

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

**Reprodukční strategie medvěda ledního (*Ursus maritimus*) se
zaměřením na mateřské a epigamní chování jedinců v zajetí**

bakalářská práce

Lenka Šebková

Vedoucí práce

RNDr. Lukáš Šimek

Konzultant

RNDr. Jiří Vitek

České Budějovice 2010

Abstrakt

Medvěd lední (*Ursus maritimus*) je největší terestrická šelma, obývající arktické části země, kde loví především tuleně. Období rozmnožování nastává na jaře. Samice rodí v zimě, od listopadu do konce prosince nebo i později. Ve vrhu jsou nejčastěji dvě mláďata. Medvíďata obvykle zůstávají s matkou do jejich 2,5 roku. Práce spočívala v analýze záznamu pořízeného v umělém brlohu v brněnské zoologické zahradě. Videozáznam zachycoval vzájemné chování matky a mláďat. U matky se zkoumaly tyto prvky: chování matky před porodem, pohyb matky od mláďat, kontakt matky s mláďaty a délka trvání reakce matky na zvuky mláďat. U novorozených medvíďat se z důvodu jejich velmi malé velikosti mohly hodnotit jen hlasové projevy, tj. vydávání kontaktních zvuků a výrazných zvukových projevů (volání). Sledováním videozáznamu bylo zjištěno, že kontakt matky s mláďaty byl v prvních dvou dnech nepřetržitý, pokud se ale matka od mláďat vzdálila, nechávala je na místě. Mláďata byla v nepřítomnosti matky velmi neklidná a spánek se s věkem mláďat mírně prodloužil.

Klíčová slova: medvěd lední, mláďata, kontakt, videozáznam, mateřské chování

Abstract

Polar bear (*Ursus maritimus*) is the biggest terrestrial carnivore, which inhabiting arctic parts of land, where hunting especially seals. Season of reproduction proceed in the spring. Female breeding in the winter, from November to the end of December or later, most often two cubs. Cubs stay with mother until their 2,5 years. This study consists in analysis of breeding record from man-made den in Brno Zoo. Videorecord entrap maternity behaviour of mother to cubs and their contacts with mother. Behaviour category: behaviour of mother before birth of cubs, movements of mother, communication between mother and cubs, duration last of female replay on sounds of cubs. Because of small size of cubs there were analysed only volume of loudness, contact vocalizations and expressive sounds manifestations. Results of videorecord monitoring: female contact with cubs was absolutely continuous in first two

days, if mother was away from cubs, it left them in place. When cubs were left of mother, than behaved very unquiet, sleeping period was prolonging with the age of cubs.

Key words: polar bear, cubs, contact, videorecord, mother behaviour

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne

Lenka Šebková

Mé poděkování patří hlavně mému školiteli RNDr. Lukáši Šimkovi, za vedení této práce, provoznímu zoologovi z Brna panu Jiřímu Vítkovi za poskytnutí záznamu a informací. Dále bych chtěla poděkovat rodině a svému příteli za trpělivost a pomoc v průběhu studia.

OBSAH

1. Úvod.....	1
2. Literární přehled.....	2
2.1 Základní údaje o medvědovi ledním.....	2
2.2 Sexuální chování, páření a březost	3
2.3 Porod.....	4
2.3.1 Velikost vrhu.....	5
2.4 Neonatální vývoj medvíďat	5
2.5 Péče matky o medvíďata.....	7
2.5.1 Laktace a mateřské mléko.....	8
2.6 Odstav medvíďat a jejich samostatnost	10
2.7 Sexuální dospělost	11
2.8 Umělý odchov medvíďat	12
2.8.1 Počáteční péče.....	13
2.8.2 Celková péče.....	13
2.8.3 Frekvence a technika krmení	14
2.8.4 Mléčné náhražky	15
2.8.5 Vylučování.....	19
2.8.6 Odstav	19
2.8.7 Komplikace	20
3. Metodika	22
4. Výsledky	24
5. Diskuse.....	33
6. Závěr	35
7. Seznam použité literatury.....	36
8. Přílohy.....	42

1. ÚVOD

Medvěd lední (*Ursus maritimus*) je arktická šelma rodící 1 až 3, nejčastěji dvě mláďata. Období rozmnožování nastává na jaře, porody probíhají v zimě (od listopadu do konce prosince nebo i později). Úspěšné rozmnožování a odchovávání těchto savců v zajetí je však nesnadné. Medvíďata se rodí velmi drobná s nevyvinutou termoregulací a matky nejsou vždy ochotny se o medvíďata starat. Záměr Zoologické zahrady v Brně dát do umělého brlohu kameru byl velmi zajímavý a smysluplný, neboť se tímto unikátním videem může chlubit jen málo zoologických zahrad. Tento odchov byl velmi úspěšný, protože matka odchovala svá medvíďata sama, bez lidské pomoci, což se při chovu v zajetí stává velmi zřídka. Práce spočívala v etologické analýze videozáznamu, kde byl zachycen porod a mateřská péče matky o medvíďata. Cílem bylo zjistit vztahy matka – mládě a jejich chování.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Základní údaje o medvědovi ledním

Taxonomické zařazení medvěda ledního (*Ursus maritimus*)

(Phipps, 1774)

Říše: živočichové *Animalia*

Kmen: strunatci *Chordata*

Třída: savci *Mammalia*

Řád: šelmy *Carnivora*

Čeleď: medvědovití *Ursidae*

Rod: medvědi *Ursus*

Druh: medvěd lední *Ursus maritimus*

Medvědi lední jsou největšími terestrickými predátory na Zemi. Jsou špičkou potravního řetězce v Arktidě, kde loví především tuleně (<http://www.polarbearsinternational.org>). Medvědi lední se vyskytují po celé polární pánvi, zahrnující zeměpisnou šířku vyšší než 88°N. Výskyt medvědů ledních je nyní znám v Beaufortově moři (sever Aljašky), po celé východní Sibiři u moře Kara a Laptěvů (Rusko), u Barentsova moře (severní Evropa), v severní části Grónského moře (Dánsko), u zálivu Baffin (mezi Kanadou a Dánskem). Značná populace medvědů

ledních se vyskytuje v archipelagu (souostroví) při pobřeží severní Kanady (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003).

Dospělí samci medvědů ledních váží od 350 kg do více než 700 kg. Samice jsou podstatně menší, obvykle váží 150 až 250 kg (<http://www.polarbearsinternational.org>). Některé zdroje uvádí, že samice mohou vážit až 400 kg (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003). Medvědi mají poměrně robustní hlavu, mohutně stavěný trup, kratší, ale velmi silné končetiny, krátký ocas a malé oči. Ušní boltce jsou krátké, zaoblené a vzpřímené (Nowak 1999). Kůže včetně nosu a rtů je černá (DeMaster & Stirling 2006).

2.2 Sexuální chování, páření a březost

Medvědi lední jsou promiskuitní (pohlavní styky nahodilé, bez trvalejší sociální vazby). Jak samci, tak samice se mohou pářit s více různými jedinci (Novak et al. 1987). Samec se připojuje a následuje říjnou samici po více dnů nebo i týdnů, přičemž páření je opakované (Novak et al. 1987). Boje o samice jsou nepochybně časté, jak nasvědčují zranění, jizvy a zlomené špičáky (Ramsay & Stirling 1986). Někteří samci si dokonce odvádí jejich samice do malých zátok nebo na svahy, čímž se zřejmě snaží dostat dále z oblastí, kde by se mohli setkat s dalšími samci (Ramsay & Stirling 1986).

Období rozmnožování probíhá na jaře, od března do června (Nowak 1999). Vrchol říje je patrný oteklou vulvou a vaginálním výtokem. Předpokládá se, že ovulace je vyvolaná pohlavním stykem, tzv. indukovaná ovulace (Wimsatt 1963; Ramsay & Dunbrack, 1986; Derocher & Stirling 1992). Medvědi lední mají opožděnou nidaci oplozeného vajíčka, která nastává po 6-7 měsících, během podzimu (Ramsay & Stirling 1988). Celková doba březosti je 195-265 dní, zahrnující i dobu před nidací. Aktivní doba březosti trvá pouze 60 dní (Uspenski 1977; DeMaster & Stirling 2006; Spady, Lindburg & Durrant 2007).

2.3 Porod

Ve volné přírodě si samice vyhlubují ve sněhu noru a uzavřené doupě, které vyhřívají na 25-30 °C (Veselovský et al. 1990). Do tohoto brlohu vstupují samice v polovině října až začátkem listopadu a rodí v prosinci nebo začátkem ledna (Novak et al. 1987).

V Zoologické zahradě v Denveru samice projevovaly zvýšené „hnízdící“ chování 2 až 3 týdny před porodem. Těsně před porodem se zdály být neklidné, opakovaně si lehaly a vstávaly, olizovaly si vulvu a nohy. Porod byl rychlý, samice obvykle ležely, ale někdy mohou i sedět a olizovat si vulvu. Medvíďata byla bezprostředně po porodu olízána a během několika minut se ozývala. Dvojčata by se měla narodit 37 až 273 minut po sobě (v průměru 124 min $\pm$ 105 min, Kenny & Bickel 2004).

Načasování porodů může být rozdílné v různých lokalitách výskytu medvědů ledních. Porody mohou proběhnout od 30. listopadu do konce prosince nebo i později (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003).

Období porodů v různých oblastech:

- V arktické Kanadě nastává období porodů nejspíše před 15. prosincem (Messier, Taylor & Ramsay 1994).
- V oblasti Beaufortova moře vstupují samice do brlohů na pevnině 8. října až 24. listopadu. Ty samice, které mají brloh na mořském ledu, vstupují do jejich brlohů 17. října až 13. prosince a pravděpodobně hned nerodí (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003; Amstrup & Gardner 1994).
- V západním zálivu Hudson se medvíďata rodí od poloviny listopadu do poloviny prosince (Clark, Stirling & Calvert 1997).

V nejvíce oblastech rodí medvědi lední jednou za tři roky nebo v delším intervalu, v dolní oblasti zálivu Hudson je interval mezi porody běžný dva roky (Novak et al. 1987).

2.3.1 Velikost vrhu

Velikost vrhu se pohybuje od jednoho do tří mlád'at, velmi ojedinělá mohou být čtyři mlád'ata, obvykle se však rodí mlád'ata dvě (Whitaker, Jr. 1996).

Dvě medvíďata tvoří přibližně dvě třetiny případů vrhů, další nejběžnější jsou vrhy jednoho medvíďete, zatímco trojčata jsou zpozorována obvykle v méně než 5 % vrhů případů, nicméně v některých populacích byla zjištěna trojčata u více jak 12 % rodin (Macdonald 2001).

