

Chov adaxe (*Addax nasomaculatus*) v Zoologické zahradě v Praze (Artiodactyla: Bovidae)

Breeding of *Addax nasomaculatus* in the Prague Zoo (Artiodactyla: Bovidae)

Jiří VOLF

Terronská 14, CZ–160 00 Praha 6, Česko

došlo 16. 1. 2014

Abstract. The addax has been kept in the Prague Zoo since 1979. In total, 78 young were born there and 27 individuals were exported to other zoos. Births were recorded all year round with a maximum in May and at the beginning of June. In all the litters only a single offspring was born, the ratio of males vs. females was 11:9. Almost 31% of the juveniles did not live longer than a half a year. Sexual maturity in young males was reached at the age of 22 months, in females at 18 months. The gestation period was 255–267 days (mean 8 months 2 weeks). The shortest interval between births was 8 months 23 days. The most fertile females gave birth to twelve and ten juveniles. The oldest breeding hind delivered at the age of 13 years, the oldest father was a male at the age of 19 years and 5 months. The highest age was 16 years 8 months in females, 20 years in males. Altogether 13 skulls of the addax were deposited in the collection of the National Museum, Prague, and 4 skulls in the collection of the Prague Zoo.

Key words. Prague Zoo, addax, breeding.

ÚVOD

Antilopa adax, *Addax nasomaculatus* (de Blainville, 1816), patří mezi druhy, jejichž budoucnost je přímo závislá na chovu v péči člověka. Původní, mimořádně rozsáhlý areál rozšíření – celá pouštní a polopouštní oblast severní Afriky od Atlantického oceánu po Rudé moře, se postupně rozpadl na několik izolovaných oblastí v Čadu, Nigeru, Mauretánii a Mali (TRENSE 1989). V Egyptě adax vymizel již počátkem 20. století (WALTHER 1988), v Tunisku v r. 1932 (SPEVAK et al. 1993), v Sudanu byl vyhuben v r. 1966 (MERZ 1992). Již v 80. letech minulého století celá populace žijící v přírodě nepřevyšovala 500 jedinců (EAST 1990), klesla tedy, i pro svojí fragmentaci, pod hranici udržitelné reprodukce.

Adax je v kategorii Červené knihy (Red List 2006) zařazen mezi kriticky ohrožené druhy (CR) a v Mezinárodní konvenci obchodu zvířaty (CITES) zapsán v seznamu I. Tato ochranná opatření zůstávají ale většinou bez pozitivního výsledku, protože turismus (nezřídka spojený s lovem), rozšiřující se těžba nerostů, nekontrolovaný pohyb nomádského obyvatelstva, případně infekční choroby přenášené z domácího skotu (mor), narušují dále jak životní prostředí, tak přímo jednotlivé populace (NEWBY 2007). Již samotný dlouhodobý stres nepříznivě ovlivňuje základní fyziologické funkce zvířat, např. potenci samců či graviditu samic.

Chov adaxů v zajetí má dlouholetou tradici. Pomineme-li jejich polodivoký chov ve starém Egyptě (obětiny), v zoologických zahradách je zaznamenáváme prvně v r. 1848 v Amsteroda-

mu a v Londýně. Další jejich importy do Evropy následovaly v letech 1849, 1861, 1876, atd. (SCLATER & THOMAS 1900). Nikdy ale nebyli, pro nepřístupnost přírodních biotopů, běžnými chovanci. – Prvá mezinárodní plemenná kniha adaxů (vydaná v Zoo Portola, USA) zaznamenala k 1. lednu 1965 celkem 46 jedinců (22 samců a 24 samic). Její podkladová kartotéka byla přesnou kopií té, která byla v pražské zoologické zahradě používána od roku 1959 pro koně Převalského (DOLAN 1966). I v tomto případě celosvětová evidence sehrála nezastupitelnou roli v účinné mezinárodní spolupráci na optimální reprodukci zvířat a jejich výběru. V r. 1991 v evropských zoo žilo již přes 300 adaxů (MERZ 1992), o tři roky později, na celém světě pak přes 850 jedinců (CORREL 1994). Jejich genetická základna byla ale velice úzká – všichni pocházeli jen od původních 11 importovaných zvířat – tří samců a osmi samic (SPEVAK et al. 1993). Další přesnou evidenci ztížilo jak zvyšování početního stavu, tak umístování adaxů do soukromých polodivokých chovů v USA, zejm. v Texasu a Novém Mexiku (WILSON & MITTERMEIER 2011).

