

VÝR VELKÝ (*Bubo bubo*)

Určování věku a pohlaví mláďat na základě morfometrických a morfologických hodnot

*Determining the sex and age of fledgling Eagle Owls (Bubo bubo) in the nest on using morphometric and morphological values.*Ivan Kunstmüller¹⁾¹⁾ Žižkov II/1279, 580 01 Havlíčkův Brod; e-mail: pygargus@seznam.cz

Kunstmüller I. 2012: Výr velký (*Bubo bubo*). Určování věku a pohlaví mláďat na základě morfometrických a morfologických hodnot. / *Determining the sex and age of fledgling Eagle Owls (Bubo bubo) in the nest on using morphometric and morphological values.* Zprávy MOS 70: 4–23.

Tato práce předkládá výsledky získané při dlouhodobém sběru morfometrických a morfologických dat u mláďat výra velkého (*Bubo bubo*) na hnízdištích kraje Vysočina v letech 1992–2010. Pravidelně bylo sledováno 107 hnízd po celé období hnízdní péče (duben až červen). Za sledované období bylo kontrolováno celkem 203 mláďat, u kterých byly zaznamenávány měrné hodnoty délky těla, křídla, 5. ruční letky, běháku a celková hmotnost, růst opeření v různém stádiu vývoje a věku. Na základě získaných dat byla stanovena technika jak určovat stáří a pohlaví mláďat přímo na hnízdech v přírodním prostředí.

This work presents the results of the collection of morphometric and morphological data for fledgling of Eagle Owls (Bubo bubo) in upland regions in Czech Republic between 1992-2010. 107 nests were regularly monitored in the breeding period (April to June). During the study, a total of 203 fledglings were examined. Wing width and the lengths of the wing, 5th primary, tarsus overall weight and growth of the plumage in varying stages of development and age, were all measured. On the basis of the obtained data, a technique of determining the age and sex of fledglings in the nest, in the natural environment, was established.

Keywords: eagle owl, ageing, sexing, morphometric and morphological cues

ÚVOD

Existuje jen velice málo informací o hnízdním vývoji a chování mláďat pro řadu ptačích druhů. U výra velkého (*Bubo bubo*) i přes velké množství vědecké literatury o tomto druhu, tyto základní informace chybí (PENTERIANI et al. 2005). Existuje jen několik málo studií variant poměru pohlaví a věku mláďat sov (*Strigiade*) na základě biometrických dat, které přispěly k rozlišování pohlaví a určování věku mláďat na hnízdech. Například ze zahraničí jsou známé studie: KORPIMÄKI (1981) a HÖRNFELD et al. (2000) u sýce rousného (*Aegolius funereus*), HOLT et al. (1992) a ARROYO et al. (2000) u kalouse pustovky (*Asio flammeus*).

Znalosti u některých druhů ptáků, které vykazují pohlavní odlišnost v hmotnosti, byly použity při teoretických testech rozlišování pohlaví mláďat na hnízdech (CLUTTON-BROCK et al. 1985). V zahraniční dostupné literatuře byla zaznamenána jediná studie PENTERIANI et al. (2005), kde jsou uvedené morfometrické i morfologické hodnoty mláďat na hnízdech výra velkého, ale bez určení pohlaví mláďat. SPRINGER (1979) uvádí biometrická data u výra virginského (*Bubo virginianus*). Víceméně dostupná literatura uvádí zaměření na pohnízdní chování a pohyb mláďat výra velkého DALBECK et al. (1998), PENTERIANI et al. (2005). Převážná většina autorů obecně uvádí větší hmotnost samic (FÖRSTEL 1995, GÖR-

NER 1998, PENTERIANI 1996, DALBECK & HEG 2006). V obsáhlé práci CRAMP (1985) jsou velice stručně uvedeny výsledky HEINROTHA & HEINROTHA (1926–27), HARRISONA (1975) a SCHERZINGERA (1974), kde je popsán pouze vývoj prachového a pernatého opeření u mláďat výra velkého během hnízdního vývoje. DELGADO & PENTERIANI (2004) uvádějí morfometrickou studii při určování pohlaví, avšak pouze na základě muzejních kožek výrů velkých. Speciálně zaměřená studie na problematiku vývoje mláďat výra velkého na hnízdech přímo v terénu, se zaměřením na sběr morfometrických či biometrických dat pro určování pohlaví a věku jednotlivých mláďat před dosažením vzletnosti v dostupné zahraniční literatuře nebyla nalezena. Také SHELDON (1998) a KOMEDUR & PEN (2002) ve svých recenzních pracích zaměřených na poměr pohlaví ptáků od desítek zahraničních autorů neuvádějí žádnou práci týkající se morfometrických dat mláďat výra velkého.

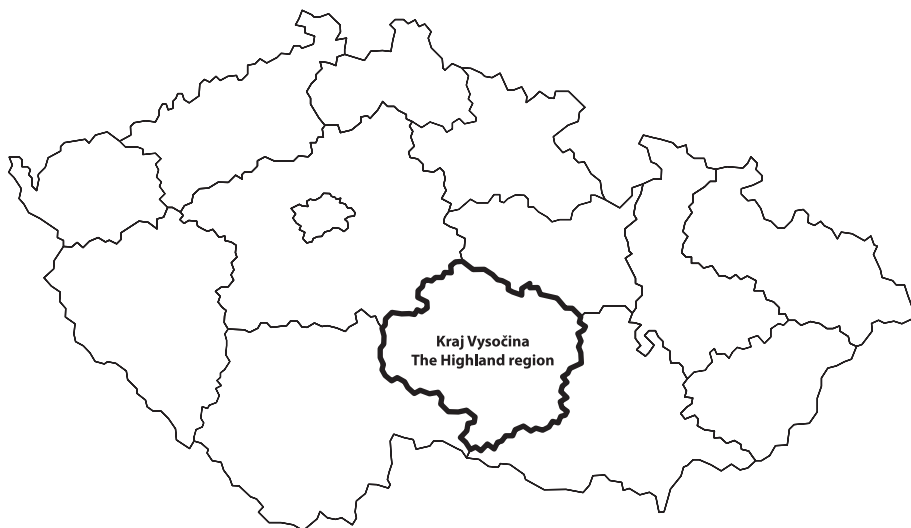
V české ornitologické literatuře není k dispozici vůbec žádná speciálně vedená studie se zaměřením na hnízdní vývoj, věk a růst mláďat výra velkého na hnízdech. Stejně tak není k dispozici žádná

studie o určování pohlaví jednotlivých mláďat na hnízdech. Dostupná literatura pouze všeobecně poznamenává, že samice výra velkého jsou větší a hmotnější než samci (JIRSÍK 1949, SEKERA 1954, VÁŇA 1974, VONDRÁČEK 1979, ČERNÝ & HUDEC 1980, HONCŮ 1985, SUCHÝ 1990 a 2001, SLADKOVSKÝ 1990, ČERVENÝ 2002, HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005). U druhů sov je známá jediná studie sýce rousného (*Aegolius funereus*), kde byly vypracovány růstové křivky pro určení věku mláďat na hnízdech, ale bez rozlišení pohlaví (VACÍK 1991, 1992).

MATERIÁL A METODIKA

Na základě výzvy (PEŠKE 1989) ke zpracování růstových křivek jednotlivých druhů dravců a sov v České republice jsem se zaměřil na danou problematiku u výra velkého. Hnízdní populaci tohoto druhu pravidelně sleduji od roku 1989.

V letech 1992–2010 bylo na území kraje Vysočina (obr. 1) u sledované hnízdní populace výra velkého pravidelně kontrolováno 107 hnízd s mláďaty po celé období hnízdní péče (duben až červen). Za sledované období bylo kontrolováno 203 mláďat, u kterých



Obr. 1 / Fig. 1: Mapa České republiky, tmavě vyznačený kraj Vysočina. / Map of the Czech Republic, the Highland region marked by the dark colour.

byly zaznamenávány morfometrické a morfologické hodnoty v různém stádiu vývoje a věku. Mláďata byla pro přesnou identifikaci kroužkována (kroužky NM Praha). Celkově byla získána data při 812 měřeních u 203 mláďat. Sběr dat byl zahájen již první den po vylíhnutí mláďat až do stáří 67 dnů, kdy bylo ještě možné mladé výry dohledat a odchytit. V různých věkových kategoriích probíhalo měření různého počtu mláďat. Například ve stáří jednoho dne bylo měřeno 16 mláďat a ve stáří nad 60 dnů bylo měřeno 12 mláďat a nejstarší mládě ve věku 67 dnů pouze v jednom případě.

Mláďata byla měřena stále stejnými měřidly po celé období sběru dat. Dřevěný skládací, speciálně upravený metr (plechová zarážka) pro měření křídla a letek, kovové měřítko (šuplera) na měření běháků a pružinové váhy (kapacita 300 g a 2500 g) na získávání hodnot hmotnosti.

ZPŮSOBY SBĚRU MORFOMETRICKÉHO MATERIÁLU:

- **délka těla** byla měřena od špičky zobáku po konec zadní části těla (před vývinem brkových pouzder). V období, kdy pouzdra rýdovacích per vyrážela z kůže, měřeno až po konec pouzder. V období pukání toulců a růstu praporů rýdovacích per, měřeno od špičky zobáku až po konec praporu. Obdobně jako KUNSTMÜLLER (2006).