Velikost vrhu medvěďů ledních se různí mezi oblastmi, ale není to souvztažný se zeměpisnou šířkou. Velikost vrhu může být ovlivněná vydatností ekosystému a populační demografií. Samice ve středním věku, s vyšší tělesnou hmotností, spíše dávají větší vrhy než samice mladší a s nižší tělesnou hmotností (Derocher 1999). I když velikost vrhu a váha u samic starších 14-16 let klesá, některé samice mají medvíďata ještě nejméně ve věku 27 let, nicméně s menšími vrhy. U samice chované v zajetí bylo zjištěno, že se může rozmnožovat a mít mlád'ata ještě nejméně ve věku 37 let (Derocher & Stirling 1994).

2.4 Neonatální vývoj medvíďat

Medvíďata jsou při narození slepá, lehce osrstěná, bez podkožního tuku a bezmocná (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003).

Oči otevírají medvíďata přibližně ve 30 dnech (Novak et al. 1987), tato doba se ale může různit. Například dvě ručně odchovaná medvíďata otevřela oči ve 26 dnech (Wortman & Larue 1974). V Zoologické zahradě v Denveru medvíďata otevřela oči ve 30 až 42 dnech (průměrně $35,1 \pm 3,6$ dní, Kenny & Bickel 2004).

Ručně odchovaná medvíďata v pražské zoologické zahradě otevřela oči ve 33 dnech, uši se jim otevřely ve 26 dnech, ale slyšení nebylo dokonalé až do 68 dní, pak se sluch zlepšil (Hinton 1947). Jinde ručně odchovaná medvíďata otevřela oči ve 33 dnech, v 50 dnech bylo jasně viditelné čichání a v 68 dnech slyšela (Shaul 1962).

Medvíďata sice mají od narození srst, ale do třech měsíců by nebyla mimo brloh schopná přežít (Novak et al. 1987).

U ručně odchovaných medvíďat v Zoologické zahradě v Denveru byla pozorována jejich špatná termoregulace v prvních dvou týdnech, kdy dávala přednost teplotě v inkubátoru 29-31 °C. Ve věku asi dvou týdnů, současně s větším vývojem osrstění, se zdála být termoregulace zlepšená a medvíďata dávala přednost teplotě 18 °C a nižší (Kenny & Bickel 2004).

Váha medvíďat při narození je kolem 0,6 kg a zvyšuje se na 10-15 kg, když se medvíďata vynořují z nory (DeMaster & Stirling 1981).

První zuby u medvíďat v Zoologické zahradě v Denveru byly zaznamenány při kontrole v 8 týdnech. Také bylo poznamenáno, že trvalé zuby by se měly prořezávat ihned za mléčným chrupem (Kenny & Bickel 2004).

Podle (Lintzenich et al. 2006) řezáky vyráží v 36 až 53 dnech a špičáky vyráží ve 46 až 53 dnech. U dvou ručně odchovaných medvíďat byl první horní řezák viděn u prvního medvíďete ve 39 dnech, dolní řezáky a špičáky v 50 dnech, u druhého medvíďete se horní špičáky zdály být ve 48 dnech a dolní špičáky v 52 dnech (Wortman & Larue 1974).

Medvíďata se pokoušejí chodit od 45 až 60 dne (Kolter & Usher-Smith 1998). Ručně odchovaná medvíďata z pražské zoologické zahrady začala chodit ve 47 dnech (Hinton 1947).

Pozorování medvíďat v Zoologické zahradě v Denveru naznačuje, že medvíďata prokazují muskuloskeletální vývoj a koordinaci pohybů, začínající od hlavy a krku, a dále postupující směrem k ocasu. Nejprve medvíďata zvedají hlavu a krk, v následujícím období několika týdnů se podepírají na loktech a dosahují pozice tzv. psího posedu (kdy se zvedají na jejich přední nohy), nakonec se zvedají také na zadní nohy (Kenny & Bickel 2004).

Normální tělesná teplota pro medvíďata je zpočátku 36 °C, roste na 36,2-37,2 °C a od jednoho až dvou týdnů je teplota 37,8 °C (Gage 2002).

U dospělých zvířat se tělesná teplota pohybuje 36,8-38,8 °C (Gage 2002).

2.5 Péče matky o medvíďata

Rozbor záznamu videa jednoho medvíďete z brlohu v ZOO ukázal, že během prvního měsíce se samice starala o medvíďe nepřetržitě, to bylo v plném kontaktu s matkou. Od dvou měsíců trávilo medvíďe nějaký čas samo, zatímco matka byla venku z brlohu. Plný kontakt byl překonaný od 10 týdnů. Ve věku 15 týdnů plný kontakt zcela zanikl a 90 % času bylo medvíďe v částečném kontaktu; venku byl kontakt zřídka více než 20%. Postupně se stávala péče o medvíďe méně častá, zvyšovalo se aktivní chování (pohyb, hra) a medvíďe začalo trávit nějaký čas mimo brloh (Greenwald & Dabek 2003).

Medvíďata se často převalují na zádech a hlasitě se projevují, ale jejich matky je raději několik minut nechají, aby se namáhala sama, než aby jim pomáhaly. Medvíďe, které má přístup se svou matkou k jezírku, plavalo ve třech měsících 15 minut. Poté, co opustilo jezírko, nekontrolovaně se třásla a přestalo až poté, co bylo nakrmeno a usnulo

u matčiných nohou. Počáteční způsob plavání je „čubička“, kdy medvěd používá všechny čtyři nohy, ale nepotápí se. Plavání po způsobu dospělých (s předními nohama pro pohon, se zadními vlečenými a krátkým potápěním), se rozvíjí za několik málo týdnů plavání (Kenny & Bickel 2004).

Medvíďata vycházejí z brlohu koncem března a začátkem dubna a následují svoji matku, v tomto období váží medvíďata 10-12 kg (Macdonald 2001).

Na ostrově Svalbard v letech 1972-1980 se samice s medvíďaty začala objevovat v prvním týdnu března, nejvíce prázdných brlohů bylo v polovině dubna (Larsen 1985).

Po prvním opuštění brlohu medvíďaty zůstává rodina stále ještě v jeho blízkosti a medvíďata v něm tráví stále ještě mnoho času. Míní se, že pro medvíďata je toto vhodná doba pro učení. Po několika týdnech takto strávených rodina odejde k pobřeží nebo okraji zalednění, což může být vzdálenost od 25 km do 230 km (Novak et. al. 1987).

2.5.1 Laktace a mateřské mléko

Medvíďata jsou kojena přibližně 24-28 měsíců. Nejvyšší produkce mléka je v době, kdy jsou medvíďata ještě v brlohu nebo krátce po vynoření, pak laktace dlouhodobě klesá (Arnould & Ramsay 1994; DeMaster & Stirling 2006).

Mléko je krémově bílé s výrazným pachem rybiny a konzistencí podobné oslazenému kondenzovanému mléku (Baker et al. 1963) a je více podobné mléku ploutvonožců než mléku většiny pozemních savců (Jenness et al. 1972; Ramsay & Dunbrack 1986).

Mléko medvědů ledních má vyšší obsah tuku, než je tomu u jiných druhů medvědů (medvědi mají obecně vyšší obsah tuku a bílkovin než většina jiných masožravců). Některé samice kojí medvíďata do dvou let, ale jiné přestávají svá medvíďata kojit už v jednom roce. Mléko poskytuje medvíďatům do jednoho roku

průměrný obsah tuku $31,2 \pm 1,6 \%$, zatímco starším jen $18,3 \pm 2,4 \%$ tuku (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003).

Z rozborů mléka medvědů ledních bylo zjištěno, že obsah tuku byl snižován podle stáří medvíd'at. Mléko medvědice, která se vyskytovala na pevnině, obsahovalo 35,8 % tuku (medvíd'ata 3 měsíce stará), na podzim 27,5 % tuku (medvíd'ata 10 měsíců stará) a 20,6 % (22 měsíců stará medvíd'ata); vzorky mléka odebrány od matky s mlád'aty ve věku 34 měsíců obsahovaly už jen 16,8 % tuku. U samic, které se vyskytovaly u oceánu, byly odlišnosti v obsahu tuku v závislosti na věku medvíd'at malé (Derocher, Andriashek & Arnould 1993).

Vzorky mléka od volně žijících medvědic medvěda ledního s medvíd'aty 16 až 17 měsíců starými obsahovaly 46,7 % sušiny, zahrnující 32 % tuku, 12,6 % bílkovin, 0,6 % laktózy, 1,30 % minerálií. Další vzorky mléka od medvědice se stejně starými medvíd'aty obsahovaly 44,1 % sušiny, zahrnující 31,1 % tuku, 10,2 % bílkovin, 0,49 % laktózy, 1,17 % minerálií (Cook et al. 1970).

Vzorky od medvědic s 28-29 měsíčními medvíd'aty obsahovaly 43,9 % sušiny, zahrnující 31 % tuku, 10,3 % bílkovin, 1,1 % laktózy, 0,97 % minerálií (Cook et al. 1970).

Mléko medvědů ledních z 52 vzorků od medvědic s mlád'aty ve věku od 3 do 29 měsíců obsahovalo 33,1 % sušiny, 10,7 % bílkovin, 7,4 % kaseinu, 3,4 % syrovátky, 30,0 % tuků (z toho 39,5 % nasycených, 55,2 % mononenasycených a 4,7 % polynenasycených), 1,1 % minerálií, 1,3 % karbohydrátů a hrubé energie 16,1 kJ/g. Vzorek od matky 13denního medvíděte obsahoval 14,9 % tuku (Hedberg et al. 2006).

V Zoologické zahradě v Denveru vzorky mléka od samice obsahovaly v 11 týdnech medvíd'at 23,4 % tuku a ve 27 týdnech 30,1 % tuku (Kenny & Bickel 2004).

Mléko od deseti samic s medvíd'aty do jednoho roku obsahovalo vitamín D v $0,0042 \pm 0,0073$ nmol/g; mléko od samic ze zajetí v brlohu obsahovalo vitamín D 0,14 nmol/g (Kenny et al. 1998).

2.6 Odstav medvíd'at a jejich samostatnost

Medvíd'ata obvykle zůstávají s matkou do jejich 2,5 roku (Novak et al. 1987; Derocher, Andersen & Wiig 2005).

Výzkumem medvědů ledních ve volné přírodě bylo zjištěno, že medvíd'ata ve věku 1,5 roku loví, ale jen v blízkosti jejich matky, v rozmezí do 0,5 km. Jejich lov ještě netrvá tak dlouho jako u starších medvědů, ale některá medvíd'ata jsou výjimky a loví průměrně stejnou dobu jako dospělý. Starší medvíd'ata loví více nezávisle na matce, ve vzdálenosti 1-2 km od ní (Stirling 1974).