Dobrá možnost adaxů v péči člověka a stále se snižující jejich počet v přírodě, urychlil snahy po jejich reintrodukcii. Do Tuniska k ní prvně došlo v r. 1985 (DITTRICH et al. 1989), do Maroka v r. 1994 (POHLE 2000). Aktivními účastníky byly i zoologické zahrady ve Dvoře Králové a v Praze. Dnes působí v obou zemích již řada národních parků zabývajících se ochranou adaxů: Bou Hedma, Sidi Toui, Oued Dekouk, Dghoumes, Djebil, Souss-Massa (SPEVAK et al. 2006, WILSON & MITTERMEIER 2011).

Zvířata se přizpůsobují novému prostředí v aklimatizačních oborách, teprve poté jsou vypouštěna do příslušných národních parků. Je nutno si ale uvědomit, že vysazení reintrodukovaných zvířat do volné přírody je jen počátkem cesty k záchraně ohroženého druhu. U zvířat žijících na okraji jejich ekologické valence a vystavených silným antropogenním vlivům, musíme i v budoucnu počítat s průběžným posilováním přežívajících populací nebo vytvářením nových na příhodnějších stanovištích. Chovu a zejména biologii rozmnožování adaxů v zoologických zahradách bychom měli proto věnovat patřičnou pozornost i nadále.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Historie chovu, početnost

Chov adaxů v Zoologické zahradě v Praze započal v roce 1979 importem páru narozeného v Tierparku Berlín a roku 1981 zápůjčkou dvou samic stejné provenience. Ty byly (z genetických důvodů) o rok později vyměněny za dvě samice ze San Diega. V roce 1989 pražská zoo obdržela pár adaxů ze Stuttgartu, v 90. letech po jedné samici z Drážďan, Dvoře Králové a Rotterdamu a v letech 2009–2013 dva páry z chovů v Lisabonu, Hannoveru, Rotterdamu a Krakově. Z importovaných jedinců se účastnili plemenitby dva samci a šest samic.

Počet adaxů v pražské zoo kolísal v závislosti na reprodukčních schopnostech stáda, poptávce a prostorových podmínkách. Uvádíme stavy k 1. lednu, počet celkem (samců, samic): 1980 – 2 (1, 1); 1985 – 9 (3, 6); 1990 – 9 (5, 4); 1995 – 7 (4, 3); 2000 – 9 (5, 4); 2005 – 16 (8, 8); 2010 – 10 (6, 4); 2014 – 4 (1, 3).

V zoologické zahradě v Praze se od roku 1981 narodilo 78 adaxů. Celkem 27 (15, 12) z nich bylo vyvezeno a výrazně ovlivnilo stavy těchto kopytníků v chovech v zahraničí i v ČR.

Porody

Z volné přírody existují pouze sporé údaje o porodech adaxů. Podle DENSMORA & KRAEMERA (1986) probíhají jen v zimě nebo jen v časném jaru, naproti tomu WILSON & MITTERMEIER (2011)

Tab. 1. Časová rozložení porodů adaxů (*Addax nasomaculatus*) zjištěná během roku v Zoo Praha (1981–2013, n=78)

Table 1. Circum-annual frequency of births of *Addax nasomaculatus* observed in the Prague Zoo (1981–2013, n=78)

měsíce roku / months of the year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
počet porodů / No. births	7	4	5	7	12	9	3	8	6	6	5	6

je uvádějí po celý rok s mírným navýšením v zimě a zjara a DOLAN (1966) “nejpravděpodobněji během sezony dešťů”.