- **délka křídla** byla měřena od ohbí křídla až po konec praporu nejdelší ruční letky (v období růstu toulců ručních letek, obdobný postup měření jako v případě rýdovacích per). Obdobný a srovnatelný způsob jakým postupovali VOŘÍŠEK & LACINA (1998) a KUNSTMÜLLER (2006).

- **délka 5. ruční letky** (počítáno od vnější strany křídla) byla měřena od průniku toulce kůže ke konci zavěšeného toulce, později při puknutí toulce a růstu praporu až po vrcholu praporu ruční letky. Obdobný a srovnatelný způsob jak doporučoval PEŠKE (1989) a jakým postupovali VACÍK (1991), VOŘÍŠEK & LACINA (1998), WITKOWSKI (1989) a KUNSTMÜLLER (2006).

- **délka běháku** byla měřena jako vzdálenost od konce patního kloubu až po konec nártového kloubu mezi 2. a 3. prstem (posuvné kovové

měřítko-šuplera). Obdobný a srovnatelný způsob jakým postupovali VACÍK (1991, 1992), VOŘÍŠEK & LACINA (1998), PENTERIANI et al. (2005) a KUNSTMÜLLER (2006).

- **hmotnost** byla získávána pomocí pružinových vah zn. Pesola. Mláďata do hmotnosti 300 g byla vážena na pružinové váze s kapacitou 300 g (s přesností 2 g), odrostlejší mláďata též na pružinové váze o kapacitě 2500 g (s přesností 20 g).

Pro účely sběru morfometrických a morfologických dat byla jednotlivá mláďata na hnízdech označována. Do 16. dne stáří mláďat nebylo možné na běháky používat klasické kovové kroužky NM Praha, které lze přes prsty z běháku stáhnout. Z těchto důvodů, byla pro přesnou determinaci mláďata mladší než 16 dnů, značena barevnou textilní stuhou na běháku, která byla později odstraněna a nahrazena kroužky NM Praha.

Mláďata na jednotlivých hnízdech byla během hnízdního vývoje měřena a vážena s minimálním odstupem 7-14 dnů, avšak vždy minimálně čtyřikrát do doby vzletnosti. Výsledky byly porovnávány s daty získanými mezi jednotlivými mláďaty na různých hnízdech. Získané parametry vždy plně odpovídaly, s nevýznamnými morfometrickými odchylkami, s porovnávanými výsledky. Viz také s výsledky získanými u různých druhů sov (VACÍK 1991, 1992, PENTERIANI et al. 2005, DALBECK & HEG 2006), či dravců (VOŘÍŠEK & LACINA 1998, KUNSTMÜLLER 2006 a 2012 v tisku).

ZPŮSOBY SBĚRU MORFOLOGICKÉHO MATERIÁLU:

Již od prvních dnů života po vylíhnutí byla mláďata sledována a popisován jejich vývin prvního prachového opeření (neoptile), zda již mláďata měla otevřené oči či nikoliv. Jak se v těchto dnech na hnízdech chovala a jak reagovala hlasově či pohybem na přítomnost člověka u hnízda. Obdobně bylo postupováno v dalších dnech hnízdního vývoje. Dále bylo zaznamenáno období vývinu druhého prachového opeření (mesoptile), dny kdy se již mláďatům počínaly otevírat oči, a období vývinu a rašení brkových pouzder z kůže. Zaznamenány byly dny, kdy počala

brková pouzdra pukat a vyrazet první pernaté opeření. Byl sledován pohyb mláďat po hnízdě a později po okolí hnízda i do značné vzdálenosti. Bylo sledováno období dynamického vývoje pernatého opeření, růst letek a rýdovacích per, tvorba a vývin obličejové masky, ušních oušek, změny zabarvení očí, přítomnost samice na hnízdě či nikoliv, změny chování starých ptáků (rodičů) v různém období věku mláďat. Mláďata byla dohledávána v již pokročilém stáří mimo hnízdo, byla zjišťována jejich vzdálenost od hnízda a sledována období opuštění hnízda až po pokusy prvních nedokonalých letů.

Všechny tyto výše uvedené a zjišťované morfologické faktory v kombinaci s morfometrickými hodnotami byly biometricky zpracovány do tabulek, dle kterých je možné poměrně snadno, přímo v terénu na hnízdech zjišťovat skutečné či velice pravděpodobné stáří mláďat a jejich pohlaví.

Určování pohlaví bylo založeno především na kombinaci dat věku a příslušné hmotnosti pro dané stáří jednotlivých mláďat, doplněno délkou běháků. Bylo vycházeno již z prakticky ověřených způsobů zaznamenaných u řady jiných autorů, například CLUTTON-BROCK et al. (1985) u několika druhů ptáků, VACÍK (1991, 1992), PENTERIANI et al. (2005), DALBECK & HEG (2006) u sov, či dravců PEŠKE (1989), WITKOWSKI (1989), VOŘÍŠEK & LACINA (1998), KUNSTMÜLLER (2006 a 2012 v tisku).

Všechna mláďata ($n = 203$) byla kontrolována a měřena v různém stádiu vývoje (věku). Věk mláďat byl zjišťován na základě morfometrických dat (délna 5. ruční letky), získaných u mláďat ($n = 16$), kdy bylo známé přesné datum dne líhnutí, u mláďat ($n = 187$) s neznámým datem líhnutí byl věk vypočítán ($+ 1$ den) na základě známých dat získaných u mláďat s přesným datem líhnutí. Do výsledků byla zahrnuta pouze ta mláďata, která se dožila minimálně 14 dnů stáří, kdy již plynule pokračoval růst pouzder ručních letek. Pro ověření správného výpočtu byly vlastní výpočty a data srovnávána s výsledky (SPRINGER 1979, CRAMP 1985, WITKOWSKI 1989, VACÍK 1991, 1992, PENTERIANI et al. 2005, KUNSTMÜLLER 2006, KUNSTMÜLLER 2012 v tisku). Pohlaví jednotlivých mláďat bylo určováno

především na základě hmotnosti a doplňujícím znakem byla délka běháků daná pro určitý věk mláďete. Data byla srovnávána s již ověřenými výsledky zjištěných u mláďat sov (SPRINGER 1979, FÖRSTEL 1995, GÖRNER 1998, PENTERIANI 1996, DALBECK & HEG 2006) a plně souhlasila s výsledky získanými při vlastním výzkumu výra velkého, stejně tak u několika stovek mláďat motáků *Circus aeruginosus*, *Circus pygargus* (WITKOWSKI 1989, KUNSTMÜLLER 2006, KUNSTMÜLLER 2012 v tisku).

STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Část dat, která vykazovala normální distribuci byla porovnána parametrickým T-testem. Zbytek, který neměl normální distribuci byl analyzován neparametrickým Man-Whitney U testem. Všechny statistické analýzy byly provedeny v statistickém programu SPSS.

VÝSLEDKY

Morfologické znaky a chování mláďat na hnízdech

Mládě ve stáří 1–5 dnů:

Mládě čerstvě vylíhlé, se slepeným a mokřým prachovým opeřením, leželo bezvládně v hnízdní kotlince. Na hnízdě byly přítomné skořápky s vylíhlého vejce (obr. A). Mláďata po vylíhnutí a oschnutí měla krátké, jemné a husté bělavé prachové opeření (neoptile) a jejich oči byly stále zavřené. Hřbetní a břišní partie těla měla mláďata holé, bez prachové pokrývky byla i ramena, okolí zobáku a běhák s výrazně růžovou kůží. Prsty mláďat byly růžové a drápky světle šedé. Zobák oproti tělu a hlavě byl značně velký, šedě-modré barvy s bělavým vaječným zoubkem na špičce (obr. B). V tomto stáří se mláďata projevovala jemným a nařikavě cvrčivým hlasem. Mláďata vždy ležela vysíleně na hnízdě s tělem v neustálém kontaktu s podložím hnízda a na přítomnost člověka nereagovala. Reakce nastala až po dotyku na mláďata, kdy za hlasového projevu zvedala hlavíčky a patrně zadonila o potravu. V tomto období je samice vytrvale zahřívala.



Obr. A / Fig. A: Vylíhlé mládě ve stáří několika hodin / *Hatchling at the age of a few hours.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. C / Fig. C: Mláďata ve stáří 13, 10 a 5 dnů / *Nestlings at the of age 13, 10 and 5 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. B / Fig. B: Mládě ve stáří 3 dnů / *Nestling at the age of 3 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. D / Fig. D: Mláďata ve stáří 5 a 11 dnů / *Nestlings at the age of 5 and 11 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan

Mládě ve stáří 6–10 dnů:

Mláďata stále pokrýval bílý prachový šat. Viditelně byly holé partie v oblasti ramen, břicha a hřbetu. Na břichu částečně vyráželo první prachové opeření. V 9.–10. den stáří počínal nepatrný nárůst druhého, šedě-hnědého prachového šatu (mesoptile), který se nejprve ukazoval na vrchní straně křídel. Z počátku tohoto období měla mláďata ještě oči zavřená. (obr. C, D). První, ale řídké náznaky otevírání očí byly zaznamenány ve stáří 7 dnů, častěji však až během 8. až 9. dne stáří. Ojedinele byly zjištěny případy, kdy ještě mláďata ve stáří 10 dnů měla oči zavřená.