V oblasti zálivu Hudson se medvíd'ata často stávají soběstačnými (jsou schopna efektivně lovit) od 1,5 roku, zatímco v arktické Kanadě se stávají soběstačnými ve 2,5 letech. Může to být spojené s tloušťkou ledu, dále na sever je led silnější, takže medvědi potřebují být větší, aby mohli led rozlomit. Medvíd'ata mají větší šanci přežít, pokud zůstanou s jejich matkou nejméně 2 roky, než když se oddělí dříve (Novak et al. 1987).

- V západním zálivu Hudson bylo před rokem 1980 nezávislých na matce na podzim 81 % medvíd'at starších jeden rok. V roce 1980-1992 bylo nezávislých na matce v tomto věku jen 34 %, přičemž po roce 1986 zůstávala s matkou mlád'ata nejdelší dobu (Derocher & Stirling 1995).
- Dlouhodobé změny byly v západním zálivu Hudson mezi lety 1981-1999, kdy se snížil podíl medvíd'at od jednoho do dvou let. V roce 1982 bylo nezávislých medvíd'at ve věku 18-20 měsíců asi 60 %, ale od roku 1991 se počet nezávislých medvíd'at v tomto věku snížil na 15-20 % (Stirling, Lunn & Iacozza 1999).

Výzkum v západním zálivu Hudson během letního období (bez ledu), kdy nastává nepříznivé období pro výživu, poznamenal, že medvíd'ata do jednoho roku spotřebovala 7,8 MJ/den, zatímco starší (mezi jedním až druhým rokem) spotřebovala jen 1,5 MJ/den. Nicméně poměrná stejná ztráta váhy pro obě věkové kategorie přes toto období ukazuje, že medvíd'ata do jednoho roku jsou více závislá na mléku než starší medvíd'ata a jsou méně schopná přežít toto kritické období (Arnould & Ramsay 1994).

- Samice s medvíd'aty do jednoho roku ztrácí průměrně 38 kg (20 % tělesné váhy) přes letní období, samice se staršími mlád'aty ztrácí 21 kg (11 %), osamocené samice ztrácí 19 kg (8 %, Ramsay & Stirling 1988).

2.7 Sexuální dospělost

Samci mohou být sexuálně dospělí ve třech letech, ale v tomto věku je nepravděpodobné, že by soupeřili o samice, proto se nejčastěji začínají pářit před 6. rokem a jsou schopni se pářit až do 19 let (Novak et al. 1987). Nejvíce spermií mají samci v 5. roce a starší (Feldhamer, Thompson & Chapman 2003). Spermatogeneze nastává u samců od února do května, někdy až do června (DeMaster & Stirling 2006), varlata jsou největší během období rozmnožování - v květnu byla naměřená velikost varlat (39,4 ±3,5) cm, zatímco v říjnu byla velikost varlat podstatně menší, (27,3 ±2,0) cm (Howell-Skalla et al. 2002).

U samic první páření probíhá ve 4 letech, medvíd'ata se tedy rodí, když je samici 5 let. V některých oblastech (Aljaška, západní arktická Kanada) probíhá páření obvykle o rok později (Novak et al. 1987).

U Beaufortova moře se samice poprvé páří v 5-6 letech, první medvíd'ata mají tedy v 6-7 letech, ale je to individuální, někteří se mohou poprvé pářit ve 4 letech, nebo naopak až v 8 letech (DeMaster & Stirling 1981).

2.8 Umělý odchov medvíd'at

Medvědy lední (*Ursus maritimus*) chová každá větší zoologická zahrada. Dospělí nejsou nijak zvlášť nároční na ošetřování. Mimo bazén a bezpečnostní zařízení nevyžaduje jejich chov nákladné stavby. Skromné podmínky, ve kterých medvědi žijí ve většině zoo a ve kterých medvědi hnědí jsou schopni každoročně vyvádět mláďata, zdaleka nestačí k úspěšnému rozmnožování medvědů ledních. Proto přirozeným odchovem medvědů ledních se může pochlubit jen málo světových zoologických zahrad a umělý odchov je bez nadsázky stále jedním z největších chovatelských problémů (Veselovský et al. 1990).

Samice je po porodu velice neklidná, mládě může opustit, nebo dokonce i sežrat. Proto je velmi potřebné ponechat samici v naprostém klidu. Stačí dbát o napájení, krmit není zapotřebí (samice ve volné přírodě několik týdnů mládě vůbec neopustí a tráví jen ze svých bohatých tukových zásob, Veselovský et al. 1990).

Pečuje-li medvědice o mládě, udržuje ve svém bezprostředním okolí úzkostlivou čistotu, medvídě nosí a zahřívá v náruči. To se chová poměrně klidně. Pokud ale najdeme mládě řvoucí a prostydlé, zatímco samice neklidně pobíhá po obvodu klece, pak medvídě opustila (Veselovský et al. 1990).

Pro odchov medvíd'at existují určité zásady: medvíd'ata musí být udržována v dobré kondici. Požadavek je vlastnit přinejmenším dva inkubátory, u kterých se může volit teplota a vlhkost a mít k dispozici různé sterilizované láhve na krmení, dudlíky, lékařské pláště a lékařské rukavice, které by měly být výslovně určeny pro odchov medvědů ledních (Gage 2002).

Odborně zvolit složení a přípravu mléka, projednat ji s dalšími institucemi, které odchovávají medvíd'ata (Gage 2002).

Mít zmražené sérum medvěda ledního (zdroj imunoglobulinů, pokud medvíďata nemají kolostrum od jejich matky, Gage 2002).

Připravit plán na odchov medvíďat, který by měl být projednán a zhodnocen dopředu před narozením medvíďat (Gage 2002).

2.8.1 Počáteční péče

Přesun medvíďete musí být proveden v zahřátém izolovaném boxu se zabezpečeným tepelným zdrojem. Inkubátor by měl nastaven na 30–32 °C a medvíďata by měla být obklopena sáčky s teplou tekutinou (často se používají latexové rukavice). Ke kontrolování teploty medvíďat se používá rektální teploměr (Gage 2002).

Medvíďatům, která nemají protilátky od matky, by se mělo podat sérum (Levy et al. 2001). Množství a doba podávání séra se různí dle názorů. Podle (Lintzenich et al. 2006) by se mělo sérum podat ve dvou dávkách 5 až 10 dní od sebe v množství 6,6 až 11 ml/kg. Další názor je podat sérum intravenózně a do úst: 220 ml/kg (Gage 2002). V zoologické zahradě Topeka byl medvíďatům podán dextran železitý, 5 mg/kg při narození, v měsíci a ve třech měsících (Wortman & Larue 1974).

2.8.2 Celková péče

Medvíďata by měla být zpočátku držena v inkubátoru při teplotě 30–32 °C. Jakmile jsou medvíďata zcela osrstněna, jsou již více snášenlivější ke snížení teploty. Teplota v inkubátoru může být snížena o několik stupňů za den od 3 až 4 týdnů, do té doby, než teplota dosáhne pokojové teploty. Od 7 až 8 týdnů se upřednostňuje okolní teplota pro medvědy lední nižší než pro lidi (Gage 2002).

V Zoologické zahradě v Praze byla medvíďata umístěna v překližkové bedně vyložené ze všech stran pogumovaným plátnem. To zabraňovalo poranění čenichu mládřat a umožňovalo i snadnější čištění obývaného prostoru. Vyměnitelné hadry a plínky musely být na okrajích dobře obšité, protože medvíďata ráda třásně okusovala. Pod bednou bylo nainstalováno elektrické ohřívání. V prvních dnech mládřata velmi špatně udržovala svou tělesnou teplotu. Na dně bedny proto musela být teplota 30–36 °C. Teplejší části bedny dávala medvíďata zpočátku přednost. Vystoupila-li teplota na 40 °C, zůstávala zcela klidná, naopak, klesla-li pod 30 °C, projevovala nespokojenost a křičela. Zásadně nebyl prostor vyhříván infražárovkami, protože ty silně vysušují sliznici zvířat. Ve stáří čtyř týdnů se teplota snížila a udržovala na rozpětí 24–30 °C. Od dvou měsíců byla medvíďata ponechávána bez přitápění, pouze v pokojové teplotě (Veselovský et al. 1990).

Inkubátor se musí vždy udržovat čistý, pokud je k dispozici více inkubátorů, je výhodou rychlý přenos medvíďat ze špinavého do čistého inkubátoru. Inkubátor by nikdy neměl být zašpiněný od fekálií (Gage 2002). Měl by se denně čistit a dezinfikovat (Wortman & Larue 1974). Inkubátor by měl být vycpaný polštářem, aby si medvíďata nepoškodila čenich, když rýpají do podkladu. Obvod inkubátoru by měl být lemovaný měkkými ochrannými kryty (Gage 2002).

Vážení medvíďat by mělo probíhat denně ve stejný čas (Wortman & Larue 1974; Dierauf et al. 2001; Gage 2002; Lintzenich et al. 2006).

2.8.3 Frekvence a technika krmení

Zpočátku by se mělo krmit během dne a noci, každé 2 až 3 hodiny ve stejnoměrně rozložených intervalech. S růstem medvíďat může být frekvence krmení snižována. V jednom měsíci stáří medvíďat se tak dosáhne toho, že se krmí 5 až 7x denně, ale mělo by to být závislé na zdravotním stavu medvíďat. Počet krmení za den se pozvolna snižuje až do odstavu (Lintzenich et al. 2006).

V Zoologické zahradě v Praze se v prvních šesti týdnech medvíd'ata krmila po třech hodinách ve dne i v noci. Poté se vynechalo jedno noční krmení a od konce třetího měsíce se medvíd'ata krmila po čtyřech hodinách pětikrát denně (Veselovský et al. 1990).

Medvídě by mělo být krmeno ležící na břiše s hlavou mírně zvednutou. Medvídě krmené ve stoje, ležící na zádech nebo v poloze, kdy hlava směřuje dozadu, může vdechnout mléko, což může způsobit aspirační pneumonii (Fowler 1995; Meyerson 2007). Medvíd'ata vždy sají tlakem měkkého patra, proto již u novorozených musely být použity dlouhé dudlíky, aby jej mládě mohlo vzít do tlamičky na délku asi čtyř cm. Po napití odpočívala medvíd'ata na zádech a teprve koncem druhého měsíce na boku. Když vytrávila, začala se rozlézat a hledala zdroj obživy. Netrpělivě funěla a jen násilím se jim mohla zvednout hlava k dudlíku (Veselovský et al. 1990).

2.8.4 Mléčné náhražky

Dostupná náhražka mléka má obvykle nízké procento tuku a vysoké procento karbohydrátů. V tukové tkáni medvíd'at, jejichž matka byla z volné přírody, byl zjištěn obsah 31,7 % nasycených mastných kyselin; 48,5 % mononenasycených mastných kyselin a 15,5 % polynenasycených mastných kyselin (Hedberg et al. 2006).