Chov v zoologických zahradách poskytuje o porodech adaxů sice více informací, ale i ty spolu málo korespondují: DENSMORE & KRAEMER (1986) v zoologických zahradách severní polokoule souhrnně zaznamenali nejvíce porodů v lednu a v únoru, nejméně v červnu a červenci, DOLAN & KILLMAR (1988) v San Diegu maximum v březnu a dubnu, POHLE (2000) v berlínském Tierparku v květnu. Poslední údaj s jedním nevýrazným jarním vrcholem odpovídá záznamům z pražské zoo. Porody tu probíhají ve všech měsících roku bez výraznějších výkyvů četnosti. Znamená to, že adax se neadaptoval na vnější klimatické podmínky, naopak stálá potravní nabídka podporuje celoroční rozmnožování (tab. 1).

Velikost vrhu, poměr pohlaví a mortalita mláďat

V 78 vrzích adaxů v pražské zoo se vždy narodilo jediné mládě (dvojčata byla ve 214 vrzích zaznamenána celkem dvakrát; DENSMORE & KRAEMER 1986). Z celkového počtu mláďat bylo 43 samců (tj. 55 %) a 35 samic (45 %). Tento nepoměr vytvořila zejména dvě období, kdy se rodila mláďata jen samčího pohlaví (Praha 11–15 a 78–82). Převahu samců (48, 35) zaznamenal i Tierpark Berlín (POHLE 2000), naproti tomu v Hannoveru byla převaha samic (7, 12; DITTRICH 1970). V San Diego Zoo také převažovaly samice (12, 20), ale v San Diego WAP byl poměr pohlaví vyrovnaný (DOLAN & KILLMAR 1988). Celkový poměr pohlaví jedinců uváděných u jednotlivých chovatelů nebo v plemenných knihách není směrodatný, protože se tu již promítá průběžný negativní výběr “přebytečných” samců.

Mortalita mláďat adaxů pražského chovu činí 31 % narozených – 13 % uhynulo do 5. dne života, dalších 18 % do stáří půl roku. Je nejvyšší ze tří sledovaných druhů podčeledi přimoroců (Hippotraginae) (VOLF 2012, 2013). Třicetiprocentní úmrtnost mláďat adaxů zaznamenali i GRISHAM & SAVAGE (1990) v Oklahoma City Zoo, kde ovšem chov je provozován farmářským způsobem, tj. připouštěním zvířat v optimální době a oddělováním samic před porodem.

Počátek pohlavní aktivity

Literární prameny se většinou omezují na povšechné údaje pracující s časovou přesností půl roku. WALTHER (1988) uvádí pohlavní dospělost samic adaxů 1 ½ roku, samců 3 roky, PUSCHMANN (1989) 2 a 2 ½ roku, MERZ (1992) 2 a 3 roky. Konkrétnější údaje jsou k dispozici o otcovství samce ve stáří 33,2 měsíce (DITTRICH 1972) a porodu samice ve věku 21 měsíc (DENSMORE & KRAEMER 1986). Extrémní hodnoty uvádí POHLE (2000) z Tierparku v Berlíně: porod samice ve věku 18 měsíců a 9 dní, otcovství samce ve věku 20 měsíců! Počátek pohlavní aktivity zjistíme odečtem 8 ½ měsíce předpokládané březosti (viz dále).

Tab. 2. Nejčasnější pohlavní zralost adaxů (*Addax nasomaculatus*) zjištěná v Zoo Praha
 Table 2. The earliest sexual maturity in *Addax nasomaculatus* observed in the Prague Zoo

pohlaví	označení	narození	narození prvního mláděte	stáří rodiče (r. / m. / d.)	počátek pohlavní aktivity (m.)
sex	marking	date of birth	first foal birth	age of parent (y / m / d)	beginning of sexual activity (m)
♀	52. Praha 42	7. XI. 1997	27. I. 2000	2 / 2 / 20	18
	22. Praha 16	26. XI. 1986	20. V. 1989	2 / 5 / 24	21
	TP Berlin 30	29. X. 1978	15. V. 1981	2 / 6 / 17	22

U 12 chovných samic pražské zoo známe přesné datum jejich narození i datum prvního porodu. Dvě z nich prvně rodily ještě před dosažením věku 2 ½ roku. Ze čtyř chovných samců se jeden stal otcem těsně po dovršení věku 2 ½ roku.

