A rövidcsőrű hangyászsün ösztusz-ciklusa ismeretlen. Korai adatok szerint, egy 1895-ben fogságban tartott egyed megfigyelése alapján a vemhességi idő 26-28 napra tehető (BROOM 1895). Közel múltbeli és nagyobb számú állaton végzett vizsgálatok azonban egybehangozón, igen következetesen 20-24 nap közé teszik a vemhesség idejét (BEARD & GRIGG 2000, RISMILLER & MCKELVEY 2000). A tasmániai populáció(k) egyedein végzett vizsgálatok továbbá azt támasztják alá, hogy a nőtények ismételt nyugalmi állapotba merülhetnek a párzás után, mely növelheti a vemhesség idejét (MORROW & NICOL 2009).

A nőtény a kloáka előtt található mélyedésbe, egy kezdetleges erszénybe rakja le tojását, mely hozzávetőlegesen 10-11 napos inkubációs idő eltelte után kel ki (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Ezalatt a nőtények aktivitása csökken vagy megszűnik (NICOL & ANDERSEN 2006), habár RISMILLER & MCKELVEY (2000) terepi megfigyelései szerint, 10 egyed monitorozása során 9 példány folytatta megszokott táplálkozási viselkedését az inkubációs idő alatt is. Amiként a terepi vizsgálatok során történt (NICOL & ANDERSEN 2006), a Perth Zoo nőtény egyedeire egy hőmérsékletmérő eszközt erősítettek, melyeket később három független születés inkubációs periódusainak rögzítésére használtak. Ezek viszonylagos hőmérsékleti stabilitás mellett a nőtények megszűnt aktivitását mutatták, az inkubációs időt pedig 11, 11 és 12 napban határozva meg a három esetben (TURNER, B., személyes megfigyelés).

10.13 ALOMNAGYSÁG

A nőtény egyetlen tojást rak (RISMILLER & MCKELVEY 2000).

10.14 ELVÁLASZTÁS

Vadon élő hangyászsünök megfigyelése alapján az elválasztás nagyjából 180-205 nap elteltével történik meg, mikor az apró hangyászsün testtömege 800-1300 g közé tehető, január és február hónapban (ABENSBURG-TRAUN 1988, RISMILLER 1999, RISMILLER & MCKELVEY 2000). A tasmániai alfaj esetében az elválasztás korábban, átlagosan 150 nap elteltével történik (NICOL & ANDERSEN 2007).

A természetes élőhelyen végzett megfigyelések alapján az elválasztott utódok 7-12 hónapos koruk között testtömegük 24%-át is elveszíthetik (RISMILLER & MCKELVEY 2003).

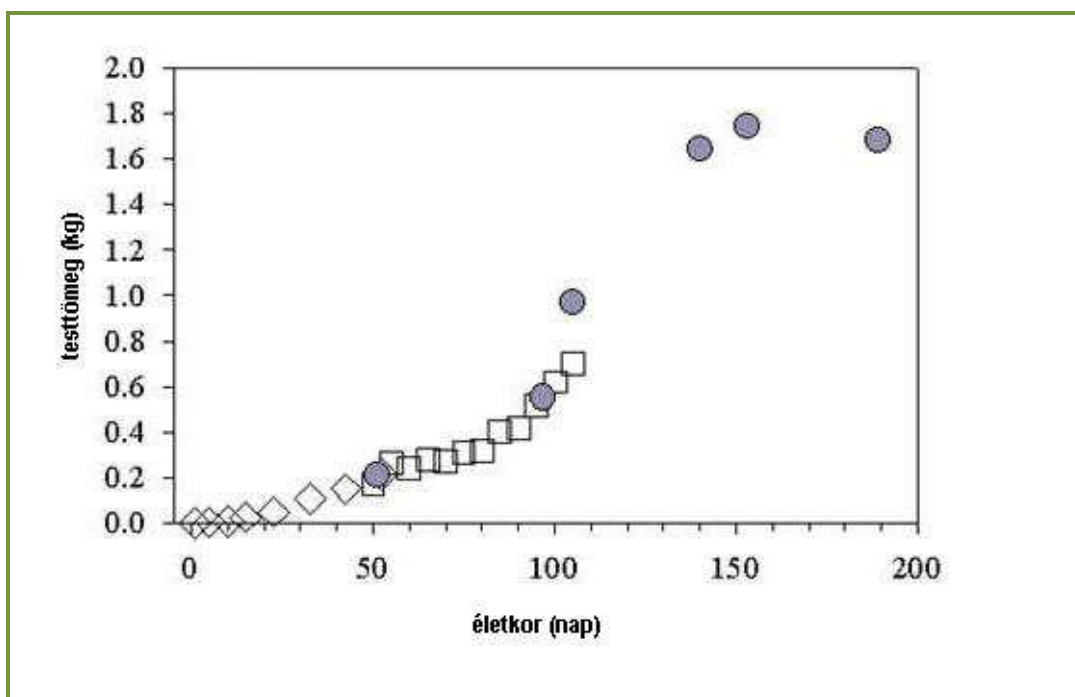
A St. Louis Zoo munkatársai feljegyezték, hogy egy anyaállat szétrombolta üregét kicsinyének kb. 180 napos korában (az utód testtömege 1058 g volt), s nem készített újabb fészket (FIESLER & JUNG 1997). A fiatal állat körbe járkált a kifutón, s rövid, szórványos "harcot" folytatott a további dajkálásért, habár a nőtény gyakran vonakodott ettől. A kicsit 210 napos korában el kellett venni az anyától, ekkor testtömege 1233 g volt (FIESLER & JUNG 1997). Az elszeparálás idején nem volt megfigyelhető, hogy a fiatal állat szilárd táplálékot fogyasztana, s csak egy kezdeti 16%-os súlyvesztés után vette kezdetét a stabil súlygyarapodás időszaka (FIESLER & JUNG 1997).