Náhražka mléka Esbilac obsahuje 85 % vody; 5,4 % tuku; 4,6 % bílkovin; 4,1 % karbohydrátů a 0,9 % popílku. Z tuků tvoří 24,2 % nasycené mastné kyseliny; 26,1 % mononenasycené mastné kyseliny a 48,7 % polynenasycené mastné kyseliny – což znamená, že náhražka mléka obsahuje mnohem vyšší procento polynenasycených a nižší procento nenasycených a mononenasycených tuků, než je v mléku medvěda ledního (Hedberg et al. 2006).

Používaná mléka zahrnovala Esbilac, Esbilac smíchaný se smetanou nebo půl na půl, nebo Esbilac smíchaný s dalšími náhražkami mléka, jako je Multi-milk (Lintzenich et al. 2006).

Enzym laktóza byla podávána některými zařízeními, pokud bylo mléko medvěda ledního na laktózu chudé. Také byly přidávány běžné dětské vitamíny, ale pokud je náhražka mléka výživově kompletní, není nutností vitamíny podávat. Součástí krmné dávky byl i rybí tuk, ale medvíďata rostla úspěšně i bez něho (Lintzenich et al. 2006).

Krmení medvíďat mléčnými náhražkami

Složení krmných dávek pro medvíďata se liší jak složením, tak množstvím podle institucí, kde medvědy lední odchovávali:

- 1) Sušené mléko Esbilac nebo Milk matrix 33/40. Sušené mléko Esbilac v poměru 1 : 3 (prášek : sterilní voda) pro medvíďata v prvních osm dnech, 1 : 2 pro medvíďata od 9 do 15 dní, 1 : 1,5 pro medvíďata v 16 až 29 dnech, 1 : 1 od 30 dní do odstavu (Gage 2002).

Medvíďatům se dávalo perorálně 0,5 ml ABDEC (dětské vitamínové kapky) do 100 ml připravované dětské výživy (Gage 2002).

- 2) Zpočátku se podávalo sušené mléko Esbilac v poměru 1 : 2 (prášek : sterilní voda), kravské mléko (smetana) s jednou čajovou lžičkou rybího tuku a 0,3 ml multivitaminů ADIDEC denně (Wortman & Larue 1974).

- Od dvou týdnů se podával Esbilac s nízkokalorickou smetanou v poměru 1 : 2 : 1 (prášek : sterilní voda : smetana) a navíc se do 100 ml podávala jedna čajová lžička rybího tuku, ½ čajové lžičky NeoCalgluconu, 300 ml Inostolu, 0,5 ml vitamínů Polyvisol, 1,5 kapky Agua-Sol (Wortman & Larue 1974).

- 3) Esbilac v poměru 1 : 3 (prášek : voda) v prvním týdnu života medvíďat, 1 : 2 ve druhém týdnu, 1 : 1,5 ve třetím týdnu, medvíďata od 4 týdnů a starší 1 : 1. Ve

12 týdnech by měla být tekutá výživa postupně nahrazena kondenzovaným mlékem (Michalowski 1971).

- Rybí tuk by měl být přidáván medvídětům první 4 týdny po 5 ml denně, v 5 až 6 týdnech 7,5 ml za den a v 9 až 12 týdnu 10 ml za den (Michalowski 1971).
 - ADIDEC (vitamínové kapky) byly přidávány v množství 1 kapka za den ve druhém týdnu, počet kapek byl zvyšován každý druhý týden přidáním jedné kapky denně, což bylo ve věku 12 týdnů 6 kapek denně (Michalowski 1971).
 - Kukuřičný sirup – tj. glukózový sirup, byl podáván medvídětům v množství 1,26 ml denně při krmení. Bylo to považováno za napomáhání močení a vyprázdnění (Michalowski 1971).
- 4) pro dvě ručně odchovaná medvíděta v 90 dnech byla navrhována tato krmná dávka: 90 až 100 dní – 11,5 g sušeného mléka Esbilac, 11,5 g Enfamilu, 4 g kukuřičného oleje, vše smícháno se 73 g vody. Ve 101 až 222 dnech – 13,5 g sušeného mléka Esbilac, 11,5 g Enfamilu, 4 g kukuřičného oleje smícháno s 69 g vody. Ve 222 až 343 dní – 14,5 g Esbilacu, 14,5 g Enfamilu, 2 g kukuřičného oleje smícháno s 69 g vody (Lintzenich et al 2006).
- 5) V Zoologické zahradě v Denveru dvě ručně odchovávaná medvíděta několik málo hodin stará byla krmena zpočátku půl na půl 70% mlékem a 30% sušeným mlékem Esbilac rozpuštěném v poměru 1 : 1 v destilované vodě. Ve 100 ml mléka bylo obsaženo 10 ml rybího tuku a 0,5 ml doplňkové tekutiny s vitamíny (Kenny, Irlbeck & Ellen 1999).
- Problémy s nadýmáním u obou medvídět a vývojem žaludečních laktobezoár u jednoho medvíděte vedly ke změně zředění na 1 : 3 a rybí tuk byl nahrazen světlicovým olejem. Gastrointestinální problémy se vyřešily, ale u medvídět se vyvinula křivice. Proto byl světlicový olej, který neobsahuje žádný vitamín D3, nahrazen 5 ml rybího tuku. Konečná strava tedy byla: 60% Esbilac, 40% mléko napůl obohacené o rybí tuk, multivitaminová tekutina a Neo-Calglucon (Kenny, Irlbeck & Ellen 1999).

- 6) V Zoologické zahradě v San Diegu byla medvíďata odchovaná od 5,5 do 7,7 kg na tekuté výživě, jako Esbilac a Enfamil (náhražka mléka pro lidi), smíchaná s vodou, zeleninovým olejem a laktózou (Simerson 2001).
- 7) Mléčná tekutá výživa obsahovala Esbilac a destilovanou vodu v poměru 1 : 1 (1,5) nebo v poměru 1 : 3 : 1 (Esbilac, destilovaná voda, šlehačka). Navíc se přidávalo 5 ml/den rybího tuku, pro starší medvíďata se dávka zvyšovala na 10 ml/den, sirup karo (kukuřičný sirup - tj. glukózový sirup) se dával po 4 ml na 100 ml tekuté výživy, Neo Calglucon 2,5 ml na 100 ml tekuté výživy, dětský vitamínový sirup (např. Poly-vi-sol) 1 ml na den a doplňovalo se železo - v tekutém stavu (např. Fer-in-sol) 3 kapky na 100 g tekuté výživy (Dierauf et al. 2001; Lintzenich et al. 2006).
- 8) V Zoologické zahradě v Praze zkoušeli medvíďata krmit následujícími mléčnými náhražkami. Nejdříve byla krmena kravským mlékem nebo kravským mlékem ředěným odvarem heřmánku s přidáním glukózy, medvíďata ale za 3 až 5 dní po narození hynula za příznaků tělesné slabosti. Jen o několik dní déle byla udržena při životě medvíďata živena směsí tvarohu, kravského mléka a 12% smetany, a to v poměru 2 : 3 : 5 (na této směsi se podařilo bez větších obtíží pokusně odchovat hnědé medvíďe). Mláďata medvědů ledních živena psí fenou vydržela v dobré tělesné kondici asi týden, načež následoval prudký váhový pokles (Veselovský et al. 1990).

Nejdéle se podařilo udržet umělým odchovem při životě dvojčata – samičky. Základem krmné dávky bylo konzervované (převařenou vodou na normální hustotu zředěné) kravské mléko, telecí krevní sérum a emulze v poměru 13 : 1 : 3. Základem emulze byl rybí tuk a celá řada vitamínů. Podávaly se i velmi účinné minerální roztoky, což se ale později ukázalo jako zásadně nesprávné. Medvíďata od druhého měsíce hůře přijímala potravu a opožďovala se ve vývoji, zejména po stránce pohybové, a nerada podstupovala větší tělesnou námahu. Nakonec obě medvíďata uhynula ve výborné kondici na silné zvápenatění tkáně plic, ledvin a srdce. Proto je nutné prověřovat množství podávaných minerálních látek – zejména vápníku – a to v poměru k vitamínům, především vitaminu D (Veselovský et al. 1990).

Výživa musí být podávána čerstvá, ne více než několik málo hodin po ochlazení, a před podáním by měla být ohřátá (Wortman & Larue 1974).

2.8.5 Vylučování

Masáž je nutná u všech druhů šelem. V prvních týdnech stačilo lehce masírovat okolí konečníku, u starších medvíd'at vyprovokovalo kálení spíše masáž břicha nebo oblast nad kořenem ocásku. Pokud byla medvíd'ata ve stísněném prostoru a vzájemně se dráždila, docházelo i k samovolnému kálení a močení. Trus medvíd'at byl hustě kašovitý a tvořil okrově žlutá zrnka spojená v dlouhé šňůrky (Veselovský et al. 1990). Stimulovat vyprázdnění se může provádět gázou nebo bavlněnou vycpávkou nasáklou teplou vodou (Gage 2002). Medvíd'ata ve dvou týdnech potřebují vyprazdňovat 2x denně, jakmile přejdou na pevnou stravu, stačí je vyprazdňovat 1x denně. Vyprazdňování střev bez asistence obvykle nastává ve vyšším věku než v 8-10 týdnů (Meyerson 2007).

2.8.6 Odstav

Ve volné přírodě kojí matka svá mláďata do věku 2 až 3 let, ale není známo, v jakém věku se stává kojení spíše formou společenského, mateřského kontaktu než výživovou závislostí.

Odstavení od láhve a přidávání pevné stravy může začít již někdy kolem 60 dní, ale běžnější je začít v 70 až 85 dnech. Zavádění pevné stravy vyžaduje přimíchávání například obilovin, konzervované kočičí nebo psí potravy nebo namleté psí nebo kočičí krmivo. Od třech měsíců mohou být podávány nahrubo nasekané psí suchary a postupně se tak může přejít na pevnou stravu. Ryby a maso může být nabídnuto již od věku 100 až 110 dní (Lintzenich et al. 2006).

Zpočátku má medvídě sklon dávat celou hlavu do misky s vodou, proto se zahajuje postupné přidávání vody do mělké misky přibližně ve dvou měsících (Gage 2002).

2.8.7 Komplikace

Odchov medvěda ledního je bezesporu velmi náročný a obvykle se neobjede bez nějakých komplikací (Veselovský et al. 1990).