Mláďata se již dokázala po hnízdě pohybovat a na přítomnost člověka reagovala cvrčivým projevem s nataženými a otevřenými zobáky pokud byla hladová. Patrná byla snaha mláďat přiblížit se k nastavené ruce. V řadě případů však, patrně když byla mláďata sytá, ležela navzájem k sobě přitisknutá a odpočívala, aniž na přítomnost člověka

reagovala. V tomto období byla samice přítomná na hnízdě a mláďata intenzivně zahřívala.

Mládě ve stáří 11–15 dnů:

První bílé zbarvené prachové opeření (neoptile) postupně přecházelo v šedě-hnědé zbarvení (mesoptile), který byl již znatelně tmavě podélně proužkovaný, především na vrchní straně křídel, ramenou a částečně na temeni hlavy. Tento šat byl více hustý a měl charakter vlny. Holé partie kůže byly stále na zátylku a hřbetě. Prachová pokrývka na břišních partiích byla stále neúplná. Plně otevřené oči měla mláďata ve stáří 11–12 dnů, duhovka byla šedě-žluté zbarvená a zornice nabývaly šedě-modrého zbarvení. Na špičce šedého zobáku byl stále zřetelný bílý vaječný zoubek (obr. C, D). Od 10.–11. dne stáří již z kůže na křídlech viditelně startoval růst brkových pouzder vrchních velkých křídel-



Obr. E / Fig. E: Mládě ve stáří 13 dnů / *Nestling at the age of 13 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. G / Fig. G: Křídlo mláděte ve stáří 14 dnů / *Wing of the nestling at the age of 14 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. F / Fig. F: Mládě ve stáří 19 dnů / *Nestling at the age of 19 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. H / Fig. H: Křídlo mláděte ve stáří 20 dnů / *Wing of the nestling at the age of 20 days.* Foto: Kunstmüller Ivan

ních krovek a od 12.–14. dne stáří vyrážela pouzdra ručních a loketních letek (obr. G).

V tomto období stáří již projevovala mláďata určitý strach, často klapala zobákem a snažila se dostat co nejdále s dosahu narušitele či se přitiskla na podklad hnízdní kotlinky. Samice byla stále přítomná na hnízdě a za chladného počasí mláďata zahřívala.

Mládě ve stáří 16–20 dnů:

Probíhal vývoj a dorůstání druhého, šedě-hnědého, příčně pruhovaného opeření (mesoptile). Holé partie kůže byly stále na zátýlku a hřbetě. Vývoj a růst brkových pouzder viditelně pokračoval především u ručních a loketních letek a dosahoval společně s prachovým opeřením délky 10–22 mm (obr. H). V 16.–18. den počínala vyrážet pouzdra rýdovacích per z kůže.

Běháky a prsty byly již krátce opeřené světle hnědým prachem, drápy na prstech byly šedě barvy (obr. CH). V tomto stáří mláďata víceméně stále seděla či se pohybovala pomocí celých běháků, na kterých nedokázala ještě vzpřímeně stát. Zobák a ozobí bylo šedě-modře zbarvené. Oči již plně otevřené, duhovka sýrově žlutě zbarvená a zornice šedě-modrého zbarvení. Na zobáku byl stále zřetelný bílý vaječný zoubek (obr. CH a I). Mláďata na hnízdě posedávala nebo polehávala a na přítomnost člověka u hnízda reagovala syčením či klapáním zobáku.

Mládě ve stáří 21–25 dnů:

Pruhovaný vzhled mláďat byl více zřetelný s kompletním a hustým šedo-hnědým pokryvem prachového opeření po celém těle s výjimkou zátýlku, břišních a hřbetních partií. Prachové opeření temene hlavy bylo světlejšího charakteru (obr. K).



Obr. CH / Fig. CH: Obličejová maska mláděte ve stáří 19 dnů / *Face mask of the nestling at the age of 19 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. J / Fig. J: Obličejová maska mláděte ve stáří 20 dnů / *Face mask of the nestling at the age of 20 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. I / Fig. I: Mláďata ve stáří 20 a 16 dnů / *Nestlings at the age of 20 and 16 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. K / Fig. K: Mláďe ve stáří 24 dnů / *Nestling at the age of 24 days.* Foto: Kunstmüller Ivan

Růst černých brkových pouzder počínal vyřázet z kůže na krku a v týle. Pukání brkových pouzder počínalo být zřetelné ve stáří 22.–23. dnů, především na hřbetě a u loketních (sekundárních) letek. Pouzdra letek byla 30–50 mm dlouhá. Pouzdra ručních (primárních) letek byla ještě v počátku zavřená a začala pukat až 23.–24. den stáří. V tomto stáří již mláďata dokázala stát na prstech běháků či se pohybovat na vzpřímených běhácích.

Barva zobáku a ozobí byla šedě-černá (břidlicová) s již znatelnými chloupky kolem kořene zobáku. Bílé prachové opeření okolo spodní čelisti zobáku nabývalo zřetelných obrysů. Duhovka očí přecházela ze sýrově-žluté barvy do oranžově-žlutého zbarvení, zornice byly již velké a více modré. Černá maska okolo očí byla ještě nevýrazná (obr. J a K). V tomto stáří se mláďata ozývala typickým

syčením a klapáním zobáku. Mláďe ve stáří 20 dnů (obr. J) již vaječný zobek ztratilo, ale mláďe ve stáří 24 dnů mělo ještě znatelný bílý vaječný zobek (obr. K).

Mláďe ve stáří 26–30 dnů:

V tomto stáří mláďat byly již příčné pruhy na prachovém opeření daleko tmavěji zbarvené. Prachové opeření na břišních partiích bylo již téměř úplně a kompletní na celém těle, avšak zátylek a hřbet stále holý, bez prachového opeření. Brková pouzdra ručních, loketních letek a křídelních krovek byla plně otevřená a pokračoval plynulý růst pernatých praporů (obr. L).

Bílá pole okolo zobáku byla jasně zřetelná. Černá maska okolo očí již nabývala zřetelných znaků. Zbarvení oční duhovky bylo teple žluté až s oranžovým

vým nádechem. Vaječný zobek na špičce již černého zobáku byl stále zřetelný.

V tomto období stáří mláďata stále projevovala až panický strach před narušitelem a snažila se dostat co nejdále z dosahu a unikala na opačný konec hnízdní plošinky. Pokud bylo hnízdo vystaveno slunečním paprskům, mláďata vyhledávala stinná zákoutí hnízda či jeho těsného okolí, kde se ukryvala před sluncem.

Mláďe ve stáří 31–35 dnů:

V tomto stáří byla mláďata zcela podobná předěšlému věkovému období, avšak s výraznějším zbarvením. Hřbet byl stále bez prachového opeření, ale hřbetní brková pouzdra byla již ve stádiu pukání a rašení pernatého pokryvu. Brková pouzdra a prapory letek dosahovaly délky 75–110 mm (obr. M) a pouzdra rýdovacích per byla již kompletně ote-

vřená a probíhal růst pernatých praporů. Tmavě hnědé zbarvení na prstech se vytrácelo a bylo více světlé-hnědě zbarvené.

Změny mezi 31 až 35 dny stáří byly výrazné, především v obličejové masce a na křídlech. Bílé kontury na bradě pod zobákem byly velice výrazné, méně výrazné mezi zobákem a očima. Stejně tak výrazná černá skvrna v horní partii nad očima. Duhovka očí již byla více či méně oranžově zbarvená a zornice tmavě modrá. Mláďata v tomto věku již vaječný zobek definitivně ztrácela (obr. N a O).

V tomto věku byla již mláďata schopná zaujmout obranné postavení roztažením křídel a klapáním zobáku, i když ještě nebyla ve svém postavení na běhacích příliš stabilní. Samice již v tomto období nebyla ve většině případů na hnízdě s mláďaty přítomná.



Obr. L / Fig. L: Křídlo mláďete ve stáří 26 dnů / *Wing of the nestling at the age of 26 days.*
Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. N / Fig. N: Mláďe ve stáří 34 dnů / *Fledgling at the age of 34 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. M / Fig. M: Křídlo mláďete ve stáří 34 dnů / *Wing of the nestling at the age of 34 days.*
Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. O / Fig. O: Obličejová maska mláďete ve stáří 34 dnů / *Face mask of the fledgling at the age of 34 days.* Foto: Kunstmüller Ivan

Mládě ve stáří 36–40 dnů:

Brková pouzdra ocasních per byla již plně otevřená a probíhal růst praporů rýdovacích per. Stejně tak plně probíhal růst obrysového pernatého pokryvu a postupné přepěrování křídla. Avšak mláďata byla stále převážně v druhém, v šedě-hnědém prachovém opeření. Ouška na temeni hlavy u jednotlivých mláďat nebyla vždy výrazná (obr. P). Oční duhovka byla žlutě-oranžová a zornice tmavě modrá. Bílé zbarvení v obličejové masce a na bradě dosahovalo téměř maximálních rozměrů. V tomto stáří již mláďata často opouštěla hnízdo, a rozbíhala se v závislosti na přístupnosti okolního terénu, až několik metrů od hnízda (obr. P).