10.15 AZ ANYAÁLLATTÓL TÖRTÉNŐ ELVÁLASZTÁS

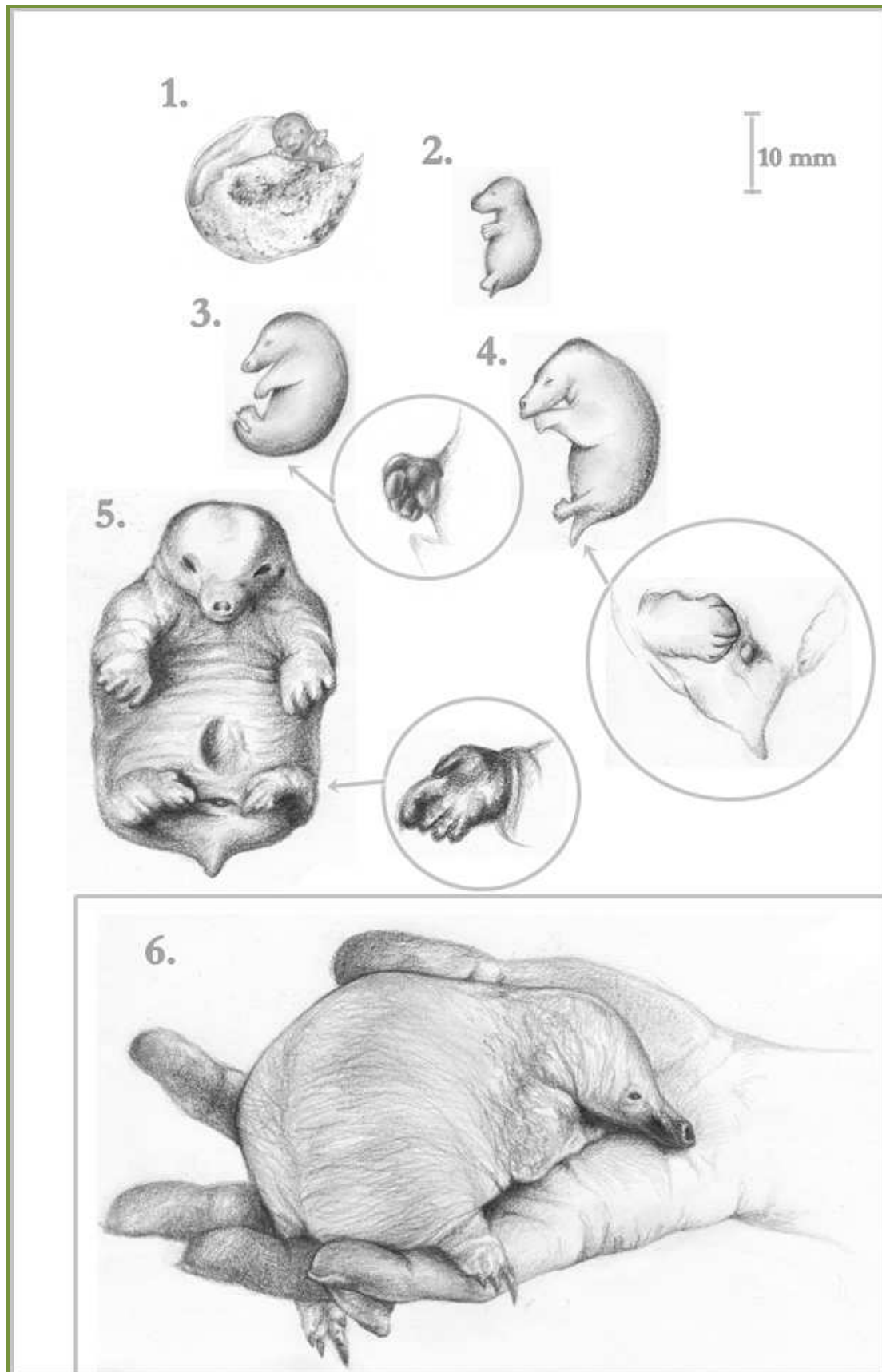
Fogsági környezetben a fiatal egyedeket rögtön az elválasztás után el kell venni az anyaállattól, ezzel is utánozva a vizsgálatokból ismert szétszóródás természetes mintázatát (RISMILLER & MCKELVEY 2000). RISMILLER & MCKELVEY (2000) megfigyelési szerint a szoptatóüreg széttrombolása és az utód kiűzése után megszűnik az anyai kontaktus a nőstény és kicsinye között. ABENSBURG-TRAUN (1989) dokumentált egy esetet, mikor egy folytatódó interakció – beleértve utódnevelési viselkedésmintázatokat is – alakult ki egy nőstény és utóda között az elválasztás után több mint három hónappal. A Nyugat-Ausztráliában élő hangyászsünök vizsgálata azt mutatja, hogy a fiatal egyedek augusztus és október között, 12 hónapos korukban kezdenek önálló életet, s szétszóródva saját lakókörzetet keresnek (ABENSBURG-TRAUN 1991).

10.16 NÖVEKEDÉS ÉS FEJLŐDÉS



Összetett növekedési görbe fiatal hangyászsünök esetében, a függőleges tengelyen a testtömeg kg-ban, a vízszintes tengelyen az életkor napban kifejezve, NICOL & ANDERSEN 2007 nyomán

Miután az újszülött kikel az erszényben tartott (mindössze szőlőszem nagyságú, ford. megj.) tojásból (a tojás legnagyobb átmérője 13-16 mm, ford. megj. GRZIMEK 1992 nyomán), a kicsiny állat szopni kezdi a nőstény bőrére és szőrére kiválasztott tejet (AUGEE és mtsai. 2006) (A frissen kikelt fióka a szag alapján talál rá az erszényben a két tejmirigymező egyikére, ford. megj. GRZIMEK 1992 nyomán; az erszény belsejében lévő mintegy 150 szőrszál tövén megnagyobbodott szőrtüszők találhatóak, melyek fehéres színű "izzadtságot" választanak ki, ez a tej, ford. megj. ATTENBOROUGH 2003 nyomán). A tojáshéj több mint 48 óránál tovább is az erszényben maradhat a kikelést követően (RISMILLER & MCKELVEY 2000). A Kenguru-szigeten élő egyedek növekedésének és fejlődésének vizsgálata alapján elmondható, hogy a kikelést követően 45-55 nappal, a kb. 180-260 g-os testtömeggel rendelkező, s tüskéinek kiserkenése kezdetén lévő csemetét az anyaállat erszényéből egy üregbe helyezi, melynek minden esetben betömíti bejáratát (RISMILLER & MCKELVEY 2000). Miután a nőstény e védett helyen hagyja kicsinyét minden 3-10 napban (átlagosan 5-6 naponta) visszatér, mikor a kölyök testsúlyának több mint 10%-át kitevő tejmenyiséget fogyaszt el (GRIFFITHS és mtsai. 1988, RISMILLER & MCKELVEY 1994).