- Zácpa: při odchovu medvíd'at se může vyskytnout zácpa, která se může vyřešit přidáním 1,0 ml kukuřičného sirupu na 25 ml hotové dětské tekuté výživy (Gage 2002).
- Oděrky a pohmožděniny: medvíd'ata jimi mohou trpět při „rýpání“ v inkubátoru (proto je důležitý výběr vhodného materiálu pro podklad do inkubátoru, Gage 2002).
- Křivice: zpozorována u ručně odchovaných medvíd'at, neboť medvíd'ata mohou mít kromě vápníku a fosforu vysoký krmný požadavek na vitamín D3 (Kenny, Irlbeck & Ellen 1999).
- Křeče: pozorovány u medvíd'at, která nadměrně přijímala vodu (Michalowski 1972).
- Červené nepravidelně rozeté pupínky na kůži: se vyskytly u medvíd'at v Zoologické zahradě v Praze. Bez jakékoliv léčby nebo úpravy krmné dávky po dvou dnech zmizely (Veselovský et al. 1990).
- Loupání tlapek; méně zřetelně probíhalo i na boltcích uší (Veselovský et al. 1990).
- Mokvání: kořen ocásku nad řitním otvorem občas mokval. Zabraňovalo se tomu důkladným vysoušením jemné pokožky po každém vyprázdnění zvířete a potřetí kůže infadolanem (Veselovský et al. 1990).
- Uvolňování kůže (Veselovský et al. 1990).

- Bílý krupičkovitý povlak na jazyku a hluboko při kořeni jazyka velká sýrovitá ložiska: toto se objevilo u medvíd'at ve třetím týdnu života. Po výtěru dutiny ústní byla prokázána nákaza kvasinkou *Candida albicans*. Po tomto zjištění se použily k léčení slabé roztoky jodových preparátů. Zvláštností je, že tyto kvasinky se nalézaly ve výtěru medvíd'at již v prvních dnech jejich života, i později ve věku několika měsíců. Neprojevovaly se ale škodlivě. Je tedy zřejmé, že tyto kvasinky vyvolávají onemocnění jen za určitých okolností, zejména při celkovém oslabení organismu. Také nevhodně podávaná antibiotika mohou v těle pacienta narušit přirozenou rovnováhu mezi běžnými mikroorganismy a vyvolat zmnožení a zvýšenou škodlivost kvasinek (Veselovský et al. 1990).

3. METODIKA

Náplní této práce je analýza a zpracování záznamu z porodu a další mateřské péče medvědice Cory o její dvě medvíďata (samečky Billa a Toma) v umělém brlohu v Zoologické zahradě v Brně. K dispozici jsem měla záznam z jedné kamery nainstalované v brlohu. Záznam o velikosti téměř 23 GB jsem sledovala programem VG Player_EN, který byl uložen na externím disku Seagate Free Agent desk.

Zpracovány byly souvislé záznamy od porodu samice, který nastal 23. 11. 2007, do 10. 12. 2007. Dále několikaminutové březnové záznamy od 1. 3. do 11. 3. 2008 a jednodenní záznam z 20. 1. 2008. Díky stopáži mohly být určeny délky zkoumaných prvků.

Medvíďata se rodí velmi malá, při narození váží kolem 600 g (i méně) a jsou pod neustálou péčí matky, proto bylo nemožné medvíďata pozorovat. Díky tomu bylo možné u medvíďat hodnotit pouze míru hlasitosti.

Sledované prvky chování u medvědice:

- pohyb medvědice od medvíďat – medvíďata nejsou s matkou v kontaktu
- medvědice leží nebo sedí u medvíďat – medvíďata jsou s matkou v kontaktu
- péče medvědice o medvíďata (olízání, očichávání, kojení nelze ze záznamu rozpoznat)
- délka trvání reakce medvědice na zvuky medvíďat

Sledované prvky chování u medvíďat:

- ticho (spánek)
- vydávání kontaktních zvuků
- vydávání výrazných (intenzivních) zvuků

Zpracovávaný záznam byl rozdělen do několika souborů o délce jedna hodina. Záznamy začínaly vždy v 00:00. Vzhledem k tomu, že dostupné záznamy nebyly pro každý den stejně dlouhé, pro vyhodnocení se použil záznamu pouze do 11 hodin, aby výsledky nebyly zkreslené jinou denní dobou.

Pro nejlépe přehledné znázornění výsledků, byly použity sloupcové grafy jednotlivých pozorovaných prvků. Na ose x grafu byl zobrazen průběh v čase. Na ose y grafu byly zobrazeny časové údaje (minuty), po jakou dobu pozorovaný prvek trval.

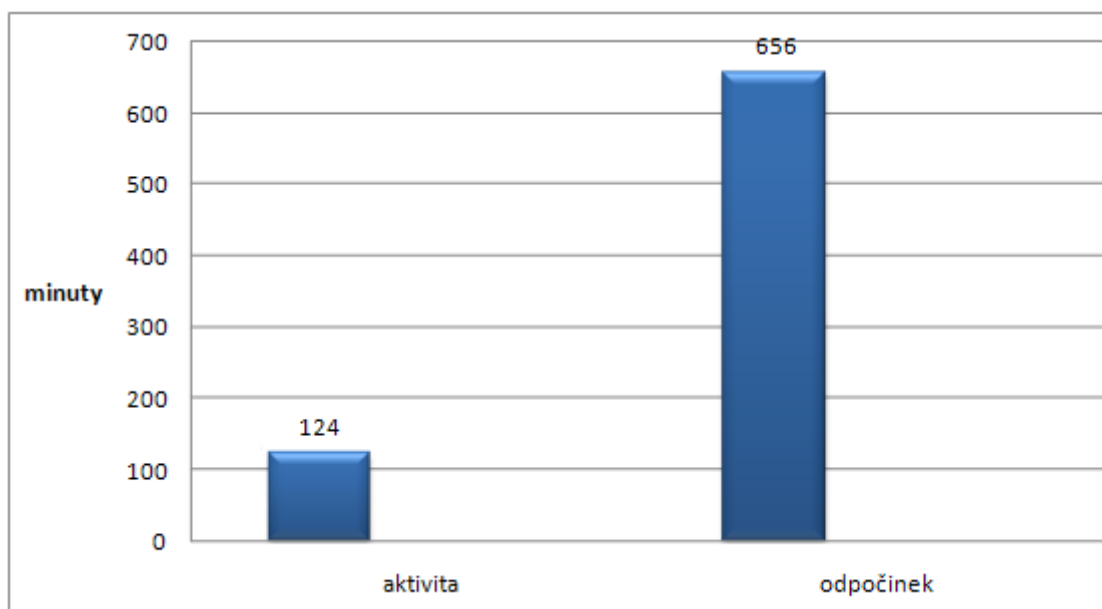
Pro názornou ukázkou uvádím příklad ze dne 2. 12. 2007, kdy samice měla kontakt s medvíďaty 654 minut, spánek medvíďat dohromady trval 446 minut, doba matky od medvíďat 6 minut, o mláďata pečovala 16 minut, kontaktní zvuky vydávala 185 minut a medvíďata vydávala hlasité zvuky po dobu 29 minut.

Ze statistiky bylo vyřazeno hodnocení starších medvíďat pro nedostatek výchozích dat. Následující výsledky jsou založeny na vyhodnocení 17 pozorování.

4. VÝSLEDKY

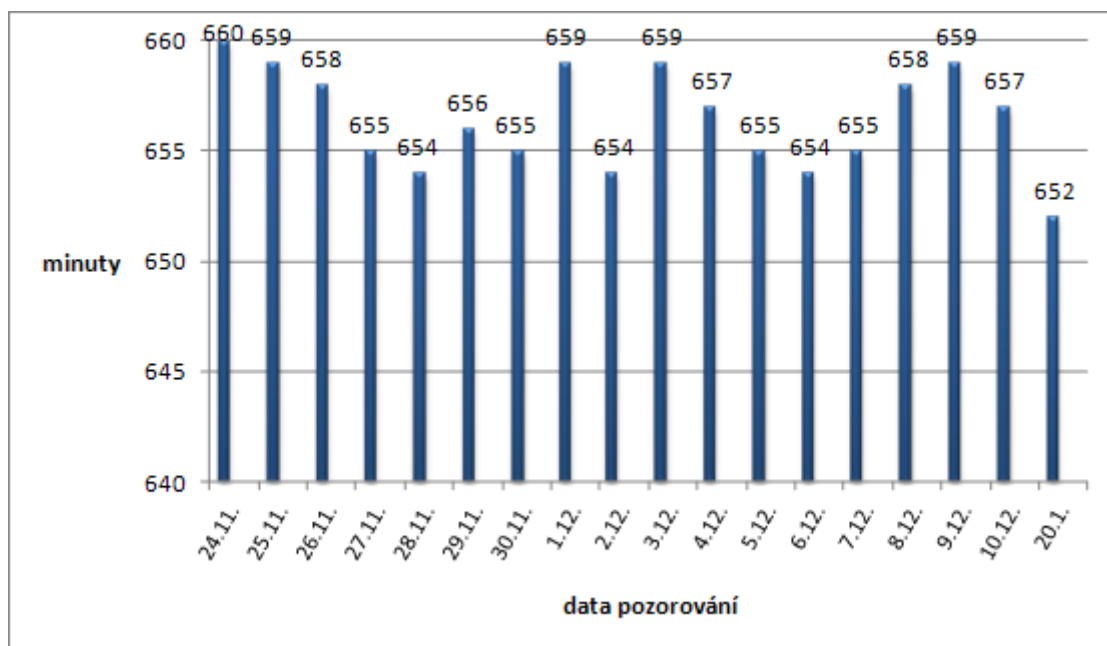
Následující grafy 1–8 charakterizují chování medvědice a medvíďat do 11 hod. dopoledne.

Graf č. 1 Aktivita matky před porodem



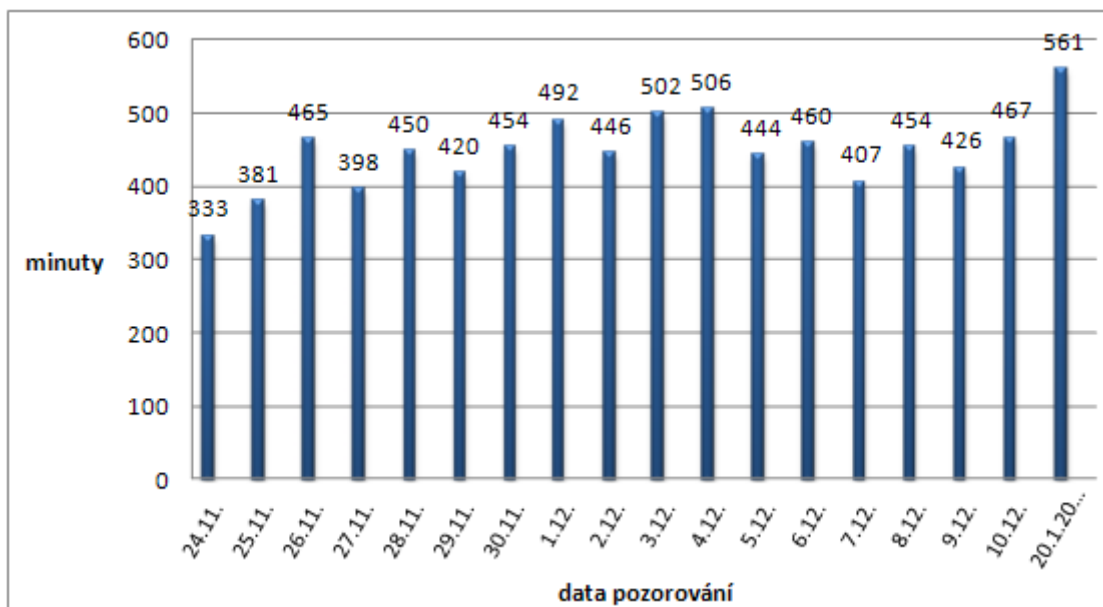
Medvědice byla před porodem neklidná, často měnila polohy, vstávala a opět si lehala, olizovala si vulvu a hrabala v podestýlce. Chodila po ubikaci a těsně před porodem se několikrát točila dokola. Porod byl rychlý a probíhal vsedě. Samice v průběhu porodu nevydávala žádné zvuky.