Z přehledu vyplývá, že samice adaxů pražského chovu pohlavně dospívaly po dosažení věku 18 měsíců, samci 22 měsíců (tab. 2).

Březost, porodní intervaly

O březosti adaxů odborná literatura předkládá značně rozdílné informace. Je zřejmé, že jsou mnohdy založeny jen na dohadách, velmi omezeném množství pozorování, nebo jde o pouhý přepis starších nepodložených údajů.

DOLAN (1966) předpokládá délku březosti adaxů “snad mezi deseti a dvanácti měsíci” (!), FIORENZA (1972) podle toho stanoví “svůj” údaj na 330 dní. DITTRICH (1972) zaznamenává dva případy březosti – 257 a 264 dní. DENSMORE & KRAEMER (1986) se přidružují těmto hodnot. PUSCHMANN (1989) i TRENSE (1989) oba údaje uvádějí již s pomlčkou, jak by šlo o více pozorování v tomto rozmezí, a navíc bez udání pramene. POHLE (2000) uvádí “asi 8 ½ měsíce”, WILSON & MITTERMEIER (2011) opět 257 ale až 270 dní.

V 80. letech minulého století jsme v pražské zoo věnovali adaxům zvýšenou pozornost; získali jsme konkrétní údaje o jejich páření a následných porodech, takže můžeme určit absolutní délku březosti (tab. 3). Páření určité samice probíhalo během jediného dne, pouze výjimečně jsme je zaznamenali dva dny po sobě. To odpovídá velmi krátkému estru adaxů – trvá pouze 24–48 hodin (WILSON & MITTERMEIER 2011).

Tab. 3. Délka březosti adaxů (*Addax nasomaculatus*) zjištěná v Zoo Praha
 Table 3. Length of the gestation period in *Addax nasomaculatus* observed in the Prague Zoo

označení	páření	porod	březost (m. / d.)
marking	mating	date of birth	gestation (m / d)
22. Praha 16	15. X. 1989	28. VI. 1990	8 / 13
8. San Diego 101	29. V. 1984	17. II. 1985	8 / 19
2. TP Berlin 29	21. I. 1985	10. X. 1985	8 / 20
8. San Diego 101	8. IV. 1987	1. I. 1988	8 / 23
8. San Diego 101	26. V. 1985	19. II. 1986	8 / 25

Tab. 4. Nejkratší porodní intervaly adaxů (*Addax nasomaculatus*) zjištěná v Zoo Praha
 Table 4. Shortest intervals between births in *Addax nasomaculatus* observed in the Prague Zoo

označení marking	porod date of birth	následný porod date of next birth	porodní interval (m. / d.) birth interval (m / d)
2. TP Berlin 29	26. IV. 1987	19. I. 1988	8 / 23
29. Stuttgart 19	24. V. 1993	19. II. 1984	8 / 25
29. Stuttgart 19	28. VIII. 1991	26. V. 1992	8 / 28
7. Praha 3	29. IX. 1989	28. VI. 1990	8 / 29
39. Praha 31	28. IX. 1998	27. VI. 1999	8 / 29
39. Praha 31	27. VI. 1999	26. III. 2000	8 / 29
50. Dvůr Králové	23. V. 2000	22. III. 2001	8 / 29
50. Dvůr Králové	21. XI. 2004	20. VIII. 2005	8 / 29

Jako pomocné kritérium se používají nejkratší porodní intervaly snížené o post partum estrus dostavující se asi 10 dní po porodu (POHLE 2000). Výsledky se pozoruhodně shodují. Dobu březosti adaxů tak určíme v průměru na $8 \frac{2}{3}$ měsíce (tab. 4).

Plodnost

Plodnost samic adaxů v pražské zoo byla ze tří dosud sledovaných druhů podčeledi přimorožců nejnižší. Z dvanácti chovných samic jedna (č. 50) měla dvanáct a jedna (č. 8) deset mláďat.

V jedenácti případech samice rodily dvakrát v jednom kalendářním roce, naopak sedmkrát v době své pohlavní aktivity rozmnožovací cyklus v určitém roce přerušily.