A rövidcsőrű hangyászsün fejlődési stádiumai I.
Grafika © Mazács Anita



A rövidcsőrű hangyászsün fejlődési stádiumai II.
Grafika © Mazács Anita



A kenguru-szigeti populációkkal ellentétben – ahol az anyák az inkubációs idő és a kicsi erszényben töltött ideje alatt is folytatják a táplálkozásukat – a Taszániában élő nőstények a tojás keltetése idején egy frissen kialakított üregben tartózkodnak, s 37-51 napig abban is maradnak táplálék felvétele nélkül, mialatt már szoptatják kölyküket (MORROW és mtsai., nyomtatásban). Feltételezhetően az utód mindaddig az erszényben marad, s 33 ± 5 napos korában helyezi a nőstény a szoptatóüregbe, jelentősen korábban, mint a többi alfajhoz tartozó egyedek (MORROW és mtsai., nyomtatásban). A nőstény ezután minden 3-5 napban visszatér az üregbe táplálni kicsinyét (NICOL & ANDERSEN 2007). Hasonlóképpen, a hideg klímájú Kosciuszko-hegyen élő példányok nőstényei egy keltetőüregbe vonulnak röviddel a tojás lerakása előtt, s úgy tűnik 4-6 hétig ott is maradnak (BEARD és mtsai. 1992). A Délkelet-Queensland-ben élő egyedek vizsgálata azt mutatja, hogy a nőstények szintén egy keltetőüregbe vonulnak a tojásrakás előtt, ahol 2-3 hétig maradnak, s akkor hagyják azt el, mikor az ivadék eléri az egy hetes életkort (BEARD & GRIGG 2000). A kb. 200 g-os, 45-50 napos kölyköt az anya egy másik nevelőüregbe helyezi erszényéből, s minden 4-6 napban visszatér szoptatni azt (BEARD & GRIGG 2000). A nevelőüregben töltött idő kései szakaszában az anyaállat táplálást szolgáló látogatásai gyakoriságukban növekednek, időtartamukban viszont egyre csökkennek, amint a környezeti hőmérséklet is egyre magasabbá válik (BEARD & GRIGG 2000).

Az elválasztás egy hirtelen mozzanatként következik be: az anyaállat utoljára megeteti még kölykét, majd mielőtt eltávozna, kitorlaszolva nyitva hagyja az üreg bejáratát, s onnantól – az anyai kontaktus megszűnésével – a fiatal hangyászsünnek önmagáról kell gondoskodnia ((RISMILLER & MCKELVEY 2000). Néhány esetben további anya-utód interakció volt megfigyelhető az elválasztás folyamata alatt (ABENSBURG-TRAUN 1989, MORROW és mtsai., nyomtatásban).



Kifejlett rövidcsőrű hangyászsün portréja
Grafika © Mazács Anita



11

MESTERSÉGES NEVELÉS

11.1 ELHELYEZÉS

Ezen őshonos faj számára is a mesterséges nevelés valamilyen fokú általános stresszhelyzetet jelent, ezért szükséges figyelemmel lenni minden további stresszfaktor csökkentésére. A megfelelő elhelyezési feltételek fontos szerepet játszanak az alacsony stressz-szintű környezet megteremtésében, mely kialakítása során az alábbi tényezőkre szükséges figyelmet fordítani:

- biztosítani a területet gyermekek, valamint állatok zavarásától
- higiénikus tartóhelyet fenntartani
- szökésbiztossá tenni a férőhelyet
- a lehető legveszélymentesebb környezetet biztosítani
- az időjárás viszontagságaitól és zajtól való védelem lehetőségeit megteremteni

A fiatal állatok számára nem szabad mesterséges fűtést biztosítani, s a még szőrtelen utódok jól tarthatóak egy kisméretű, habszivacs alapú, a tetején lyukakkal ellátott "hűtőtáskában" (pl. Esky®), melyet tépett papírral lehet bealmozni (BELLAMY 1994). A már nagyobb, kiszőrösödött vagy tüskéiket növesztő egyedeket egy fadobozban célszerű elhelyezni, szintén papíralommal. Szintén sikeresen alkalmazható mesterséges üregként egy 44 gallonos (kb. 166 liternek megfelelő, ford. megj.) tartály, melyet egy tetővel fedett kültéri részen lehet elhelyezni. Fészekanyagként avar és föld keverékét lehet használni, mellyel szimulálható a természetes környezetben található üreg.

11.2 HŐMÉRSÉKLETI PARAMÉTEREK

A fiatal ausztráliai hangyászsünök nevelőüregeiben hozzávetőlegesen 14-23°C közötti léghőmérséklet uralkodik, s a mesterségesen nevelt egyedek számára is ezen feltételeket szükséges biztosítani (WHITTINGTON 1988). A felnőtt állatokhoz hasonlóan a fiatal egyedek is hőstresszesek (magas hőmérséklet esetén), s a számukra ideális hőmérsékleti tartomány 18-20°C közé tehető (WHITTINGTON 1988). A hőmérséklet megfelelően monitorozható egy minimum-maximum hőmérőve, a műanyag borítású szondát a kölyök mellé helyezve. 12°C-ra történő lehűlés esetén megfigyelhető egy nyugalmi szakasz kezdete, amikor is az utód beszünteti a táplálkozást (WHITTINGTON 1988). Az üregben lévő kölyökök esetében megfigyelték, hogy csökken a testhőmérsékletük az (átlagosan) öt naponkénti táplálási periódusok között, mely hozzájárulhat az etetések közötti időszakok átvészeléséhez (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán).

11.3 TAKARMÁNY ÉS ETETÉS

11.3.1 Anyatej

Egy analízis alapján a rövidcsőrű hangyászsün tejösszetétele a következő: 48,9% szárazanyag, 31% zsír, 12,4% fehérje, 1,6% cukor (hexóz) és 7% szialiksav. A tej kalciumtartalma 1170 mg/l, valamint jelentős vastartalommal bír, mely 33,3 mg/l koncentrációban van jelen (8,3-43 mg/l tartományban



változva a laktálás korai és kései szakasza között) (GRIFFITHS és mtsai. 1969). A zsírsav-összetétel komponensei hozzávetőlegesen a következők: 15,9% palmitinsav, 61,2% olajsav és kb. 7% telítetlen zsírsav (GRIFFITHS és mtsai. 1988). A hangyászsűn tejszír trigliceridjeinek zsírsav komponense helyettesíthető magas energiatartalmú zsírsav komponens megváltoztatásával (GRIFFITHS és mtsai. 1988). A hangyászsűn tej alapvető szénhidrátjai közé két triszacharid sorolható, a fukozil-laktóz és a szialil-laktóz (MESSER & KERRY 1973). A tej (további) szénhidrát összetétele tipikusan az alábbiakat tartalmazza: 1% szabad szénhidrát, 0,45% szialiksav, 0,175% fukóz (MESSER & KERRY 1973).

11.3.2 Mesterséges tejkészítmények

Négy alapvető "recept" használatos hangyászsűnök mesterséges nevelése esetében, melyek a következők:

1. Biolac® (A *BIOLAC* termékek tudományos vizsgálatok által, külön ausztrál endemikus fajok nevelésére előállított magas minőségű tejkészítmények, ford. megj.)

Táplálásra M100 a még csupasz, M150 átmeneti tejkészítmény használatos a sűrű szőrzet kialakulása idején. Amikor a fiatal állat ürüléke már szilárd, sötét bogycsóból áll, az M200 formula használatos, mivel ez magasabb zsírtartalommal rendelkezik canola-olaj formájában. Mikor a kölyök az elválasztás közelébe ér, 100 ml készítmény 2-5 ml canola-olajjal kiegészítendő. A következő szakaszban a két formula összekeverése történik. A fiatal hangyászsűnt testtömegének 10-15%-át kitevő készítménnyel szükséges táplálni naponta.