Mládě ve stáří 41–45 dnů:

Prapory ručních a loketních letek již dosahovaly délky okolo 100mm (obr. Q) a probíhal postupný

vývoj a dorůstání rýdovacích per, s již výraznými prapory jednotlivých per. Začínalo dorůstat konečné opeření na hlavě (stále ještě s výrazným světlejším prachovým opeřením na temeni), zátylku a krku a také na obličejové masce okolo očí. Oční duhovka byla oranžová a zornice tmavě modrá. Ouška na temeni hlavy nebyla vždy výrazná (obr. R a S).

Mláďata často opouštěla hnízdo a potulovala se v těsném okolí hnízda, pokud členitost sklaních partií tuto možnost neomezovala. Pohyb mláďat několik desítek metrů v okolí hnízda prozrazovaly bílé stříkance trusu. V tomto stáří byla některá mláďata výjimečně agresivní a pokoušela se zastrašit obranými výpady či skokem proti narušiteli.

Mládě ve stáří 46–50 dnů:

Ruční letky pokračovaly v dorůstání, prapory per z otevřených pouzder dosahovala 100-120mm.



Obr. P / Fig. P: Mláďata ve stáří 38 a 40 dnů / *Fledgling at the age of 38 and 40 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. R / Fig. R: Mládě ve stáří 45 dnů / *Fledgling at the age of 45 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. Q / Fig. Q: Křídlo s ručními a loketními letkami mláděte ve stáří 45 dnů / *Wing of the fledgling at the age of 45 days.* Foto: Kunstmüller Ivan

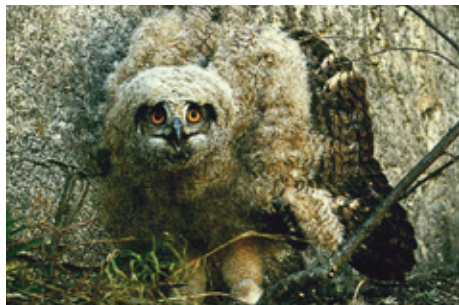


Obr. S / Fig. S: Obličejová maska mláděte ve stáří 45 dnů / *Face mask of the fledgling at the age of 45 days.* Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. T / Fig. T: Mláďata ve stáří 48 a 50 dnů / *Fledglings at the age of 48 and 50 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. V / Fig. V: Mláďe ve stáří 50 dnů / *Fledgling at the age of 50 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. U / Fig. U: Mláďata ve stáří 49 a 51 dnů / *Fledglings at the age of 49 and 51 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. W / Fig. W: Mláďe ve stáří 55 dnů / *Fledgling at the age of 55 days.*

Foto: Kunstmüller Ivan

Stále pokračovalo dorůstání obrysového opeření na zátylku, krku, lopatkách. Na hřbetě začínaly pukat brkové toulce a počíná růst hřbetního opeření, což bylo v kontrastu s prachovým opeřením těla. Hlava stále ještě s výrazným světlejším prachovým opeřením na temeni. Křídelní pernatý pokryv postupně dorůstal. Bílé a černé pole na obličejové masce bylo plně vyvinuté. Ouška na temeni hlavy nebyla vždy výrazná. Oční duhovka byla ne vždy oranžová, avšak zornice vždy tmavě modrá (obr. T).

Mláďata byla dohledávaná i několik desítek metrů vzdálená od hnízda. Bylo téměř pravidlem, že se zdržovala pohromadě (obr. U). V tomto stáří dokázala mláďata opustit hnízdo i v těžko přístupném skalním terénu a byla často nalezena v úrovni nad hnízdem.

Mláďe ve stáří 51–55 dnů:

Křídelní opeření pokračovalo v růstu a vývoji a dobře kontrastovalo se zbytkovým okrově-hnědým prachovým opeřením. Oční duhovka byla již plně oranžová a zornice tmavě modrá (obr. V, W).

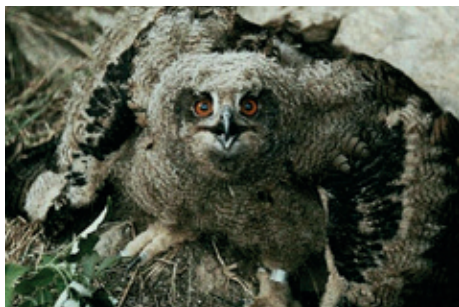
V tomto stáří byla již mláďata málokdy zastížena na hnízdě. Mláďata byla dohledána většinou jednotlivě rozptýlená několik desítek metrů od hnízda. V tomto období stáří se rozlezlá mláďata těžko dohledávala v širším okolí hnízda, byly případy, že se některé mláďe nepodařilo dohledat a při následné kontrole již bylo zastíženo.

Mláďe ve stáří 56–68 dnů:

Morfologické změny se ukazovaly evidentně menší v tomto stupni stáří. Určení přesného stáří mláďat dle pernatého opeření bylo v tomto období velice nesnadné. Ruční a loketní letky stále ještě nedosa-

hovaly plně délky dospělých ptáků. Nejvíce viditelná zvláštnost byl vzhled dokonalejšího opeření mláďat na krku a zádech. Na temeni, hrdle, hřbetě, prsou a břichu stále převládal hustý druhý prachový šat (obr. Z, ZZ).

Dalším znakem pro období tohoto stáří mláďat byla určitá snaha a schopnost krátkých přeletů, obzvláště z vyvýšeného místa po svahu dolů. Mláďata ve stáří nad 60 dnů již dokázala vzletnout na krátkou vzdálenost (do 50 m) i z plochého místa, avšak velice nízko kopírovala terén. Většinou se brzy unavila a o další vzlet se nepokoušela a hledala příhodný úkryt, například u velkých balvanů či v kořenových náběžích u paty starých stromů. Vždy se snahou s krytem v zádech a čelem obrácená k blízcímu se ohrožení. Jen výjimečně bylo zaznamenáno agresivní chování a výpady proti narušiteli, mláďata převážně zaujala postoj na běhacích s šíroce



Obr. Z / Fig. Z: Mláďe ve stáří 60 dnů / *Fledgling at the age of 60 days*. Foto: Kunstmüller Ivan



Obr. ZZ / Fig. ZZ: Mláďe ve stáří 66 dnů / *Fledgling at the age of 66 days*. Foto: Kunstmüller Ivan

rozvěřenými křídly do tvaru vějíře a hlasitým klapaním zobáku, s cílem své mohutnosti zastrašit potencionálního nepřítele (obr. Z, ZZ).

Plná vzletnost mláďat ve stáří 56 až 65 dnů nebyla zjištěna. Úplná vzletnost byla zaznamenána u 66 dnů starého samce (1480 g), naopak 68 dnů stará samice (2030 g) nebyla vůbec letu schopná, avšak o jeden den mladší samice, ale s menší hmotností (1860 g) již byla letu schopná.

Základní a podstatné morfologické znaky v různém stupni stáří mláďat přímo na hnízdech při vizuálním a orientačním určování jejich stáří:

- 1.–3. den: bílé a jemné prachové opeření, **oči zavřené, nohy holé a růžové**, zobák zelenavý,
- 15.–16. den: šedě-hnědé, tmavě příčně pruhované prachové opeření, **pouzdra letek počínají vyrážet z kůže křídla**, zobák šedě-modrý, duhovka žlutá, zornice modrá. V tomto stáří mláďat nelze na běháky používat hliníkové kroužky NM Praha, které bylo možné přes prsty z běháku stáhnout.
- 18.–19. den: šedě-hnědé, tmavě příčně pruhované prachové opeření, **pouzdra ručních a loketních letek zavřena, 15 až 19 mm dlouhá**, duhovka žlutá, zornice modrá, **pouzdra na holém hřbetě zavřena**. Od tohoto stáří mláďat již bylo možné na běháky používat kroužky NM Praha.
- 21.–22. den: šedě-hnědé, tmavě příčně pruhované prachové opeření, **pouzdra ručních a loketních letek zavřena, 22 až 27 mm dlouhá, pouzdra na holém hřbetě počínají pukat**.
- 24.–25. den: šedě-hnědé, tmavě příčně pruhované prachové opeření, **pouzdra ručních letek počínají pukat a vyráží prapory letek**.
- 30.–31. den: mláďata v kompletním druhém prachu. Výrazné změny především v obličejové masce a na křídlech, oční duhovka již převážně oranžová.
- 40.–41. den: mláďata převážně v druhém prachu, výrazné dorůstání rýdovacích per. Mláďata často opouštěla hnízdo a potulovala se v těsném okolí hnízda
- 50.–51. den: v tomto stáří již byla mláďata málokdy zastížena na hnízdě. Pernatý pokryv křídel

výrazně kontrastoval s prachovým šatem na zbylém těle.

60.–67. den: mláďata stále s výraznými zbytky prachového opeření, první pokus o vzlet.

68. den a více: v tomto stáří již nebylo žádné mládě nalezeno a kontrolováno, patrně v tomto období dosahovala mláďata plné vzletnosti.

Po celé období hnízdního vývoje nebyly zaznamenány žádné pohlavní rozdíly v morfologických parametrech mezi mláďaty.