Graf č. 2 Kontakt mládřat s matkou



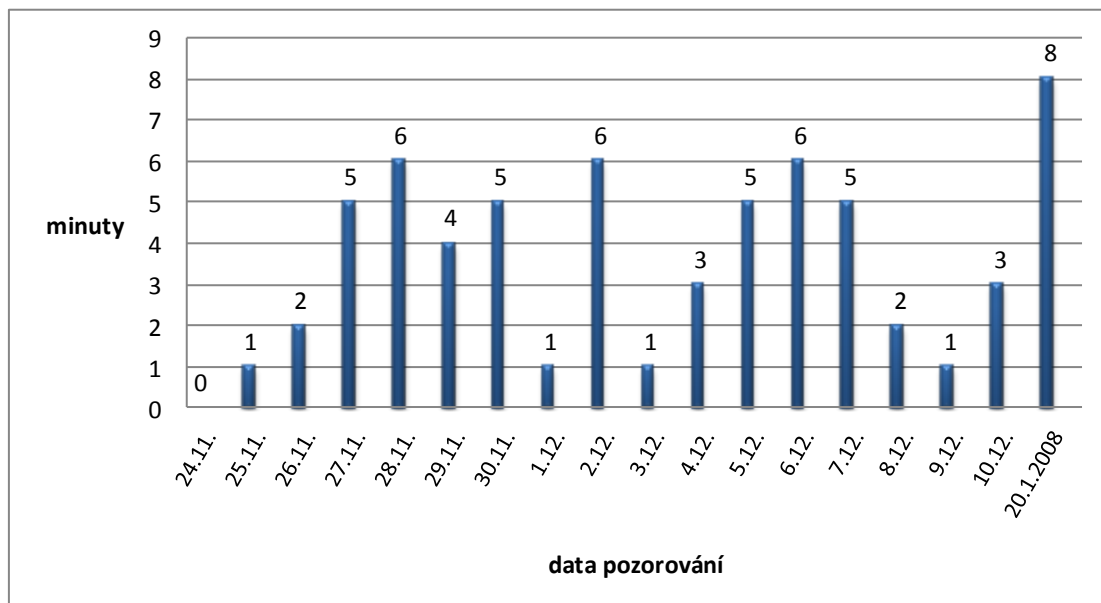
V prvních dnech a týdnech se matka od medvíďat nevzdalovala na dlouho. První a druhý den medvědice byla s medvíďaty po celou dobu. Lze se domnívat, že krátkodobé odchody od medvíďat v dalších dnech byly kvůli vyprazdňování a nejspíše i potřeby pohybu medvědice (pokud medvědice od medvíďat odešla, byla často mimo kameru). Medvědice se v průběhu dne občas protahovala a převalovala. Necelé dva měsíce po porodu se již matka vzdalovala od medvíďat na delší dobu. To medvíďata již začínala lézt a prozkoumávat okolí.

Graf č. 3 Spánek mládřat



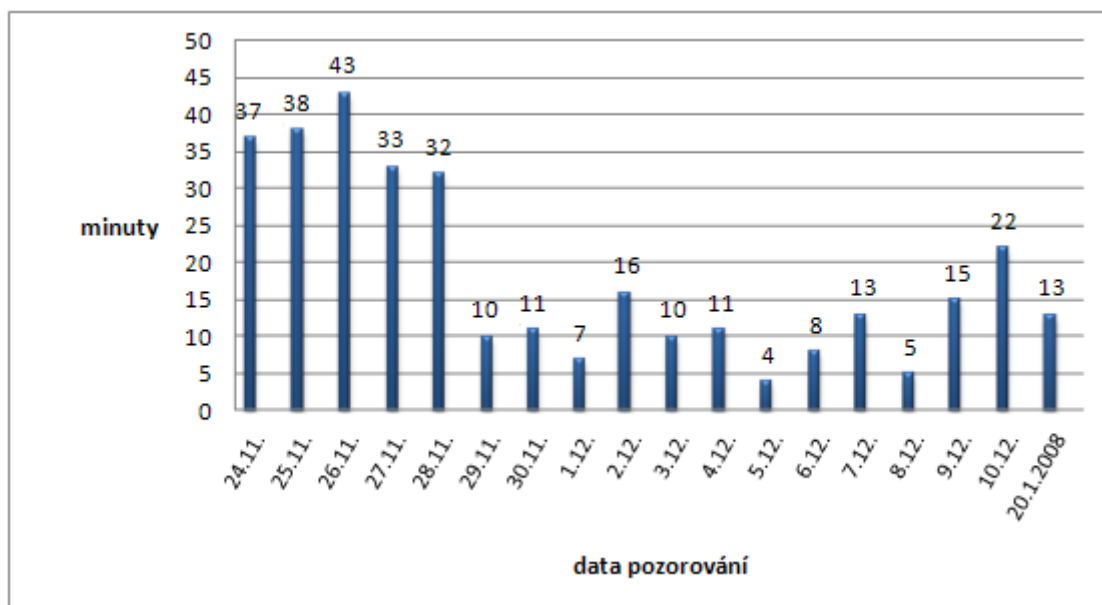
Délka spánku byla po celou dobu přibližně stejná. S rostoucím věkem medvídřat se délka spánku mírně prodloužila. Spánek medvídřat byl předpokládán v době, kdy nebyly ze záznamu slyšet žádné zvuky, proto může být zjištěná hodnota spánku zkreslená.

Graf č. 4 Vzdálení medvědice od mláďat



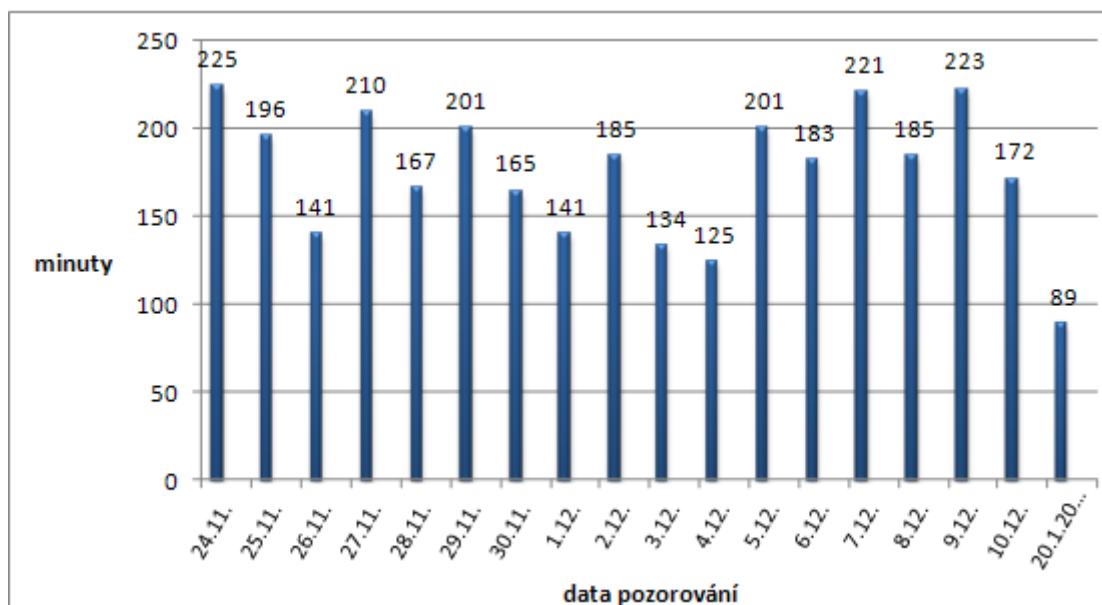
Výsledky naznačují, že pohyb matky od medvíďat byl nejvyšší v době, kdy už medvíďata byla starší. V průběhu sledovaných dní se pohyb matky lišil. Protože byl záznam hodnocen jen do 11 hodin, mohla být matka aktivní v dalších určitých částech dne. Záznamy z března ukazují, že medvíďata jsou již na matce jen částečně závislá, hrála si s matkou a sourozenci mezi sebou.

Graf č. 5 Péče matky o mládřata (např. olizování)



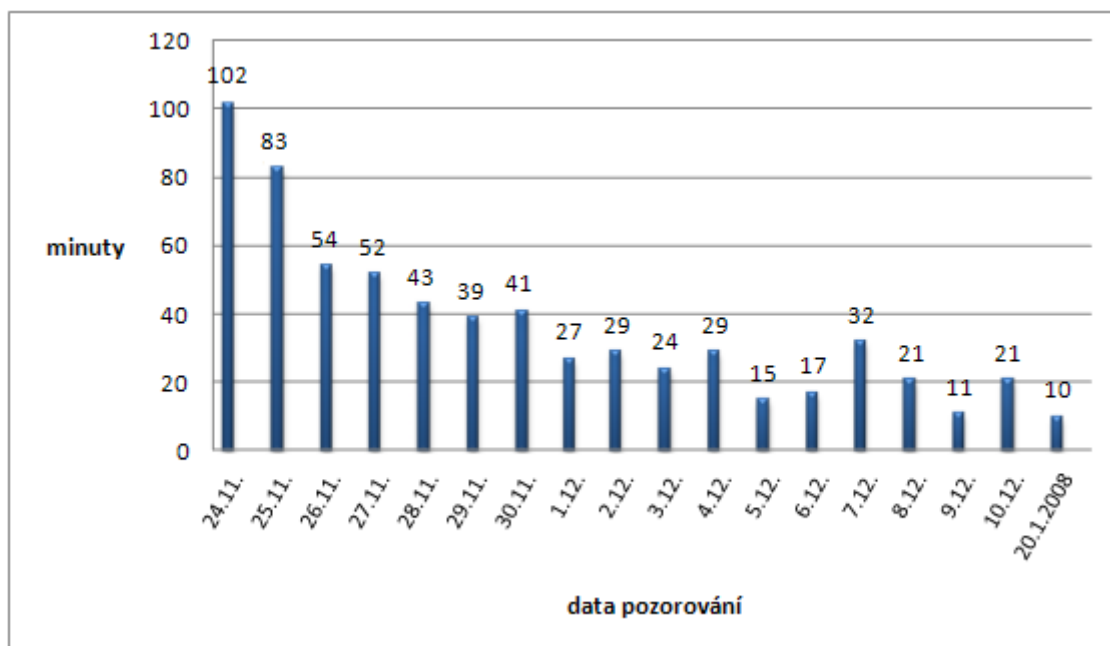
Medvědice se v prvních dnech a týdnech snažila medvíďata přikrývat podestýlkou, kterou měla v umělém brlohu nastlanou. Pokud matka od medvíďat odcházela, vždy nechala medvíďata na místě, občas si je přenesla na potřebné místo v tlamě. Lze se domnívat, že kojení probíhalo vsedě, Cora byla vždy otočena zády ke kameře. Při jednom záběru bylo vidět, že medvědice má svá medvíďata v hrudní oblasti. Březnové krátké záznamy medvíďat ukazují, že mládřata jsou částečně samostatná a nevyžadovala již od matky tak náročnou péči, jako tomu bylo v začátcích jejich života.