2. Di-Vetelact® (A *DI-VETELACT* ízletes és tápláló, alacsony laktóztartalmú, "Infant Formula"-t tartalmazó tejkészítmények elárvult fiatal állatok, valamint kiegészítő táplálék idősebb egyedek részére, ford. megj.)

Egy mérőkanálnyi készítményt szükséges 50 ml (meleg) vízhez adni, valamint 2,5 ml tejszín és 2,5 ml olívaolaj hozzáadásával növelhető a teljes zsír- és olajsav tartalom, mely eredményeképpen a természetes hangyászsűn tejhez hasonló tartalmú készítményt kapunk (BELLAMY 1994).

3. Digestelact® (A *DIGESTELACT* tejport és módosított laktózt tartalmazó por alakú gyógyszerkészítmény, ford. megj.)

Tiszta fehérjeporral és canola-olajjal történő együttes alkalmazása sikeres, melynek zsírósszetétele közel áll a hangyászsűn tejben található zsír komponensekhez (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán).

4. Wombaroo Echidna Milk® (A *WOMBAROO ECHIDNA MILK* kifejezetten hangyászsűnök mesterséges nevelésére előállított készítmény, ford. megj.)

Kétfajta készítmény létezik, az egyik a 30 naposnál fiatalabb, a másik a 30 naposnál idősebb fiatalok táplálására. A fiatal állat elválasztási korba érkezése idején (kb. 500 g-os testtömeg elérésekor) bevezethető az étrendbe a szilárd takarmány, kis mennyiségű *Wombaroo Small Carnivore Food* (rovartáplálékot is tartalmazó porkészítmény, ford. megj.) tejhez adásával, majd fokozatosan növelve annak mennyiségét. Négy hét elteltével a szilárd táplálék arányának növelésével és a tej csökkentésével a takarmány hígabb állaga sűrű masszává alakítható.



11.3.3 Etetési eszközök

Az etetés történhet egy kis méretű, műanyag orvosi edény vagy üvegcsé használatával (BELLAMY 1994). Szintén alkalmazott módszer, hogy a tejkészítményt a tenyerünkben kínáljuk fel a növendék számára, ezáltal egy sokkal természetesebb alternatívát kínálva fel a szopásra, mivel a tenyér masszírozása, dagasztása hasonló aktivitást jelent a tejmirigymezőkön végzett tej kiperéséhez (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). (GRIFFITHS állítja, hogy a fióka az erszényben nem nyalogatja a tejet, hanem maga is részt vesz annak kiperésében, ford. megj. GRZIMEK 2002 nyomán).

11.3.4 Az etetés menete

Természetes körülmények között a cseperedő fiatal tuskéinek kibújásáig marad anyja erszényében. Ezt követően a nőtény egy üregbe rejtí kölykét, ahová 3-5 naponta visszatér táplálni, egy alkalommal a kölyök testtömegének 10-12%-át kitevő tejmennyiséggel (WHITTINGTON 1988). RISMILLER & MCKELVEY (2003) újabb megfigyelései azonban azt mutatják, hogy az egyszeri alkalommal történő tejfelvétel a kicsi testtömegének 12-46%-a között is mozoghat, 24,9%-ot adva meg középértékként az utód üregben töltött időszaka alatt.

50 g-os apróságokat már sikerült mesterségesen felnevelni (WHITTINGTON 1988). Az etetés előkészületeként a fiókát 5-10 percre tenyerünkbe véve kell felmelegíteni, míg kellően aktívvá nem válik. Ezután a kölyök testtömegének 10-15%-át kitevő tejmennyiséget fogyaszthat, kevesebb mint 30 perc alatt. Minden nap meg kell kínálni tejjel amíg elkezd szopni, majd ezután a természetes táplálási metódust, a minden 3-5 napban történő etetést szükséges kialakítani. A fecskendőben lévő meleg tejet tenyerünkbe csepegtetve kínálhatjuk fel számára. A kis állatot térdünkre helyezve, kezünk köré "tekeredve" etethetjük tenyerünkbe. Egy másik módszer alkalmazása esetén kis méretű, műanyag vagy üvegből készült orvosi edényt használhatunk, úgy tartva az utódot, hogy az arcorr vége beleérjen az edény alján található kis mennyiségű tejbe, de az ornyílásai ne merüljenek bele abba. Egyszerre 3-5 ml tej fogyasztását engedhetjük (BELLAMY 1994).

Tejkészítményekkel – mint pl. Digestelact vagy Wombaroo – történő, több napon át végzett kényszertömést is alkalmaztak már újszülöttek esetében használatos vékony tömöcsővel (WHITTINGTON 1988). E procedúrát egy még csupasz fióka esetében, a következőképpen alkalmazták: az állat nyelvének kiöltése után, a katéter a szájnyílásba illesztve, fokozatosan hátratulva nyomták a szájüregben a torokba (BAUME, L., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). A cső gyomorba vezetését követően megtörtént a mesterséges táplálás, majd magára hagyták a fiatal egyed, amíg az átlátszó hasfalon keresztül már nem volt kivehető a tej, s megtörtént annak felszívódása (általában 2-3 nap). E módszert addig alkalmazták, míg az ivadék nem kezdett magától táplálkozni (BAUME, L., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). A több esetben valóban sikeresnek nevezhető kényszertömés ellenére, néhány szakértő nem javasolja e módszert hangyászsnök esetében, mivel a bevezetésre kerülő cső sérülést okozhat a szájon, csak úgy, mint az alsó állkapcsón és az arcorron (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán).

Az elválasztás előtti hónapokban hangyák és termeszkek is adagolhatóak a takarmányhoz. Ez azonban nem alapvető étrendi kiegészítő, mivel a természetes környezetben sem figyelhető meg ez a folyamat (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). Friss ivóvízről mindig gondoskodni kell az elválasztás idején.

11.4 SPECIÁLIS ELŐÍRÁSOK

Néhány gondozó Sorbolene krémet (glicerintartalmú, E-vitamint tartalmazó hidratáló krém, ford. megj.) használ a hangyászsnök ápolása során, habár minden 15 napnál idősebb egyed esetében normálisnak tekinthető a száraz bőr. Amennyiben hűvös klímát biztosító talajon vagy levélalmon tartjuk



a növendéket, a bőre nem lesz hajlamos a kiszáradásra. Néhány naponta történő finom permetezéssel megfelelő páratartalom tartható fenn a mesterséges üregben. A hőmérséklet ne haladja meg a 20°C-t (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán).