Plodnost samců žijících v péči chovatelů není průkazná, protože ji zcela zásadně ovlivňuje řada druhotných činitelů, především velikost a věkové složení skupiny samic a doba, po kterou se býci účastní reprodukčního programu. Aby se zabránilo blízké příbuzenské plemenitbě, jsou většinou z chovu předčasně vyřazováni. V pražské zoo byl výjimkou samec č. 28, který za šestnáct let zplodil 45 mláďat.

Konec pohlavní aktivity a dlouhověkost

Konec pohlavní aktivity a dlouhověkost samců omezují stejná kritéria, která jsme uvedli v případě jejich plodnosti. Z pražského chovu je ale přesto vhodné upozornit na již vzpomenutého samce č. 28, který drží i další prvenství: naposledy se stal otcem ve věku 19 roků, 4 měsíců a 29 dní a uhynul čtyři dny po dosažení věku 20 let. Znamená to, že samci adaxů jsou plodní po celý svůj život.

Samice pražského chovu rodily jen ve třech případech i po dosažení věku 12 let a tři se dožily stáří více než 15 roků. Samice č. 52 ve věku 15 roků a 1 měsíce rodila císařským řezem mládě asi týden mrtvé (tab. 5).

Nejzazší pohlavní aktivita ani věková hranice samic adaxů pražského chovu nedosáhla hodnot uváděných zahraničními autory. Tři samice Tierparku Berlín rodily po dosažení věku 15 let, třikrát také dosáhly stáří přes 20 let – nejvíce přes 24 let (POHLE 2000). Dlouhověkost adaxů bývá v literatuře zmiňována poměrně často, ale většinou bez bližšího upřesnění; pohybuje se v rozmezí od 18 let (FIORENZA 1972) až po 25 roků a 8 měsíců (JONES 1993), 27 roků a 3 měsíců v Oklahoma City Zoo (Weigl 2005) a “kolem 28 let” nespécifikované samice (WILSON & MIT-

Tab. 5. Nejzazší pohlavní aktivita a nejvyšší věk samic adaxů (*Addax nasomaculatus*) zjištěná v Zoo Praha

Table 5. The end of sexual activity and the highest age of females of *Addax nasomaculatus* observed in the Prague Zoo

označení ♀	datum narození	poslední mládě	ve věku (r. / m. / d.)	datum úhynu	ve věku (r. / m. / d.)
marking	date of birth	last young	at the age (y / m / d)	date of death	at the age (y / m / d)
8. San Diego 101	7. VIII. 1978	11. VIII. 1991	13 / 0 / 3	13. II. 1992	13 / 6 / 6
50. Dvůr Králové	15. XII. 1994	9. IV. 2007	12 / 3 / 24	25. VIII. 2011	16 / 8 / 10
52. Praha 42	7. XI. 1997	7. XII. 2012	15 / 1 / 0	14. XII. 2012	15 / 1 / 7
56. Rotterdam	16. I. 1997	26. V. 2006	9 / 4 / 10	stále žije / still alive	

TERMEIER 2011). MERZ (1992) upozorňuje, že dlouhověkost připisovaná jedincům podle údajů z mezinárodní plemenné knihy může být nevěrohodná, když se jedná o chovatele nehlášené úhyny. Naproti tomu předpokládáme, že více adaxů by dosahovalo vysokého věku, kdyby je chovatelé neřídka neutráceli jako již nevhodné do chovu. Věk přes 20 let by neměl být výjimečný. Odpovídá tomu i úplný a plně funkční chrup již vzpomenutého samce č. 28 a poznámka v jeho pitevním protokolu “výživný stav dobrý”.

Tab. 6. Základní míry lebek adaxů (*Addax nasomaculatus*) ze sbírek Národního musea a Zoologické zahrady v Praze; rozměry (v milimetrech): 1 – největší délka lebky, 2 – kondylobasální délka lebky, 3 – délka mozkovny, 4 – mediální délka patra, 5 – největší šířka lebky, 6 – délka mandibuly, 7 – výška mandibuly; NMP – Národní museum Praha, z – zoologická zahrada Praha, * – jedinec z přírody (Sahara, leg. B. MACHULKA)