Graf č. 6 Vydávání kontaktních zvuků



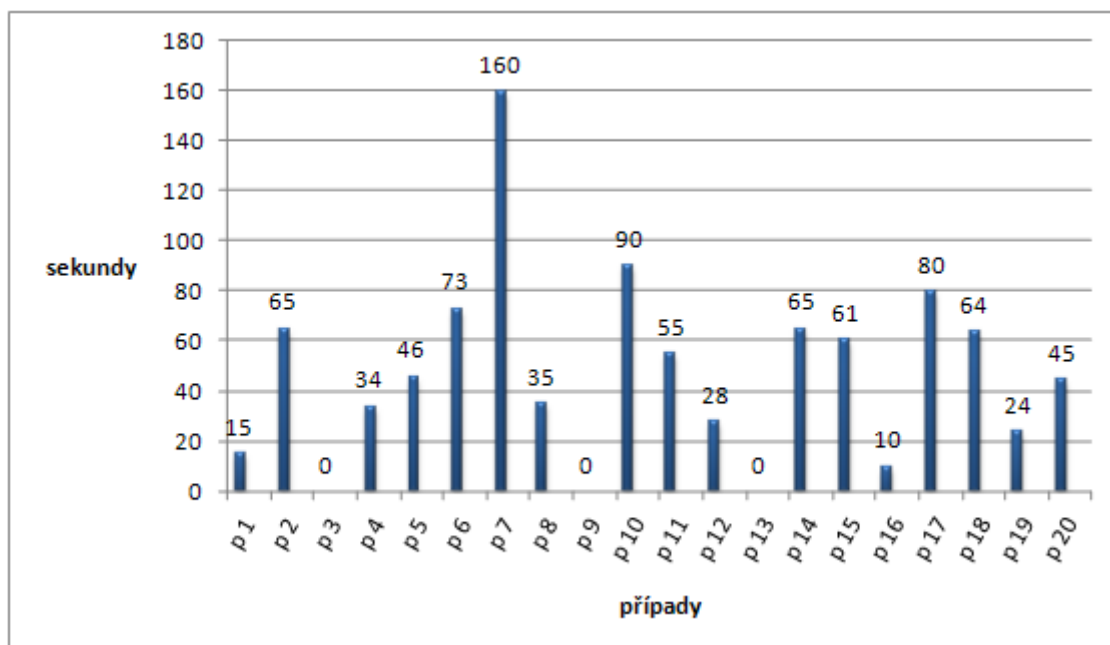
Medvíďata se v prvních dnech svého života ozývala poměrně často kontaktními zvuky. Matka na zvuky medvíďat reagovala jen občas, častěji je déle ignorovala a dále klidně ležela. Pokud projevila zájem, začala je olizovat, očichávat nebo provádět jiné kontaktní chování. Interval doby mezi začátkem „volání“ medvíďat a zareagování matky znázorňuje graf č. 8. Jiné to bylo, dle očekávání, 20. 1. 2008, kdy byla medvíďata necelé dva měsíce stará. Pokud matka odešla, medvíďata byla v klidu a snažila se prozkoumávat okolí.

Graf č. 7 Výrazné (intenzivní) zvuky mládřat



V několika případech medvíďata začínala velmi intenzivně volat (řvát). Nejčastější takový případ byl, pokud medvědice nechala medvíďata samotná. Mládřata se nejčastěji uklidnila až po příchodu matky. Nejvíce takové zvuky vydávala v prvních dnech, s postupem věku se toto „řvání“ objevovalo řidčeji. Překvapivě také medvíďata vřískala v případě, že jim byla matka na blízku. Domnívám se, že medvíďata tak upozorňovala na hlad, případně zimu. Ani jednu z těchto domněnek není možné jednoznačně určit, vzhledem ke kvalitě záznamu.

Graf č. 8 Délka trvání reakce matky na zvuky mládřat



Délka zpožděné reakce medvědice na zvuky medvíďat byla různá. V některých případech matka na mládřata nezareagovala vůbec (medvíďata po určité době přestala zvuky vydávat).

Výsledky práce byly vyhodnoceny statistickou metodou Spearmanovy neparametrické korelace.

Tab. č. 1 Průkazné výsledky

Průkazné výsledky	valid	Spearman	t(N-2)	p-level
spánek a kontaktní zvuky	17	-0,90111	-8,04886	0,000001
péče matky a výrazné zvuky mlád'at	17	0,71929	4,00999	0,001136

Péče matky a výrazné zvuky mlád'at jsou v kladné korelaci, zatímco spánek a kontaktní zvuky jsou v záporném vztahu. To znamená, že výrazné „naléhavé volání“ mlád'at vyprovokuje péči matky o mlád'ata (případně naopak), zatímco kontaktní zvuky mlád'at svědčí o jejich aktivitě.

Tab. č. 2 Výsledky na hranici průkaznosti

Výsledky na hranici	valid	Spearman	t(N-2)	p-level
spánek a výrazné zvuky mlád'at	17	-0,42541	-1,82058	0,088678

Spánek a výrazné zvuky mlád'at jsou v záporné korelaci, takže se prokázalo, že toto „naléhavé volání“ není slučitelné s pokojným stavem odpočinku, spánkem malých mlád'at.

5. DISKUSE

Ze záznamů nebylo možné rozpoznat podrobné prvky chování. V datech poskytnutých zoologickou zahradou byly uloženy záznamy ze dvou kamer, které zaznamenávaly jiný úhel pohledu na samici. Bohužel, jedna z kamer byla již na začátku sledování poničena medvědicí. Tato skutečnost výrazně zhoršila možnost rozpoznat některé prvky chování od jiných. Například zda medvědice spí, nebo jen odpočívá. V případě, že byla natočena v nevhodném úhlu, zakrývala svým tělem veškerý výhled. Vzhledem k nenavazujícímu materiálu nebylo možné plynule sledovat pokroky medvíďat.

Delší doba spánku, která byla zjištěna ze záznamu z 20. 1. 2008 mohla být způsobena tím, že medvíďata vydávala méně zvuků, což bylo považováno za spánek.

Podle Kenny & Bickel 2004 byly medvědice v Zoologické zahradě v Denveru těsně před porodem neklidné, opakovaně si lehaly a vstávaly, olizovaly si vulvy a nohy. Medvíďata byla bezprostředně po porodu olizována a během několika minut se ozývala. Tato skutečnost byla potvrzena i ze záznamu ze Zoologické zahrady v Brně, kromě olizování nohou, které ze záznamu zpozorováno nebylo.

Podle Kenny & Bickel 2004 porod probíhá rychle a nejčastější velikost vrhu jsou dvě mláďata (Whitaker 1996), což se potvrdilo i v tomto případě.

Bylo zjištěno, že aktivita matky se s postupem věku medvíďat zvyšovala, což odpovídá názoru (Greenwald & Dabek 2003), kteří poznamenali, že se postupně stávala péče o medvíďe méně častá, zvyšovalo se aktivní chování (pohyb, hra) a medvíďe začalo trávit nějaký čas mimo brloh.

Myslím si, že práce by měla větší vědecký přínos, kdyby byl dostupný také záznam mláďat starších a byly ze záznamu lépe rozpoznat jednotlivé prvky chování.

Díky tomu by bylo možné sledovat více prvků chování a vyvodit více zajímavějších výsledků. Bohužel, další záznamy nebyly dostupné.

6. ZÁVĚR

Cíl této práce spočíval v analýze kamerového záznamu z umělého brlohu v Zoologické zahradě v Brně, přičemž měly být zkoumány mateřské vztahy matka - mládě a jejich chování. Teoretická část se zabývala biologií rozmnožování medvědů ledních a umělým odchovem medvíd'at.

Etologickou studií ze záznamu porodu a odchovu medvěda ledního (*Ursus maritimus*) byly zjištěny tyto skutečnosti:

- Před porodem byla matka velmi neklidná (točila se dokola, vstávala a opět lehala, olizovala si vulvu).
- Kontakt medvědice s medvíd'aty byl v prvních dvou dnech nepřetržitý, následující dny medvědice opouštěla medvíd'ata jen na nezbytně dlouhou dobu (vykálení).
- Pokud byla matka pryč od medvíd'at, nechávala je na místě. Občas medvídě vzala do tlamy a přesunula jej.
- Medvíd'ata v nepřítomnosti matky byla velmi neklidná (vydávala hlasité zvuky).
- Matka se medvíd'ata snažila zahrabávat do podestýlky.
- Spánek medvíd'at se s postupem věku prodlužoval (viz graf č. 3) a četnost výrazných zvukových projevů (graf č. 7) se s věkem medvíd'at snižovala.
- Podle Spearmanovy neparametrické korelace bylo zjištěno, že výrazné (intenzivní) volání mlád'at vyprovokuje péči matky o mlád'ata (Spearman = 0,71929; p-level = 0,001136).

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[http://www.polarbearsinternational.org/\[online\]](http://www.polarbearsinternational.org/[online]). 2010-02-12 [cit. 2010-02-28]. -

<http://www.polarbearsinternational.org/polar-bears/bear-essentials-polar-style/polar-bear-basics> Dostupné z WWW: <<http://www.polarbearsinternational.org>>.