A kézből nevelt fiatal állatok gyakran dehidratált állapotba kerülhetnek. Ez esetben 100 ml tiszta, előzetesen felforralt vízhez 5 g (1 teáskanálnyi) glükózt adhatunk vagy 1 g elektrolit port, amennyiben elérhető (AUSTIN 1997) (pl. Troy *Electrolyte Replacer*; kemény izommunka és meleg idő esetén alkalmazott porkészítmény, mely regenerálja a szervezetet, helyreállítja az elektrolit háztartást, pótolja a sótartalom és ásványi anyagok veszteségét, valamint vízzel együtt dehidratáció kezelésére is használatos, ford. megj.). 20 ml Vytrate (hasonló hatással bíró folyékony készítmény, stressz, hasmenés és dehidratált állapot kezelésére, ford. megj.) szintén alkalmazható 250 ml vízhez keverve, melyet kézből kínálhatunk a kicsinek, de nem szabad erőltetni (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). Az etetés megkezdése előtt fontos a fióka kézben történő felmelegítése a tüdőgyulladás elkerülése végett. Amennyiben a növendék megtagadja a szájon át történő táplálást bőr alá történő folyadékbevitel is alkalmazható.

A mesterségesen nevelt hangyászsünök esetében általános probléma szokott lenni a székrekedés és a hasmenés, melyet gyakran *Candida* és *Salmonella* okoz (WOODS 1999). A hangyászsünök nem ürítenek székletet olyan gyakran, mint az erszényesek, azonban a székletürítés gyakoriságát így is monitorozni szükséges, s az (esetleges) székrekedés Microlax® beöntéssel kezelhető.

Antibiotikumok és gyulladáscsökkentő gyógyszerek alkalmazása esetén a háziállatoknál is bevált készítmények használhatóak e fajnál is.

Endemikus fajok mesterséges nevelése során a stressz okozza az egyik legnagyobb problémát, mely halálos is lehet. Ennek monitorozása és minimalizására tett erőfeszítések rendkívül fontosak (lásd 11.1 fejezet).

11.5 ADATRÖGZÍTÉS

Mikor megkezdődik a növendék mesterséges nevelése, először is szükséges feljegyezni annak hozzávetőleges korát (növekedési grafikonok készítése ajánlott, valamint a tüskék állapotának, fejlettségének lejegyzése). A kézből nevelés időszaka alatt a gondozónak minden fontos információt és eseményt rögzítenie szükséges, mint pl. az etetéseket részletező feljegyzések, valamint a testméretre és testtömegre vonatkozó vizsgálatok eredményeit. Ennek megléte korábbi növekedési görbékkel történő összehasonlítást tesz lehetővé, amely a táplálással kapcsolatos potenciális egészségügyi problémákat indikálhat számunkra. A 10.3.1 fejezetben ismertetett fejlődési stádiumok és méretek adatait – amennyiben lehetséges – hetente rögzítsük.

Az etetések alkalmával az alábbi adatokat szükséges rögzíteni (a naponta történő kézbevitel nem ajánlott, mivel az zavaró hatással lehet a normál emésztésre, valamint a növekedésre és fejlődésre):

- dátum
- időpont
- testtömeg (g)
- aktivitás és viselkedés, "hangulat"
- vizelet- és székletürítés gyakorisága és jellege
- felkínált, különböző takarmányfélések mennyisége (g)
- fogyasztott takarmánymennyiség etetésenként (g)
- állatorvosi vizsgálatok és eredményeik



11.6 AZONOSÍTÁSI MÓDSZEREK

Azonosítási módszer alkalmazása általában nem szükséges.

11.7 HIGIÉNIA

A magas szintű higiéniával rendelkező környezet fenntartása egy kritikus faktor az ivadék túlélését illetően, mivel annak immunrendszere még nem kellően kifejlődött. Az alábbi tényezőkre szükséges hangsúlyt fektetni:

- a “nevelőfészek” tisztaságának fenntartása
- a gondozók személyi higiéniájára történő odafigyelés, a növendék kézbevétele előtt és után antibakteriális fertőtlenítőszerrel történő kézmosás rutinja
- a tejkészítményekhez használt víz előzetes felforralása
- az ivadék bőréről és szőréről a kiömlött tej, vizelet és széklet lehető leggyorsabb eltávolítása, majd a kis állat megszáritása; bőrének megtisztítása csupán tiszta meleg vízzel (ne detergenssel vagy fertőtlenítőszer alkalmazásával) történjen, melyhez egy kis fecskendő alkalmazható
- az összes etetési eszköz meleg szappanos vízzel történő elmosása és megfelelő antibakteriális sterilizálása (Halasept® vagy Milton® használatával) vagy 10 perces vízben forralása, majd az eszközök sterilizálás utáni hideg vízben való öblítése
- számos gondozó a hűtőben tárolja a fertőtlenített etetőedényeket
- a tej(készítmények)et csak egyszer szabad felmelegíteni, s az el nem fogyasztott mennyiséget nem szabad újra felhasználni
- más állatokkal történő kontaktus kerülendő, hacsak nem vagyunk teljesen biztosak bármilyen egészségügyi kockázat kizárásában
- minden etetés után tiszta almot biztosítani a fiatal hangyászsün számára

Mesterségesen nevelt egyedek esetében proliferatív dermatitis (“korpásodás”) klinikai állapotát jegyezték le néhány éve (a hám és a hám alatti kötőszövet heveny, szubakut vagy krónikus gyulladása, ford. megj.), melyről úgy tűnt, hogy egy himlővírus okozott (lásd a 8.3.6 fejezetben) (WHITTINGTON 1992).

11.8 VISELKEDÉSBELI TÉNYEZŐK

A hangyászsün szabadon engedése előtt a legfontosabb szempont a megfelelő táplálékellátottságról és búvóhelyről történő gondoskodás. Ehhez aljnövényzettel rendelkező természetes élőhelyet kell keresni, ahol a talajban/talajon gazdag gerinctelenfauna él (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). Ezért – még az elengedés előtt – jelentős mennyiségű természetes táplálék halmozható fel számukra (mesterséges) halmokban, biztosítva ezzel a túléléshez szükséges zsákmányszerző viselkedés kialakulását. Számos esetben a kézből nevelt fiatalok edukációs céllal fogságba kerülnek, ahol az emberi zajokhoz és aktivitáshoz való hozzászokás után jól bemutatatható állattá válnak.

11.9 NEVELÉS MÁS FAJOK ÁLTAL

Nem ismeretes “dajkafaj” alkalmazása.