Morfometrické hodnoty

Hmotnost

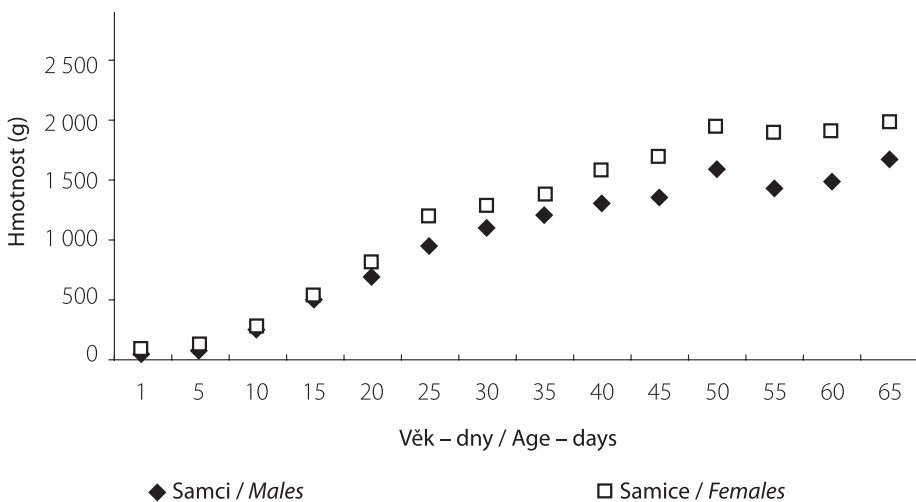
Mláďata po vylihnutí, ještě s mokrým prachovým opeřením vážila 40–56 g. Největší hmotnostní nárůst probíhal od 10. do 30. dne stáří mláďat oproti období od 31.–60. dnů. Hodnota průměrného nárůstu hmotnosti v období od 10. do 30. dne stáří byla u samců 857 g a u samic 984 g a od 31. do 50. dne byl průměrný nárůst hmotnosti u samců 465 g a u samic 683 g (tab. 1). Mezi 51. až 60. dnem stáří

mláďat proběhl patrný pokles hmotnosti. Výraznější především u samic (obr. 2, tab. 1, 2 a 3).

Do období 20. dnů života mláďat se rozdíl v hmotnosti u samců i samic stále překrývaly, v závislosti na počtu mláďat na hnízdech či kvalitního potravního vkladu jejich rodičů. Rozdíl mezi pohlavími v hmotnosti nebyl dokázán (Mann-Whitney U test, $U = 466$, $n_1 = 45$, $n_2 = 44$, $z = -0,983$, $p = 0,326$). Od stáří 25 dnů již nedocházelo k překrývání hmotnosti mezi pohlavím a rozdíl se mezi pohlavím začal pravidelně zvyšovat (t-test, $F = 23,386$, $n_1=45$, $n_2=44$, $df = 1$, $p < 0,001$).

Délka křídla

Byl zaznamenán celkem pravidelný a rovnoměrný růst křídla až do 50. dne stáří mláďat, do té doby se měrné hodnoty u pohlaví navzájem překrývaly a nebylo možné na základě délky rozlišit pohlaví mláďat (obr. 3). Okolo 55. dne stáří mláďat nastal náhlý zlom v nárůstu délky křídla ve prospěch samic (obr. 3, tab. 2 a 3), ale v celkové hodnotě to představovalo bezvýznamný rozdíl v délce křídla



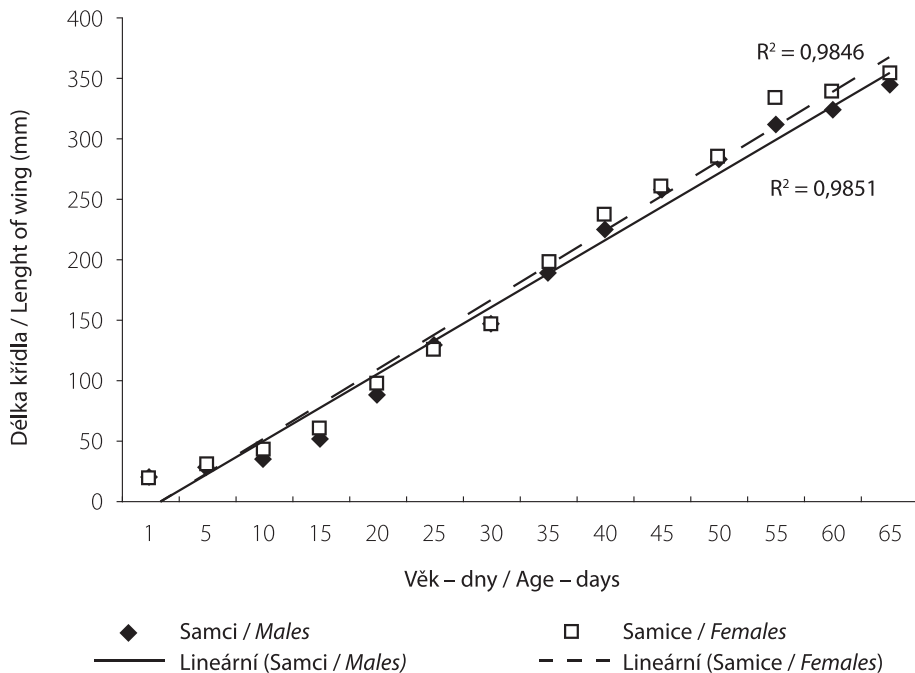
Obr. 2 / Fig. 2: Nárůst průměrné hmotnosti mláďat výra velkého během hnízdní vývoje. Černé symboly: samci ($n = 77$) a bílé symboly: samice ($n = 79$). / The increase in the average weight of fledglings Eagle owl during the brood development. Black symbols: male ($n = 77$) and white symbols: female ($n = 79$).

mezi pohlavím. Hodnoty délky křídla nebyly použitelné pro určování pohlaví mláďat, ale byly druhým důležitým znakem pro určení věku mláďat. Mláďata

při opuštění hnízda neměli ukončený růst křídla, které dorůstá později, ještě během vzletnosti, proto je na grafu lineární růstová křivka.

Tab. 1 / Tab. 1: Přehled průměrných přírůstků hmotnosti v 10 denních periodách. / *Overview of the average weight increases in 10 daily periods.*

Období věku <i>Period of age</i>	Samci / Males průměrný přírůstek <i>average increase</i> g	Počet samců <i>Number of male</i> n	Samice / Females průměrný přírůstek <i>average increase</i> g	Počet samic <i>Number of female</i> n
1.–10. den / <i>day</i>	201	30	219	34
11.–20. den / <i>day</i>	455	90	547	70
21.–30. den / <i>day</i>	402	102	437	89
31.–40. den / <i>day</i>	173	84	299	70
41.–50. den / <i>day</i>	292	72	384	57
51.–60. den / <i>day</i>	- 105	48	- 53	66



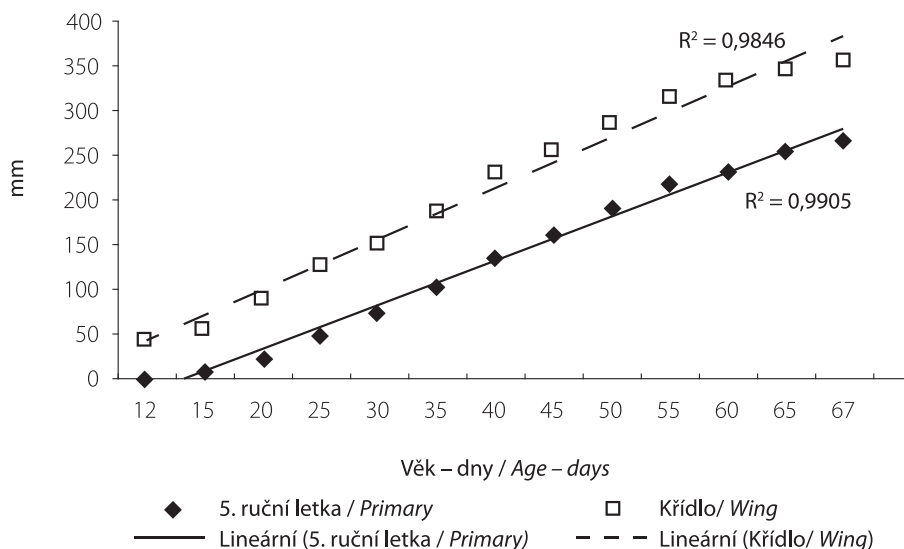
Obr. 3 / Fig. 3: Průměrný růst křídla během hnízdní vývoje. Černé symboly: samci ($n = 77$) a bílé symboly: samice ($n = 79$). / *The average growth of the wing during the brood development. Black symbols: male ($n = 77$) and white symbols: female ($n = 79$).*

Délka 5. ruční letky

Délka 5. ruční letky (dále jen 5. RL) měla obdobné hodnoty růstu pro obojí pohlaví a byla nejdůležitějším znakem pro určení věku mláďat (obr. 4, tab. 2 a 3). Hodnoty délky 5. RL se vzájemně u pohlaví překrývaly a byly nepoužitelné pro určení pohlaví.

Od 12. dne stáří mláďat, kdy z kůže křídla počaly vyrazet brková pouzdra letek, probíhal počáteční růst samotných pouzder 5. RL v pomalejším tempu (průměr 3,6 mm denně) až do 23.–24. dne stáří mláďat. V tomto věku mláďat docházelo k pukání pouzder

ručních letek a nastalo období vývinu a růstu pernatých praporů. Prapor 5. RL dorůstal nejrychleji (průměr 6,6 mm denně) mezi 30. až 40. dnem stáří mláďat. V dalších desetidenních fázích měly ruční letky stále klesající hodnoty průměrného denního přírůstu: 41.–50. den = 5,5 mm, 51.–60. den = 4,0 mm, 61.–65. den = 3,6 mm. Nejpomaleji dorůstala 5. RL v konečné fázi hnízdního vývoje a dosahovala stejné hodnoty jako v samém počátku růstu. Celkový průměr růstu 5. RL za celé období hnízdního vývoje mláďat dosáhl průměrné hodnoty 4,7 mm za den.