Table 6. Basic dimensions of *Addax nasomaculatus* skulls from the collections of the National Museum Prague and Prague Zoo; dimensions (in millimetres): 1 – greatest length of skull, 2 – condylobasal length of skull, 3 – braincase length, 4 – medial length of palate, 6 – mandible length, 7 – mandible height; NMP – National Museum Prague, z – Prague Zoo; * – specimen from the wild (Sahara, leg. B. MACHULKA)

sbírka číslo	pohlaví	rohy (p, l)	1	2	3	4	5	6	7	věk (r. / m. / d.)
coll. No	sex	horns (r, l)								age (y / m / d)
NMP 90484*	♂	760, 730	–	–	–	–	–	–	–	adult
NMP 90684*	♂	690, 670	–	–	–	–	–	–	–	adult
NMP 93110	♂	–	322	311	151	176	130	267	163	~15 r. / y
NMP 93323	♂	660, 650	322	314	139	178	129	271	157	adult
z 81. Praha 70	♂	700, 700	313	310	145	176	132	263	160	3 / 3 / 24
z 89. Praha 78	♂	570, 570	338	331	160	188	133	–	–	3 / 10 / 7
z 90. Lisabon 2	♂	590, 580	330	320	144	183	130	–	–	9 / 2 / 25
z 28. Stuttgart 18	♂	–	344	343	152	191	143	282	171	20 / 0 / 4
NMP 47116	♀	540, 518	329	320	147	182	130	273	159	adult
NMP 47406	♀	474, 537	321	308	146	175	120	257	156	adult
NMP 93312	♀	450, 500	320	312	153	173	125	264	158	adult
z Dvůr Králové	♀	530, 530	304	299	149	161	130	–	–	adult

Kosterní materiál

V osteologické sbírce Národního musea v Praze se nacházejí lebky, případně i jiné části koster 13 jedinců (8 samců, 5 samic) adaxů; ve dvou případech se jedná o frontalia s rohy ze sběrů lovce B. MACHULKY. V osteologické sbírce Zoologické zahrady v Praze se nalézá v současné době 5 lebek (4, 1), z nichž tři bez mandibuly. Do přiložené tab. 6 jsou zařazeni jen dospělí jedinci z obou sbírek (s kondylobasální délkou lebky přes 300 mm).

Z osteometrických údajů je patrné, že ve velikosti lebek dospělých jedinců nejsou výrazné rozdíly a naměřené hodnoty obou pohlaví se překrývají.

Sexuelní dimorfismus se promítá do utváření a délky rohů (obr. 1). Bereme-li v úvahu delší z dotyčného páru, pak u samců zjišťujeme hodnoty 570–760 mm, u samic 500–540 mm. (Míry jsou brány přímkou od base toulce ke špičce, jen u jedince 81. Praha 70 po obvodu.) Nejdelší rohy náležejí trofejnímu samci z volné přírody Sahary. Výrazné zkrácení jednoho párového rohu je způsobeno především otěrem o okolní předměty; s tímto ritualisovaným chováním se setkáváme u obou pohlaví. Abnormální utváření rohů u samce 81. Praha 70 nebylo způsobeno poškozením během růstu (obr. 2). V některých chovech se s tímto úkazem setkáváme poměrně často. Je otázkou, zda příčinou je genetická dispozice, alimentární deficit či jiné faktory.



Obr. 1, 2. Tvar rohů adaxe (*Addax nasomacultus*). 1 (vlevo) – pohlavní dimorfismus se promítá ve utváření a délce rohů (vlevo ♀ NMP [Národní muzeum v Praze] 47116, napravo ♂ NMP 90484). 2 (vpravo) – abnormální utváření rohů (♂ Zoo Praha, č. 81. Praha 70).

Figs. 1, 2. The horn forms in *Addax nasomacultus*. 1 (left) – sexual dimorphism is marked in the form and length of the horns (left ♀ NMP [National Museum Prague] 47116, right ♂ NMP 90484). 2 (right) – abnormal form of the horns (♂ Prague Zoo, No. 81. Praha 70)

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji paní Aleně HOFRICHTEROVÉ za poskytnutí doplňujících údajů z druhové karty adaxů pražské zoo, jakož i Dr. P. BENDOVI, K. KADERÁBKOVÍ a Dr. E. KŮSOVI za možnost proměření osteologického materiálu adaxů ze sbírek Národního musea a Zoologické zahrady v Praze.