11.10. ELVÁLASZTÁS

Az elválasztás normál esetben a fiatal hozzátétőlegesen hét hónapos (200 napos) korában kezdődik, s az elválasztandó növendék mérete függ az anyaállat méretétől (RISMILLER & McKELVEY 2003). Nincs semmilyen előzetes jel, amely az elválasztás idejére utalna; a természetben az anya egyszerűen hátrahagyja kölykét, s többé nem tér vissza hozzá (részletesen lásd a 10.14, 10.15 és 10.16 fejezetben). Az utód ezután egy vagy talán több mint egy hétig nem táplálkozik, mielőtt elhagyja az üreget és táplálék után néz. Tehát, az életkor az a tényező, s nem a testtömeg, mely megszabja az elválasztás idejét. A természetben történő megfigyelések azt támasztják alá, hogy az utód kizárólag tejet fogyaszt az elválasztásig, s nem hagyja el a szoptatóüreget vagy néz más élelemforrás után ezen időszak alatt (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán). Miután hét hónapos korban megtörténik az elválasztás, a növendék állatnak nincs többé szüksége további tejre vagy gerinctelenekre, mivel onnantól kezdve önállóan gondoskodik a zsákmány megszerzéséről. A fiatal állatok esetében normálisnak nevezhető, hogy az elválasztás utáni időszakban (évben) testtömegük csökken valamelyest (RISMILLER 2003).

11.11 REHABILITÁCIÓ ÉS SZABADON ENGEDÉS

Nagyon fontos megbizonyosodni arról, hogy a szabadon engedett állat képes lesz-e boldogulni a természetben, valamint arról is, hogy az egyed visszaengedése nem gyakorol semmilyen káros hatást a vadon élő populációkra. A hangyászsünök természetbe történő visszaengedése során az alábbi tényezőket szükséges figyelembe venni:

- a szabadon engedésre megfelelt állatok azok, amelyek kézből neveltek vagy amelyek nem tudtak adaptálódni a fogsági környezethez
- az állatok túlélésének érdekében egy tapasztalt vadállatorvosnak szükséges egészségesnek nyilvánítania az adott egyedet még a visszaeresztésük megkezdése előtt
- az állatok szabadon engedését röviddel alkonyat előtt kell végezni, s a lehető legközelebb ahhoz a helyhez, ahol befogásuk/megmentésük történt
- amennyiben a körülmények nem teszik lehetővé a befogás helyén történő elengedést, az ahhoz legközelebb fekvő, arra alkalmasnak ítélt helyszínen kell szabadon eresztetni az állatokat, konzultációt folytatva a helyi vadvédelmi szervezet munkatársaival
- a szabadon engedés során hasznos módszernek bizonyul egy mesterséges üreg használata, mely általában egy 44 gallonos (166 l űrtartalmú) tartály, földdel és avaralommal kibélelve; e tartályt az oldalára billentve az állat saját döntése szerint hagyhatja el búvóhelyét (RISMILLER, P., szóbeli közlés JACKSON 2003 nyomán); a hangyászsün végül elsétál, s még hónapokig maradhat a területen, mielőtt keresés után kialakítja saját lakóközetét



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Először is szeretnék köszönetet mondani Arthur FERGUSONnak a Perth-i Állatkertből és Todd SINANDERnek a Philadelphia-i Állatkertből a hangyászsünök vizsgálatára szentelt kemény munkájukért, akik az elmúlt években számtalan órát töltöttek a rövidcsőrű hangyászsün fogsági környezetben történő szaporodási viselkedésének monitorozásával és dokumentálásával, felbecsülhetetlenül értékes információkat szolgáltatva ezzel a faj jövőbeli tartástechnológiai protokolljához.

Őszinte köszönettel tartozom Becky AUSTINnak, Paul EDENnek és ismét Arthur FERGUSONnak a Perth-i Állatkertből, akik számos értékes észrevétellel gazdagították e kéziratot.

Szintén köszönettel tartozom Larry PERRYnek a Taronga Zoo-ból, az ausztráliai hangyászsün korábbi fajkoordinátorának idejéért és a kézirat kezdeti szakaszánál történő asszisztálásáért, valamint az általa készített tartástechnológiai kivonatok rendelkezésemre bocsátásáért.

Továbbá köszönet illeti a lent megnevezett intézmények alábbi munkatársait a tartástechnológiai módszerekkel kapcsolatos hasznos kiegészítéseikért:

Cindy JONES, Ballarat Wildlife Park

Karen DAVIS, Cleland Wildlife Park

Brett SMITH, Currumbin Wildlife Sanctuary

Lindy THOMAS, Currumbin Wildlife Sanctuary

Lauren CLARK, Currumbin Wildlife Sanctuary

Richard HUDSON, Healesville Sanctuary

Jacqui BRUMM, Lone Pine Koala Sanctuary

Michael JOHNSON, Moonlit Sanctuary

Todd SINANDER, Philadelphia Zoo

Christine BARTOS, Philadelphia Zoo

Alice SEYFRIED, St. Louis Zoo

Anne BARTIN, St. Louis Zoo

Matthew RADNIDGE, Symbio Wildlife Park

Erna WALRAVEN, Taronga Zoo & Taronga Western Plains Zoo

Lynda VEYRET, Territory Wildlife Park

Stacey BULLUSS, Territory Wildlife Park



IRODALOMJEGYZÉK

- ABENBERG-TRAUN, M. A. 1988. Food preference of the Echidna, *Tachyglossus aculeatus* (Monotremata: Tachyglossidae), in the wheatbelt of Western Australia. *Australian Mammalogy* 11: 117-123.
- ABENBERG-TRAUN, M.A. 1989. Some observations on the duration of lactation and movements of a *Tachyglossus aculeatus acanthion* (Monotremata: Tachyglossidae), in Western Australia. *Australian Mammalogy* 12: 33-34.
- ABENBERG-TRAUN, M. A. 1991. A study of home-range, movements and shelter use in adult and juvenile Echidnas, *Tachyglossus aculeatus* (Monotremata: Tachyglossidae), in Western Australian wheatbelt reserves. *Australian Mammalogy* 14: 13-21.
- ABENBERG-TRAUN, M. A. & DE BOER, E. S. 1992. The foraging ecology of a termite- and ant – eating specialist, the Echidna *Tachyglossus aculeatus* (Monotremata: Tachyglossidae). *Journal of Zoology* (London) 226: 243-257.
- ABENBERG-TRAUN, M. A. 1994. Blindness and survival in free-ranging Echidnas, *Tachyglossus aculeatus*. *Australian Mammalogy* 17: 117-119.
- AUGEE, M. L. & EALEY, E. H. M. 1968. Torpor in the Echidna, *Tachyglossus aculeatus*. *Journal of Mammalogy* 49(3): 446-454.
- AUGEE, M. L., EALEY, E.H.M. & SPENCER, H. 1970. Biotelemetric studies of temperature regulation and torpor in the Echidna, *Tachyglossus aculeatus*. *Journal of Mammalogy* 51: 561-570.
- AUGEE, M. L., EALEY, E. H. M. & PRICE, I.P. 1975. Movements of Echidnas *Tachyglossus aculeatus*, determined by marking-recapture and radio-tracking. *Australian Wildlife Research* 2: 93-101.
- AUGEE, M. L. 1976. Heat tolerance of monotremes. *Journal of Thermal Biology* 1:181-184.
- AUGEE, M. L., BERGIN, T. J. & MORRIS, C. 1978. Observations on behaviour of Echidnas at Taronga Zoo. *Australian Zoologist* 20: 121-129.
- AUGEE, M. L., BEARD, L. A., GRIGG, G. C. & RAISON, J. K. 1992. Home range of Echidnas in the snowy mountains. In: AUGEE, M. L. (Ed.) *Platypus and Echidnas*. Royal Zoological Society of NSW, Sydney, pp. 225-231.
- AUGEE, M. L. 1995. Short-beaked Echidna *Tachyglossus aculeatus*. In R. Strahan (Ed.) *The Mammals of Australia*. Reed Books, Sydney, pp. 40-43.
- AUGEE, M. L. & GOODEN, B. 1997. *Echidnas of Australia and New Guinea*. University of NSW Press, Sydney.