Amstrup, S.C., Gardner, C. (1994): Polar bear maternity denning in the Beaufort Sea vol. 58, 1-10. Journal of Wildlife Management, The Wildlife Society, Bethesda, MD, USA

Arnould, J.P.Y., Ramsay, M.A. (1994): Milk production and milk consumption in polar bears during the ice-free period in western Hudson Bay vol. 72, 1365-1370. Canadian Journal of Zoology, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada

Baker, B.E., Harington, C.R. Symes, A.L. (1963): Polar bear milk I. Gross composition and fat constitution vol. 41, 1035-1039. Canadian Journal of Zoology, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada

Clark, D.A., Stirling, I., Calvert, W. (1997): Distribution, characteristics and use of earth dens and related excavations by polar bears on the western Hudson Bay lowlands vol. 50, 158-166. Arctic, Arctic Institute of North America, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada

Cook, H.W., Lentfer, J.W., Pearson, A.M., Baker, B.E. (1970): Polar bear milk. IV. Gross composition, fatty acid, and mineral constitution vol. 48, 217-219. Canadian Journal of Zoology, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada

DeMaster, D.P., Stirling, I. (1981): Mammalian Species No. 145 *Ursus maritimus*, The American Society of Mammalogists

DeMaster, D.P., Stirling, I. (2006): [online], [cit.2010-2-11], Publishing Organisation: The American Society of Mammalogists

Dostupné z WWW: <<http://www.mammalsociety.org/>>

- Derocher, A.E., Stirling, I. (1992): The population dynamics of polar bears in western Hudson Bay, 1150-1159 in D. R. McCullough and R. H. Barrett, eds. *Wildlife 2001: Populations*. Elsevier, Amsterdam
- Derocher, A.E., Andriashek, D., Arnould, J.P.Y. (1993): Aspects of milk composition and lactation in polar bears vol. 71, 561-567. *Canadian Journal of Zoology*, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada
- Derocher, A.E., Stirling, I. (1994): Age-specific reproductive performance of female polar bears (*Ursus maritimus*) vol. 234, 527-536. *Journal of Zoology* (London), Varied
- Derocher, A.E., Stirling, I. (1995): Temporal variation in reproduction and body mass of polar bears in western Hudson Bay vol. 73, 1657-1665. *Canadian Journal of Zoology*, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada
- Derocher, A.E. (1999): Latitudinal variation of litter size in polar bears: ecology or methodology vol. 22, 350-356. *Polar Biology*, Springer-Verlag, Heidelberg, German
- Derocher, A.E., Andersen, M., Wiig, O. (2005): Sexual dimorphism of polar bears vol. 86, 895-901. *Journal of Mammalogy*, American Society of Mammalogists; Allen Press Inc; Lawrence, Kansas
- Dierauf, L.A., Gulland, F.M.D. (eds.) (2001): *Hand-Rearing and Artificial Milk Formulas*. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine Second Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA
- Feldhamer, G.A., Thompson, B.C., Chapman, J.A. (2003): Polar Bear *Ursus maritimus*. In: Amstrup, S.C., 587-610. *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation*, The University of Chicago Press, Chicago & London
- Fowler, M.E. (1995): Carnivores, 221-235. *Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals* Second Edition, Iowa State University Press

Gage, L.J. (2002): Polar Bear, 181-190, Hand-Rearing Wild and Domestic Mammals, Iowa State Press, Ames, Iowa USA

Greenwald, K.R., Dabek, L. (2003): Behavioural development of a polar bear cub (*Ursus maritimus*) in captivity vol. 22, 507-514. Zoo Biology, Wiley-Liss

Hedberg, G.E., Dunker, F., Dierenfeld, E.S., Petty, M. (2006): Polar bear (*Ursus maritimus*) adipose tissue fatty acid composition compared to fatty acid constituents of a common milk replacer vol. 25, 527-537. Zoo Biology, Wiley-Liss

Hinton, M.A.C. [Report given by the Scientific Director, Dr E. Hindle, a summary of a communication by Col Jan Vlasak] (1947): Meetings of the society for scientific business, May 13th, 1947. [A summary was given of a communication entitled "Observations on the growth of a Polar Bear born in the Prague Zoo], vol. 1947 – 48, 606. The Zoological Society of London, Varied

Howell-Skalla, L.A., Cattet, M.R.L., Ramsay, M.A., Bahr, J.M (2002): Seasonal changes in testicular size and serum LH, prolactin and testosterone concentrations in male polar bears (*Ursus maritimus*) vol. 123, 729-733. Reproduction, Society for Reproduction and Fertility

Jenness, R., Erickson, A. W., Craighead, J.J. (1972): Some comparative aspects of milk from four species of bears. Journal of Mammalogy 53: 34-47. Dostupné z WWW: www.polarbearsinternational.org/polar-bears-in-depth/reproduction/page

Kenny, D.E., Irlbeck, N.A., Chen, T.C., Lu, Z., Holick, M.F. (1998): Determination of vitamins D, A, and E in sera and vitamin D in milk from captive and free-ranging polar bears (*Ursus maritimus*), and 7-dehydrocholesterol levels in skin from captive polar bear vol. 17, 285-293. Zoo Biology, Wiley-Liss

Kenny, D.E., Irlbeck, N.A., Ellen, J.L. (1999): Rickets in two hand-reared polar bear (*Ursus maritimus*) cubs vol. 30, 132-140. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, American Association of Zoo Veterinarians

Kenny, D.E., Bickel, C. (2004): Growth and development of polar bear *Ursus maritimus* cubs at Denver Zoological Gardens vol. 39, 205 – 214. International Zoo Yearbook, Zoological Society of London, London, UK

Kolter, L., J. Usher-Smith, U. (1998): Reproduction publishing organisation Zoologischer Garten Köln (Cologne Zoo), EEP Ursid Husbandry Guidelines

Larsen, T. (1985): Polar bear denning and cub production in Svalbard, Norway vol. 49, 320-326. Journal of Wildlife Management, The Wildlife Society, Bethesda, MD, USA

Levy, J.K., Crawford, P.C., Collante, W.R., Papich, M.G. (2001): Use of adult cat serum to correct failure of passive transfer in kittens, vol. 219, 1401-1405. Journal of the American Veterinary Medicine Association, American Veterinary Medical Association, Schaumburg, Illinois, USA

Lintzenich, B.A., Ward, A.M., Edwards, M.S., Griffin, M.E., Robbins, C.T. (2006): Hand Rearing, 28-40. Polar Bear Nutrition Guidelines, AZA Bear TAG

Macdonald, D. (2001): Bear Family Chapter/Section Author DLG polar bear IR, 70-85. The New Encyclopedia of Mammals, Oxford University Press

Messier, F., Taylor, M.K., Ramsay, M.A. (1994): Denning ecology of polar bears in the Canadian Arctic Archipelago vol. 75, 420-430. Journal of Mammalogy, American Society of Mammalogists; Allen Press Inc; Lawrence, Kansas

Meyerson, R. (2007): Standardized Animal Care Guidelines for Polar Bears (*Ursus maritimus*). Association of Zoos and Aquariums (AZA)

Michalowski, D.R. (1971): Hand-rearing a polar bear *Thalarctos maritimus* at Rochester Zoo vol. 11, 107-109. International Zoo Yearbook, Zoological Society of London, London, UK

Michalowski, D.R. (1972): Hand-rearing a polar bear *Thalarctos maritimus* (second 90 days) vol. 12, 175-176. International Zoo Yearbook, Zoological Society of London, London, UK

Novak, M., Baker, J.A., Obbard, M.E., Malloch, B. (eds.) (1987): Polar Bear, Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada. 474-485

Nowak, R.M. (1999): Walker's Mammals of the World Sixth Edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA

Phipps (1774): [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz/cz/taxon/id1843/) [online], [cit. 2010-02-15]. Dostupné z WWW: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id1843/>

Ramsay, M. A., Dunbrack., R.L. (1986): Physiological constraints on life history phenomena: The example of small bear cubs at birth. American Naturalist 127 - 735-43. Dostupné z WWW: www.polarbearsinternational.org/polar-bears-in-depth/reproduction/page

Ramsay, M.A., Stirling, I. (1986): On the mating system of polar bears vol. 64, 2142-2151. Canadian Journal of Zoology, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada

Ramsay, M.A., Stirling, I. (1988): Reproductive biology and ecology of female polar bears (*Ursus maritimus*) vol. 214, 601-634. Journal of Zoology (London), Varied

Shaul, Ben, D.M. (1962): Notes on hand-rearing various species of mammals vol. 4, 300-342. International Zoo Yearbook, Zoological Society of London, London, UK

Simerson, J. (2001): Arctic antics: the zoo's new ice bears vol. 74(9), 10-14. Zoonooz, Zoological Society of San Diego, San Diego, California, USA

Spady, T.J., Lindburg, D.G., Durrant, B.S. (2007): Evolution of reproductive seasonality in bears vol. 37, 21-53. Mammal Review, Blackwell Science Ltd., Oxford, UK

Stirling, I. (1974): Midsummer observations on the behavior of wild polar bears (*Ursus maritimus*) vol. 52, 1191-1198. Canadian Journal of Zoology, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada

Stirling, I., Lunn, N.J. , Iacozza, J. (1999): Long-term trends in the population ecology of polar bears in Western Hudson Bay in relation to climatic change vol. 52, 294-306. Arctic, Arctic Institute of North America, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada

Uspenski, S. M., ed. (1977): The polar bear and its conservation in the Soviet Arctic. A collection of scientific papers. Central Laboratory of Nature Conservation, Moscow

Veselovský, Z., Volf, J., Felix, J. (1990): Všechní den v pražské zoo, 157 s. ISBN 80-00-00213-2.

Whitaker, John, O. Jr. (1996): Polar Bear *Ursus maritimus*, 709-711, National Audubon Society Field Guide to North American Mammals - Revised Edition, Chanticleer Press, Inc., New York

Wimsatt, W.A. (1963): Delayed implantation in the Ursidae, with particular reference to the black bear (*Ursus americanus* Pallas) 49 - 76 in A. C. Enders, ed. Delayed implantation. University of Chicago Press, Chicago

Wortman, J.D., Larue, M.D. (1974): Hand-rearing polar bear cubs *Thalarctos maritimus* at Topeka Zoo vol. 14, 215-218. International Zoo Yearbook, Zoological Society of London, London, UK

8. PŘÍLOHY

Foto č. 1 Spánek medvěda ledního v tzv. „embryonální“ poloze



Autor: Lenka Šebková

Foto č. 2 Pohled na samce a samici ve výběhu brněnské ZOO



Autor: Lenka Šebková

Foto č. 3 Jedno z medvíďat brněnské ZOO



Autor: Jiří Víték

Mapa č. 1 Rozšíření populace medvědů ledních v Arktidě

Po celém světě je 22 000–27 000 medvědů ledních (*Ursus maritimus*) ve 20 oddělených populacích.



Zdroj: AMAP 1997, Norwegian Polar Institute (NPI) and IUCN Polar Bear Specialist Group 1997.