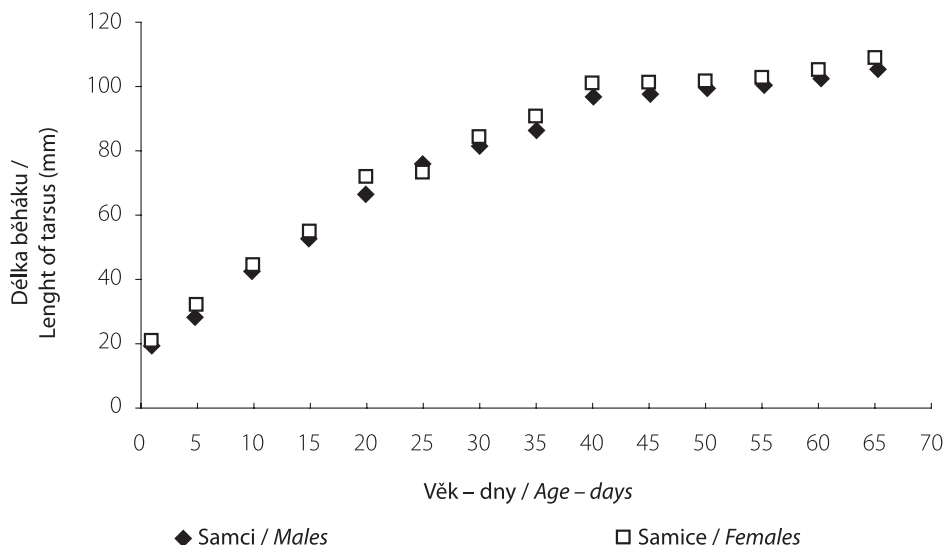
Obr. 4 / Fig. 4: Průměrný růst 5. ruční letky a křídla během hnízdního vývoje společný pro pohlaví mláďat výra velkého (*Bubo bubo*). / The average growth of 5th primary and wing during the brood development together for both sexes of fledglings the Eagle owl (*Bubo bubo*).

Délka běháku

Měrné hodnoty běháku se během celého hnízdního vývoje na jednotlivých hnízdech stále překrývaly v minimálních hodnotách samic a maximálních hodnotách samců. Pro určení stáří a pohlaví mláďat se jednalo o nespolehlivý znak. V průměrných hodnotách (obr. 5), však hodnoty samic nepatrně převyšovaly průměrné hodnoty získané u samců. Po 40 dni stáří mláďat byl růst běháku, pro obě pohlaví, prakticky pozvolna ukončen (obr. 5).

Délka těla

Hodnoty délky těla (měřeno od špičky zobáku až po konec rýdovacích per) se u pohlaví mláďat až do stáří 55 dnů překrývaly. Až v závěru hnízdního vývoje se délka těla samic začala významněji (Mann-Whitney U test, $U = 13$, $n_1 = 8$, $n_2 = 9$, $z = -2,248$, $p = 0,025$) oddělovat od měrných hodnot získaných u samců (tab. 2 a 3.). Pro určování věku a pohlaví mláďat se nejednalo o spolehlivý znak.



Obr. 5 / Fig. 5: Průměrný růst běháku během hnízdního vývoje. Černé symboly: samci ($n = 77$) a bílé symboly: samice ($n = 79$). / *The average growth of tarsus during brood development. Black symbols: male ($n = 77$) and white symbols: female ($n = 79$).*

Tab. 2 / Tab. 2: Vývoj morfometrických hodnot samců během hnízdního vývoje. / *Morphometric value of the males during the development in the nest.*

Věk/dny Age/days ± 1 den/day	Délka křídla Length of wing mm	Délka 5. RL Length of 5th primary mm	Délka běháku Length of tarsus mm	Délka těla Length of body mm	Hmotnost Weight g
1	20,0 (19,0–21,0)	0	20,0	103,0 (100,0–105,0)	50,3 (47,0–57,0)
5 (4–6)	30,0 (23,5–32,0)	0	28 (25,0–33,0)	145,0 (140,0–150,0)	102,0 (84,0–147,0)
10 (9–11)	37,5 (35,0–40,0)	0	40,5 (36,0–45,0)	183,5 (170,0–200,0)	257,7 (214,0–320,0)
15 (14–16)	52,5 (50,0–55,0)	7 (5,0–8,0)	52,5 (50,0–55,0)	234,0 (220,0–260,0)	485,0 (400,0–520,0)
20 (19–21)	88,5 (85,0–90,0)	22 (19,0–25,0)	67,5 (65,0–70,0)	277,0 (270,0–290,0)	681,7 (560,0–770,0)
25 (24–26)	130,0 (120,0–135,0)	47 (42,0–52,0)	75,5 (74,0–77,0)	308,0 (300,0–310,0)	947,1 (860,0–1020,0)
30 (29–30)	148,0 (135,0–160,0)	71 (65,0–75,0)	80,7 (78,0–84,0)	340,0 (330,0–350,0)	1115,7 (980,0–1175,0)
35 (34–36)	190,0 (175,0–198,0)	105 (100,0–110,0)	86,3 (84,0–88,0)	340,0 (300,0–370,0)	1193,8 (1190,0–1200,0)

40 (39–41)	225,0 (210,0–230,0)	137 (131,0–143,0)	96,0 (90,0–102,0)	405,0 (390,0–420,0)	1280,6 (1230,0–1370,0)
45 (44–46)	260,0 (235,0–275,0)	161 (155,0–164,0)	100,0 (97,0–102,0)	435,0 (380,0–470,0)	1360,3 (1030,0–1500,0)
50 (49–51)	284,0 (283,0–290,0)	192 (187,0–197,0)	99,0 (97,0–101,0)	475,0 (460,0–490,0)	1573,3 (1500,0–1645,0)
55 (54–56)	313,0 (300,0–320,0)	217 (212,0–221,0)	101,0 (98,0–105,0)	510,0 (500,0–520,0)	1423,8 1325,0–1510,0
60 (59–61)	325,0 (315,0–330,0)	232 (228,0–234,0)	102,0 (100,5–104,0)	520,0 (510,0–530,0)	1467,5 (1325,0–1575,0)
65 (64–66)	345,0 (340,0–350,0)	250 (251,0–263,0)	105,0	535,0 (530,0–540,0)	1670,6 (1480,0–1770,0)

Tab. 3 / Tab. 3: Morfometrické hodnoty samic během hnízdního vývoje. / *Morphometric value of the females during the development in the nest.*

Věk/dny <i>Age/days</i> ± 1 den/day	Délka křídla <i>Length of wing</i> mm	Délka 5. RL <i>Length 5th primary</i> mm	Délka běháku <i>Length of tarsus</i> mm	Délka těla <i>Length of body</i> mm	Hmotnost <i>Weight</i> g
1	20,0	0	20 (20)	103,0 (100,0–105,0)	53,4 (46,0–61,0)
5 (4–6)	32,0	0	32 (30,0–36,0)	148,8 (140,0–155,0)	109,9 (93,0–153,0)
10 (9–11)	43,1 (35,0–46,0)	0	43,5 (36,0–45,0)	191,7 (180,0–210,0)	274,5 (214,0–370,0)
15 (14–16)	58,2 (51,0–65,0)	7 (5,0–8,0)	54,2 (51,0–57,0)	246,4 (245,0–260,0)	538,8 (450,0–690,0)
20 (19–21)	96,5 (85,0–98,0)	22 (19,0–29,0)	71,7 (64,0–76,0)	296,7 (270,0–310,0)	795,7 (720,0–900,0)
25 (24–26)	126,5 (115,0–145,0)	47 (42,0–54,0)	73,5 (70,0–77,0)	324,4 (305,0–350,0)	1182,0 (1030,0–1340,0)
30 (29–30)	147,5 (135,0–165,0)	73 (67,0–78,0)	83,5 (83,5)	347,1 (330,0–360,0)	1259,0 (1175,0–1380,0)
35 (34–36)	197,0 (180,0–215,0)	103 (100,0–110,0)	89,7 (88,0–93,0)	387,0 (370,0–420,0)	1365,6 (1240,0–1480,0)
40 (39–41)	237,0 (230,0–245,0)	137 (131,0–146,0)	100,5 (95,0–106,0)	420,0 (410,0–430,0)	1558,0 (1480,0–1630,0)
45 (44–46)	260,0 (250,0–270,0)	164 (158,0–170,0)	101,0 (97,0–105,0)	466,3 (450,0–480,0)	1680,0 (1570,0–1800,0)
50 (49–51)	285,0 (270,0–295,0)	190 (187,0–195,0)	100,8 (97,0–104,0)	496,7 (470,0–520,0)	1942,5 (1670,0–2100,0)
55 (54–56)	335,0 (325,0–350,0)	217 (212,0–223,0)	102,0 (100,0–107,0)	533,3 (520,0–550,0)	1886,7 (1810,0–1930,0)
60 (59–61)	340,0 (335,0–370,0)	237 (225,0–245,0)	105,0 (101,0–110,0)	550,0 (530,0–560,0)	1890,0 (1810,0–2030,0)
65 (64–66)	355,0 (355,0–390,0)	257 (253,0–263,0)	108,0	565,0 (555,0–580,0)	1960,0 (1860,0–2030,0)

DISKUSE

Morfologické znaky

Ve starší ornitologické literatuře popisují někteří autoři celkem výstižně různá stádia vývoje opeření mláďat, ale uvádí jen neurčitě a velice stručně daný věk mláďete v určité fázi pernatého vývoje (HEINROTH & HEINROTH 1926–27, SCHERZINGER 1974 a HARRISON 1975 in CRAMP 1985). Při vlastním výzkumu hnízdního vývoje mláďat výra velkého jsem se mimo morfologické znaky zaměřil především na morfometrická data, dle kterých lze určit poměrně přesně stáří a pohlaví jednotlivých mláďat na hnízdech.