AUGEE, M. L., GOODEN, B. & MUSSER, A. 2006. *Echidna: Extraordinary egg-laying mammal*. CSIRO Publishing, Australia.

AUSTIN, M. A. 1997. *A Practical Guide to the Successful Hand Rearing of Tasmanian Marsupials*. Regal Publications, Melbourne.

BARKER, I. K., BEVERIDGE, I. & MUNDAY, B. L. 1985. Coccidia (*Eimeria tachyglossi* n. sp., *E. Echidnae* n. sp. and *Octosporella hystrix* n. sp.) in the Echidna, *Tachyglossus aculeatus* (Monotremata: Tachyglossidae). *Journal of Protozoology* 32: 523-525.

BEARD, L. A., GRIGG, G. C. & AUGEE, M. L. 1992. Reproduction by Echidnas in a cold climate. In: AUGEE, M. L. (Ed.) *Platypus and Echidnas*. Royal Zoological Society of NSW, Sydney, pp. 93-100.

BEARD, L. A. & GRIGG, G. C. 2000. Reproduction in the short-beaked Echidna, *Tachyglossus aculeatus*: field observations at an elevated site in south-east Queensland. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 122: 89-99. Bellamy, T. (1994) Hand-rearing Echidnas. In D.I. Bryden (Ed.) *Wildlife*. Proceedings 233. Post Graduate Committee in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 23-27.

BOISVERT, M. & GRISHAM, J. 1988. Reproduction of the short-nosed Echidna, *Tachyglossus aculeatus* at the Oklahoma City Zoo. *International Zoo Yearbook* 27:103-108.

BOOTH, R. 1999. Care and medical management of monotremes. . In D.I. Bryden (Ed.) *Wildlife in Australia: Healthcare and Management*. Proceedings 327. Post Graduate Foundation in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 41-50.

BRATTSTROM, B. H. 1973. Social and maintenance behaviour of the Echidna *Tachyglossus aculeatus*. *Journal of Mammalogy* 54: 50-70.

COLLINS, L. R. 1973. *Monotremes and Marsupials: A reference for zoological institutions*. Smithsonian Institution Press, Washington.

CRANDALL, L. S. 1964. *The Management Of Wild Mammals in Captivity*. Chicago University Press, Chicago.

EDWARDS, M. S. & LEWANDOWSKI, A. 1996. Preliminary observations of a new diet for giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians*, pp. 496-499.

FIESLER, C. A. & JUNGE, R. E. 1997. The management and husbandry of the short- beaked Echidna (*Tachyglossus aculeatus*) at the St. Louis Zoo. St. Louis Zoo, St. Louis, Missouri. Unpublished manuscript.

FINNIE, E. P. 1988. Diseases and injuries of other Australian mammals. In: BRYDEN, D. I. (Ed.) *Australian Wildlife*. Proceedings 104. Post Graduate Committee in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 91-93.

FLANNERY, T. F. & GROVES, C. P 1998. A revision of the genus *Zaglossus* (Monotremata, Tachyglossidae), with description of new species and subspecies. *Mammalia* 62: 367-396.



FLOWER, S. S. 1929. List of vertebrate animals exhibited in the gardens of the Zoological Society of London. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1929: 1-419.

GRIFFITHS, M., MCINTOSH, D. L. & COLES, R. E. A. 1969. The mammary gland of the Echidna *Tachyglossus aculeatus*, with observations on the incubation of the egg and on the newly-hatched young. *Journal of Zoology* (London) 158: 371-386.

GRIFFITHS, M. 1978. *The Biology of the Monotremes*. Academic Press, New York.

GRIFFITHS, M., KRISTO, F., GREEN, B., FOGERTY, A. C. & NEWGRAIN, K. 1988. Observations on free-living lactating Echidnas *Tachyglossus aculeatus* (Monotremata: Tachyglossidae) and sucklings. *Australian Mammalogy* 11: 135-143.

GRIFFITHS, M. 1989. *Tachyglossidae*. In: WALTON, D. W. & RICHARDSON, B. J. (Eds.) *Fauna of Australia*. Volume 1B: Mammalia. Canberra, ACT, pp. 407-435.

GRIGG, G. C., AUGEE, M. L. & BEARD, L. A. 1992. Thermal relations of free-living Echidnas during activity and in hibernation in a cold climate. In: AUGEE, M. L. (Ed.) *Platypus and Echidnas*. Royal Zoological Society of NSW, Sydney, pp. 160-173.

HECK, L. 1908. Echidna-Zuchtung im Berliner Zoologischen Garten. *Gessel. Naturforsch. Freunde. Berlin Sitzungsbericht* 1908: 187-189.

International Air Transport Association (IATA) 1999. *Live Animal Regulations*. International Air Transport Association, Montreal.

JACKSON, S. 2003. *Australian Mammals: Biology and Captive Management*. CSIRO Publishing, Victoria.

JOHNSTON, S. D., SMITH, B., PYNE, M., STENZEL, D. & HOLT, W. V. 2007. One-sided ejaculation of Echidna sperm bundles. *The American Naturalist* 170(6): E162-E164.

JONES, R. C., DJAKIEW, D. & DACHEUX, J. L. 2004. Adaptations of the Short-beaked Echidna *Tachyglossus aculeatus* for sperm production, particularly in an arid environment. *Australian Mammalogy* 26: 199-204.

MACKERRAS, M. J. 1959. The haematozoa of Australian mammals. *Australian Journal of Zoology* 7: 105-135.

MCORIST, S. & SMALES, L. 1986. Morbidity and mortality of free-living and captive Echidnas, *Tachyglossus aculeatus* (Shaw, 1792) in Australia. *Journal of Wildlife Diseases* 22: 375-380.

MESSER, M. & KERRY, K. R. 1973. Milk carbohydrates of the Echidna and the platypus. *Science* 180: 201-203.

MIDDLETON, D. 2008. Echidnas. In: VOGELNEST, L. & WOODS, R. (Eds.) *Medicine of Australian mammals*. CSIRO Publishing, Victoria, pp. 77-101.