LITERATURA

- CORRELL T., 1994: *Addax International Studbook 1993–1994*. The Living Desert, California, 205 pp.
- DENSMORE M. A. & KRAEMER D. C., 1986: Analysis of reproductive data on the addax, *Addax nasomaculatus*, in captivity. *International Zoo Yearbook*, **24**: 303–306.
- DITTRICH L., 1970: Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie afrikanischer Antilopen im Zoologischen Garten. *Der Zoologische Garten*, **39**: 184–187.
- DITTRICH L., 1972: Gestation periods and age of sexual maturity of some African antelopes. *International Zoo Yearbook*, **12**: 184–187.
- DITTRICH L., MÜLLER H.-P. & BEN ZINA F., 1989: Reintroduction de l'antilope addax (*Addax nasomaculatus*) dans le Parc National de Bou-Hedma en Tunisie. *Milu*, **7**(Sonderheft): 30–34.
- DOLMAN J., 1966: Notes on *Addax nasomaculatus* (De Blauville, 1816). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **31**: 23–31.
- DOLAN J. & KILLMAR E., 1988: The mammal collection of the Zoological Society of San Diego, a historical perspective, part II. *Der Zoologische Garten*, **58**: 353–396.
- EAST R., 1990: *Antelopes – Global Survey and Regional Action Plans. Part 3. West & Central Africa*. IUCN/SSC Antelope Specialist Group, IUCN, Gland.
- FIORINZA P., 1972: *Animaux de grande chasse en Afrique*. Larousse, Paris, 270 pp.
- GRISHAM J. & SAVAGE B., 1990: Hoostock management at Oklahoma City Zoo. *International Zoo Yearbook*, **29**: 212–219.
- JONES M. L., 1993: Longevity of ungulates in captivity. *International Zoo Yearbook*, **32**: 159–169.
- MERZ G., 1992: *Europäisches Zuchtbuch / European Studbook Addax nasomaculatus*. Zoologischer Garten Hannover, Hannover, 115 pp.
- NEWBY J., 2007: Saving the addax. *International Zoo News*, **54**: 105–106.
- POHLE C., 2000: 30 Jahre Zucht von Addax-Antilopen (*Addax nasomaculatus*) im Berliner Tierpark. *Milu*, **10**: 31–38.
- PUSCHMANN W., 1989: *Zootierhaltung. Säugetiere. Band 2*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 486 pp.
- SCLATER P. L. & THOMAS O., 1900: *The Book of Antelopes*. R. H. Porter, London, 242 pp.
- SPEVAK E. M., BLUMER E. & CORRELL L., 1993: Species survival plan contributions to research and reintroduction of addax. *International Zoo Yearbook*, **32**: 91–98.
- Spevak E., Gilbert T., Engel H., Correll T. & Houston B., 2006: European and North American zoos cooperate in a reintroduction project. *International Zoo News*, **53**: 229–231.
- TRENSE W., 1989: *The Big Game of the World*. Paul Parey, Hamburg & Berlin, 413 pp.
- VOLF J., 2012: Přehled chovu a biologie rozmnožování přimorožce šavlorohého, *Oryx dammah*, v Zoologické zahradě v Praze. *Gazella*, **39**: 77–87.
- VOLF J., 2013: Chov antilopy vrané (*Hippotragus niger*) v Zoologické zahradě v Praze (Artiodactyla: Bovidae). *Lynx, n.s.*, **44**: 173–180.
- WALTHER F. R., 1988: Pferdeböcke. Pp.: 437–447. In: GRZIMEK B. (ed.): *Grzimeks Enzyklopädie – Säugetiere. Band 5*. Kindler Verlag GmbH, München, 648 pp.
- WEIGL R., 2005: *Longevity of Mammals in Captivity: from the Living Collections of the World*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 214 pp.
- WILSON D. E. & MITTERMEIER R. A., 2011: *Handbook of the Mammals of the World. Volume 2. Hoofed Mammals*. Lynx Editions, Barcelona, 885 pp.