Mláďata výra velkého se líhla ve dvou a více denních intervalech, stejné již zaznamenali CRAMP (1985), KUNSTMÜLLER (1996), HUDEC & ŠTASTNÝ (2005). Po vylíhnutí a oschnutí měla všechna mláďata bílé, jemné prachové opeření (neoptile) a byla nevidomá, obdobně také zjistili CRAMP (1985), PENTERIANI et al. (2005) a VACÍK (1991) u sýce rousného.

Od 7. dne stáří se počaly mláďatům postupně otevírat oči, které byly plně otevřené až v 11–12. den stáří. Avšak PENTERIANI et al. (2005) uvádějí otvírání očí již od 4. dne stáří mláďat a plně otevřené oči zaznamenali ve stáří 6–7 dnů. SCHERZINGER (1974) zaznamenal otevřené oči u 6 denního mláďete.

Okolo 10. dne stáří mláďat počal narůstat druhý a hustější prachový šat (mesoptile), PENTERIANI et al. (2005) uvádějí, že do stáří 10 až 12 dnů byla mláďata stále v prvním bělavém prachu a poté se začal objevovat druhý prachový šat, ale SCHERZINGER (1974) a HARRISON (1975) zaznamenali již od 8. dne stáří nárůst druhého prachového opeření. Období 7 až 8 dnů stáří uvádí také VACÍK (1991) avšak u podstatně menšího druhu sovy (sýce rousného). PENTERIANI et al. (2005) uvádějí, že u mláďat ve věku 20 dnů bylo druhé prachové opeření kompletní po celém těle s výjimkou břišních partií. Dle CRAMPA (1985) byl druhý prachový šat plně dorostlý od 25. dne stáří mláďat. Ve stáří mláďat 21–25 dnů jsem také zaznamenal kompletní druhý prach, ale hřbetní partie a zátylek byly stále holé bez prachového pokryvu ještě ve stáří nad 35 dnů.

Ve stáří mláďat nad 30 dnů již byla výrazná maska (bílé a černé zbarvení) v okolí zobáku a očí, obdobné poznatky zaznamenali CRAMP (1985) a PENTERIANI et al. (2005). Stejní autoři uvádějí v tomto období stáří mláďat výrazný nárůst oušek na temeni hlavy. KNĚŽOUREK (1910) uvádí, že teprve až ve stáří nad 40 dnů se počala mláďatům objevovat ouška na temeni hlavy. Tento morfologický znak jsem zaznamenal u mláďat jako nevýrazný ještě ve stáří 45–50 dnů. I po tomto stáří mláďat nebyla znatelná ouška zjišťována (viz obr. T až W).

Chování mláďat během hnízdního vývoje

PENTERIANI et al. (2005) zaznamenali, že mláďata ve stáří 15–20 dnů dokázala zaujímat obranné postavení roztažením křídel a sekát zobákem vůči narušiteli. U takto malých mláďat jsem podobné chování nepozoroval. Ještě ve stáří 26–30 dnů jsem zaznamenával u mláďat až panický strach před narušitelem a snahu uniknout z dosahu narušitele. Mláďata se stavěla na odpor až ve stáří nad 30 dnů, nebylo to však pravidlem.

GRAIGHEAD & GRAIGHEAD (1956) poznamenávají, že časté návštěvy u hnízd sov a dravců mohou způsobit předčasné dospívání a opeření mláďat. Tato možnost se při vlastním výzkumu nepotvrdila i přes velice časté kontroly hnízd a manipulace s mláďaty při jejich měření.

BLONDEL & BADAN (1976) zjistili peší výlety z hnízda až do vzdálenosti 80 m již u 4 týdnů starých mláďat a KÖNIG & HAENSEL (1968) zaznamenali 35 denní mláďata až 200 m daleko od hnízda. Teprve ve stáří okolo 40 dnů jsem zjišťoval mláďata opouštět hnízdo a vždy se zdržovala v blízkém okolí hnízda, což je v souladu se zjištěním autorů SUCHÝ (1990), PENTERIANI et al. (2005) a DELGADO et al. (2009). Mláďata ve stáří 40 až 50 dnů byla zjišťována maximálně do 100 m od hnízda, avšak PENTERIANI et al. (2005) zaznamenali v tomto stáří mláďat vzdálenost od hnízda i více než 500 m a mláďata pak nebyla k dohledání. V tomto období stáří mláďat jsem vždy na všech sledovaných hnízdech, i lehce dostupných hnízdech, rozlezlá mláďata dohledal do 100 m od hnízda. Dohledaná mláďata často rea-

govala rychlým a neobratným útekem, se snahou dosáhnout úkrytu, stejný poznaček zaznamenal také SOCHOVSKÝ (1980). Ve stáří mláďat nad 50 dnů bylo již problematické, i neúspěšné dohledávání rozlehlých mláďat, přesto dohledaná mláďata nebyla nikdy vzdálená více jak 100 m od hnízda. Dohledání sourozenci se vždy zdržovali pohromadě. Taktéž DELGADO et al. (2009) zaznamenali, že do 20 dnů po opuštění hnízda se sourozenci zdržovali pohromadě, bez rozdílu pohlaví.

PENTERIANI et al. (2005) zaznamenali, že pokud jsou mláďata ve věku 35 dnů na hnízdě vyrušená, mohou z hnízda utéct a klouzavým letem se značně vzdálit od hnízda. U takto starých mláďat jsem podobné chování nikdy nepozoroval. Mláďata měla v některých případech tendenci utéct z dosahu, ale nikdy se nedokázala klouzavým letem vzdálit se od hnízda.

MEBS (1972) a PENTERIANI et al. (2005) uvádějí letu schopná mláďata již mezi 50. až 60. dnem jejich stáří. V tomto věku mláďat jsem zjišťoval jen ojedinělé pokusy o vzlet a to vždy po svahu dolů, více či méně se jednalo o jakýsi částečný a klouzavý let za pomoci běháků těsně nad úroveň terénu. Mládě vždy dosedlo na zem, nikdy nedokázalo vzletnout a usednout na vyvýšené místo a již vůbec ne na větve stromů. Mláďata dosahovala plné vzletnosti ve stáří 66 až 72 dnů. Taktéž HOFFMEISTER & SETZER (1947) uvádějí stáří 63–70 dnů u mláďat výra virginského (*Bubo virginianus*) jako období plné vzletnosti.

Morfometrické hodnoty

PENTERIANI et al. (2005) uvádějí, že pro odhad stáří mláďat výra velkého byly užitečné a spolehlivé pouze morfologické hodnoty a poznamenávají, že v pozdější fázi hnízdního vývoje mláďat se morfometrické hodnoty stávaly méně zřetelné a spoléhat se na tyto hodnoty může mít za následek dopouštět se kritických chyb pro odhad věku mláďat. Tento poznaček se při vlastním výzkumu vůbec nepotvrdil. Naopak, hodnoty měření 5. ruční letky, která měla pravidelný a lineární nárůst po celé období hnízdního vývoje, plně ukázaly na spolehlivost pro určení stáří mláďat. Také SPRINGER (1979) zazna-

menal stejné poznatky při měření primárních letek u výra virginského (*Bubo virginianus*). VACÍK (1992) zjistil, že výše potravního zásobování neovlivnila růst ručních letek u nejstarších mláďat sýce rousného (*Aegolius funereus*) a také délka letek byla nejvhodnějším parametrem pro odhad stáří mláďat na hnízdě. ARROYO et al. (2000) uvádějí, že morfologické hodnoty pro určení mláďat kalouse pustovky (*Asio flammeus*) jsou metodou poměrně subjektivní a méně přesnou než metoda založená na technice opakovaného měření (morfometrice).

Hmotnost

ARROYO et al. (2000) zjistili u mláďat kalouse pustovky vyšší hodnoty v hmotnosti u samic. Výrazný rozdíl v hmotnosti mezi pohlavím výra velkého u adultních ptáků zaznamenal například FÖRSTEL (1995), u samců uvádí průměrnou hmotnost 1680 g a samic 2680 g. U mladých samic jsem před jejich vzletností (ve stáří 61 až 67 dnů) zaznamenal obdobné průměrné hodnoty (1670 g) jaké jsou uváděny pro adultní samce (FÖRSTEL 1995). Avšak mladé samice ve stejném stáří nedosahovaly v průměrné hmotnosti 1960 g, (min. 1860 g a max. 2030 g) ani zdaleka hodnot zjištěných u adultních samic (FÖRSTEL 1995). Také HUDEC & ŠĚSTÝ (2005) uvádějí významnou rozdílnost v hmotnosti mezi pohlavím výra velkého.