MORROW, G., ANDERSEN, N. A. & NICOL, S. C. (in press) Reproductive strategies of the short-beaked Echidna – a review with new data from a long-term study on the Tasmanian subspecies (*Tachyglossus aculeatus setosus*). *Australian Journal of Zoology*

MORROW, G. & NICOL, S. C 2009. Cool sex? Hibernation and reproduction overlap in the Echidna. *PLOS One* 4(6). ISSN 1932-6203.

NICOL, S. C., ANDERSEN, N. A. & JONES, S. M. 2005. Seasonal variations in reproductive hormones in free-ranging Echidnas (*Tachyglossus aculeatus*): Interaction between reproduction and hibernation. *General and Comparative Endocrinology* 144:204-210.

NICOL, S. C. & ANDERSEN, N. A. 2006. Body temperature as an indicator of egg-laying in the Echidna *Tachyglossus aculeatus*. *Journal of Thermal Biology* 31: 483-490.

OATES, J. E., BRADSHAW, F. J., BRADSHAW, S. D. & LONSDALE, L. A. 2002. Sex identification and evidence of gonadal activity in the short-beaked Echidna (*Tachyglossus aculeatus*) (Monotremata: Tachyglossidae): non-invasive analysis of faecal sex steroids. *Australian Journal of Zoology* 50: 395-406.

PERRY, L. 2007. *Short-beaked Echidna: Births recorded in the ISIS studbook*. Compiled from ISIS 4 database.

RISMILLER, P. D. 1991. Echidna research 100 years ago and today. *Australasian Science Magazine* 4: 16-22.

RISMILLER, P. D. 1992. Field observations on Kangaroo Island Echidnas (*Tachyglossus aculeatus multiaculeatus*) during the breeding season. In: AUGEE, M. L. (Ed.) *Platypus and Echidnas*. Royal Zoological Society of NSW, Sydney, pp. 101-105.

RISMILLER, P. D. & MCKELVEY, M. W. 1996. Sex, torpor and activity in temperate climate Echidnas. In: GEISER, F., HULBERT, A. J. & NICOL, S. C. (Eds.) *Adaptations to the Cold: Tenth International Hibernation Symposium*. University of New England, Armidale, pp. 23-30.

RISMILLER, P. D. 1999. *The Echidna: Australia's Enigma*. Hugh Lauter Leven Associates, Hong Kong.

RISMILLER, P. D. & MCKELVEY, M. W. 2000. Frequency of breeding and recruitment in the short-beaked Echidna *Tachyglossus aculeatus*. *Journal of Mammalogy* 81:1-17.

RISMILLER, P. D. & MCKELVEY, M. W. 2003. Body mass, age and sexual maturity in short-beaked Echidnas, *Tachyglossus aculeatus*. *Comparative Biochemistry and Physiology* 136A: 851-865.

ROSE, K. 1999. Common diseases of urban wildlife. In: BRYDEN, D. I. (Ed.) *Wildlife in Australia: Healthcare and Management*. Proceedings 327. Post Graduate Foundation in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 365-427.

SPIELMAN, D. 1994. First aid emergency care for Australian native mammals. In: BRYDEN, D. I. (Ed.) *Wildlife*. Proceedings 233. Post Graduate Committee in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 339-366.



SPRATT, D. M., BEVERIDGE, I. & WALTER, E. L. 1991. A catalogue of Australasian monotremes and marsupials and their recorded helminth parasites. *Records of the South Australian Museum*, Monograph Series 1: 10-105.

SPRENT, J. A., ANDERSEN, N. A. & NICOL, S. C. 2006. Latrine use by the short-beaked Echidna *Tachyglossus aculeatus*. *Australian Mammalogy* 28(1): 131 – 133.

VOGELNEST, L. 1999. Chemical restraint of Australian fauna. In: BRYDEN, D. I. (Ed.) *Wildlife in Australia: Healthcare and Management*. Proceedings 327. Post Graduate Foundation in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp.149-187.

WHITTINGTON, R. J. 1988. The monotremes in health and disease. In: BRYDEN, D. I. (Ed.) *Australian Wildlife*. Proceedings 104. Post Graduate Committee in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 727-789.

WHITTINGTON, R. J., BELL, I. & SEARSON, J. E. 1990. A viral infection causing cytomegalic inclusion disease in the renal epithelium of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*). *Journal of Wildlife Diseases* 26: 55-61.

WHITTINGTON, R. J. 1992. The role of infectious diseases in the population biology of the monotremes. In: AUGEE, M. L. (Ed.) *Platypus and Echidnas*. Royal Zoological Society of NSW, Sydney, pp. 285-292.

WHITTINGTON, R. J., MIDDLETON, D., SPRATT, D. M., MUNTZ, F., CAMEL, B., MCCracken, H. E., STRACKOSCH, M. R., STEPHENSON-SHAW, J., HARPER, P. A. W. & HARTLEY, W. J. 1992. Sparganosis in the monotremes *Tachyglossus aculeatus* and *Ornithorhynchus anatinus* in Australia. *Journal of Wildlife Diseases* 28: 636-640.

WILKINSON, D. A., GRIGG, G. C. & BEARD, L. A. 1998. Shelter selection and home range of Echidnas, *Tachyglossus aculeatus*, in the highlands of south-east Queensland. *Wildlife Research* 25: 219-232.

WOODS, R. 1999. Prevention of disease in hand-reared native wildlife. In: BRYDEN, D. I. (Ed.) *Wildlife in Australia: Healthcare and Management*. Proceedings 327. Post Graduate Foundation in Veterinary Science. University of Sydney, Sydney, pp. 455-470.



Grafikák forrásjegyzéke

VAN DYCK, S. & STRAHAN, R. (eds) 2008. The Mammals of Australia. Third Edition. New Holland Publishers (Australia) Pty Ltd.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Echidna_skeleton.jpg

http://laurelyn.folio.free.fr/Pixi/animaux/squelettes/-Squelettes-/Echidna_Skull.jpg

GRIFFITHS, M. E. 1978. *The Biology of Monotremes*. Academic Press: New York, 367 pp.

http://php.med.unsw.edu.au/embryology/images/thumb/a/a0/Echidna_historic_embryology_02.jpg/400px-Echidna_historic_embryology_02.jpg

<http://www.zooborns.com/a/6a010535647bf3970b017c34acc263970b-500wi>

<http://media-cache-ec2.pinterest.com/192x/e2/57/07/e25707806d134eae9b386d42118b548c.jpg>

MACDONALD, D. (szerk.) 2009. Emlősök III. Novum Állatvilág Enciklopédia. Novum Kiadó, 861 old.



Rövidcsőrű hangyászsün az ausztrál Phillip Island Wildlife Parkban
Fotó © Alex Kantorovich