Hmotnost však není vhodným vodítkem k určení věku pro velký rozdíl v hmotnosti mezi mláďaty ovlivněnou množstvím potravy, pořadím vylíhnutí a sníženou aktivitou rodičovského páru při krmení na konci hnízdního období. Obdobné poznatky zjistil VACÍK (1992) u mláďat sýce rousného, dále uvádí, že během prvních 7 dnů života mláďat sýce rousného vzrostla hmotnost na pětinasobek. U mláďat výra velkého jsem zaznamenal podobný výsledek během prvních 10 dnů života mláďat. VACÍK (1991) dále zjistil mezi jednotlivými hnízdy velké hmotnostní rozdíly u stejně starých mláďat, které dosahovaly až dvojnásobku zjištěné hmotnosti a v prvním týdnu života mláďat zaznamenal až trojnásobek v rozdílné hmotnosti mezi stejně starými mláďaty sýce rousného (VACÍK 1992). Takto vysokých roz-

dílů v hmotnosti mezi stejně starými mláďaty výra velkého jsem nezjistil, maximálně se jednalo o necelý dvojnásobek.

PENTERIANI et al. (2005) zaznamenali dvě fáze rapidního nárůstu hmotnosti u mláďat výra velkého, první fázi ve stáří do 30. dne a druhou fázi mezi 40. a 45. dnem stáří mláďat. Obdobné dvě fáze nárůstu hmotnosti jsem zaznamenal u mláďat ve stáří 10 až 30 dnů a 41 až 50 dnů. Částečný pokles hmotnosti byl zjištěn mezi 31. až 40. dnem stáří mláďat a velmi výrazný pokles hmotnosti mezi 51. až 60. dnem stáří mláďat (tab. 1). Tento výrazný pokles hmotnosti lze pravděpodobně vysvětlit tím, že v tomto stáří jsou mláďata již značně pohyblivá, což má vliv na velkou denní energetickou spotřebu, která není pokrytá dostatečnou potravní zásobou od rodičů. V tomto období stáří mláďat nebyly na hnízdišti během denních kontrol nikdy nalezeny potravní zásoby. Potravní zásoby byly na hnízdech běžně zjišťovány do stáří 30 dnů mláďat. Později dokázala mláďata vždy během noci předloženou potravu od rodičů zkonsumovat.

Průměr denního nárůstu hmotnosti byl u samců 25,7 g a u samic 30,1 g. PENTERIANI et al. (2005) zmiňují průměrný nárůst hmotnosti 25 g/l den avšak bez rozdílu pohlaví. Dále poznamenávají, že celkový interval nárůstu hmotnosti od 10 % do 90 % celkové (konečné) váhy mláďat byl 49 dnů a byl tak dosažen u mláďat ve stáří 55 dnů. Při vlastním výzkumu dosahovali samci již v 50. den stáří 92 % a samice až 99 % celkové hmotnosti oproti období plné vzletnosti. Mezi 51. a 60. dnem jejich stáří docházelo k poklesu průměrné hmotnosti u samců o 6,7 % a u samic o 2,7 % oproti 50. dnu jejich stáří. PENTERIANI et al. (2005) tento poznatek neuvádějí.

Staří mláďat

Věkové rozdíly na jednotlivých hnízdech byly v řadě případů značné. Mezi jednotlivými mláďaty (prvním a posledním) na hnízdě byly minimální rozdíly 1–3 dny, ale také maximální rozdíly 8–14 dnů. KUNSTMÜLLER (1996) uvádí rozdíl 13 dnů mezi prvním a třetím mládětem. Vše bylo odvislé od délky

zakládání snůšek (snesení prvního a posledního vejce) a přežití jednotlivých mláďat v pořadí jak byla vylíhla.

SUMMARY

Until recently, it was impossible to discern the sex of fledgling Eagle Owls, nor to determine the exact age of fledglings on the basis of morphological characteristics (i.e. overall appearance). Previously, only subjective estimates could be made. In this work, I assessed several morphometric characteristics (length of the 5th primary, wing, tarsus, body, and weight), in order to determine the age and sex of fledglings of this species.

The linear growth of the 5th primary and its measured values has proved to be the most accurate parameters to determine the age of fledglings, irrespective of their sex. Wing width was not applicable for sex determination, as measurements in the first 55 days overlapped between the sexes. On the other hand, wing length was supposed to be the second most important characteristic for the age determination of fledglings.

The length of the tarsus was also an unreliable feature, and exact body length was not applicable for the accurate determination of the age and sex of fledglings. Only in the final phase of development did the measurements of body length in females begin to diverge from those of males.

Body mass was more useful. Previous studies on other owl species showed that body mass is the only reliable parameter according to which young could be sexed.

LITERATURA

- ARROYO B., DECORNULIER T. & BRETAGNOLLE V. 2000: Sex and age determination of Short-eared Owl nestlings. *The Condor* 102: 219–219.
- BLONDEL J. & BADAN O. 1976: Nos Oiseaux 33: 189–219. In CRAMP, S., ed., 1985: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. IV., Oxford University Press, Oxford & New York, 960 pp.

- CLUTTON-BROCK T. H., ALBON S. & GUINNESS F.E. 1985: Parental investment and sex differences in juvenile mortality in birds and mammals. *Nature* 313: 131–133.
- ČERNÝ W. & HUDEC K. 1980: Ptáci. - ARTIA, Praha.
- CRAMP, S., ed., 1985: The Birds of the Western Palearctic. Vol. IV., Oxford University Press.
- ČERVENÝ, J., 2002: Rozšíření a ochrana výra velkého (*Bubo bubo*, Linnaeus, 1758) v jihozápadních Čechách. *Příroda*, Praha, 13: 125–137.
- DALBECK L. & HEG D. 2006: Reproductive success of a re-introduced population of Eagle Owls (*Bubo bubo*) in relation to habitat characteristic in the Eifel, Germany. *Ardea* 94: 3–21.
- DALBECK L., BEEGERHAUSEN W. & KRISCHER O. 1998: Telemetrie studie zur Orts und Partnertreue beim Uhu (*Bubo bubo*). *Vogelwelt* 119: 337–344.
- DELGADO M. M. & PENTERIANI V. 2004: Gender determination of Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*) by morphology. *Journal Raptors Res.* 38: 375–377.
- GRAIGHEAD J. J. & GRAIGHEAD F. C. Jr. 1956: Hawks, Owls and Wildlife. Stackpole Co., Harrisburg.
- GÖRNER M. 1998: Zur populationsdynamik des Uhus (*Bubo bubo*) in Thüringen I. Bestandsentwicklung und Schutzmaßnahmen. *Acta ornithoecologica* 4: 3–27.
- FÖRSTEL A. 1995: Der Uhu (*Bubo bubo*) in Nordbayern. *Orn. Anz.* 34: 77–95.
- HARRISON C.J.O. 1975: A field guide to the nests, egg and nestling of British and European birds. London.
- HEINROTH O. & HEINROTH M. 1926–27: Die Vogel Mitteleuropas 2. Berlin-Lichterferde.
- HÖFFMEISTER D. D. & SETZER H. W. 1947: The postnatal development of two broods of Great Horned Owls. University Kansas Publ., Museum of Natural History 1: 157–173.
- HONČU M. 1985: Rozšíření a biologie výra velkého (*Bubo bubo*) na Českolipsku. Ms. OVM Česká Lípa.
- HORNSELDT B., HIPKISS T., FRIDOLFSSON A. K., EKLUND U. & ELLEGREN H. 2000: Sex ratios and fledging success of supplementary-fed Tengmalm's Owl broods. *Mol. Ecol.* 9: 187–192.
- HUDEC K. & ŠŤASTNÝ K. (ed.) 2005: Fauna ČR. Ptáci 2/II. Academia Praha.
- JIRSIK J. 1949: Naše sovy. MF Praha.
- KNĚŽOUREK K. 1910: Velký přírodopis ptáků. Nakladatel I. L. Kober, Praha.
- KOMEDUR J. & PEN I. 2002: Adaptive sex allocation in birds: the complexities of linking theory and practice. *The Royal Society London* 357: 373–380.
- KÖPRIMAKI E. 1981: On the ecology and biology of Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*) in Southern Ostrobothnia and Suomenselkä, western Finland. *Acta Univ. Oul.* A 118, *Biolog.* 13: 1–84.
- KÖNIG H. & HAENSEL J. 1968: Ein Beitrag zum Vorkommen und zur Biologie des Uhus (*Bubo bubo*) im Nordharzgebiet. *Beitr. Vögelk.* 13: 335–365.
- KUNSTMÜLLER I. 1996: Početnost a hnízdní biologie výra velkého (*Bubo bubo*) na Českomoravské vysočině v letech 1989–1995. *Buteo* 8: 81–102.
- KUNSTMÜLLER I. 2006: Poznatky při určování stáří a pohlaví mláďat motáka pochopa (*Circus aeruginosus*) na základě biometrických dat a jejich chování a vývoje na hnízdech. *Zprávy MOS* 64: 41–62.
- KUNSTMÜLLER I. 2012: Určení věku a pohlaví mláďat motáka lužního (*Circus pygargus*) na základě růstových křivek. *Crex* (v tisku).