

Poznámky k ontogenezi opeření tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) a tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) a studiu jejich biologie prostřednictvím nálezů peří

*Contribution to the knowledge of plumage ontogenesis in the Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Lyrurus tetrix*) and their biology studied using feather collections*

Jiří Porkert

Gočárova 542, 500 02 Hradec Králové; e-mail: jiri_porkert@mybox.cz

Porkert J. 2024: Poznámky k ontogenezi tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) a tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) a studiu jejich biologie prostřednictvím nálezů peří. *Sylvia* 60: 51–111.

Na základě rozboru a preparace opeření uhynulých jedinců tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) a tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) byl zrekonstruován průběh pelichání obou druhů v prvním roce života. Po prachovém šatu mláďat, který mají již v době líhnutí, se během následujících 30 dní u mláďat vyvine, kromě pomaleji dorůstajících dvou vnějších ručních letek, tzv. juvenilní opeření. Toto opeření se téměř neliší mezi pohlavími, má charakteristickou kresbu a umožňuje mláďatům krátký let. Již průměrně od 17. dne života u tetřeva a 15,5. dne u tetřívka však začíná výměna juvenilního za adultní šat vypadnutím první a dalších ručních letek, takže v určitou dobu sestává opeření z per tří různých generací. Vývoj adultního opeření je ukončen průměrně 110. dnem. Byl proveden přehled všech literárních údajů, podle nichž se průběh pelichání obou druhů shoduje. Součástí práce bylo vytvoření srovnávacích 37 sbírkových listů juvenilního a prvního adultního opeření a muzejních balek, které tvoří elektronickou přílohu této práce a lze je užít k determinaci peří např. nalezeného při terénním výzkumu. Doplněny jsou zkušenosti s nálezy peří během monitoringu tetřeva hlušce v letech 2012–2024 v centrální Šumavě.

*The course of moulting in the first year of life of the Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Lyrurus tetrix*) was reconstructed by analysis and preparation of feathers of dead individuals. Following the down plumage that the chicks had since hatching, the so-called juvenile plumage is grown in the next 30 days, except for the slower-growing two outer primaries. There are almost no inter-sexual differences in this plumage, but it has a very characteristic pattern and allows the chicks to fly for a short distance. However, on average from day 17 of life in the Capercaillie and day 15.5 of life in the Black Grouse, the replacement of the juvenile to adult plumage starts by the moult of the first and the following primaries, so that at a certain time, the plumage consists of feathers of three different generations. The adult plumage is completed on average around the 110th day. A review of all published sources was carried out according to which the course of moulting of the two species is similar. A part of this study was completion of 37 feather collection sheets of juvenile and first-year adult plumage and museum skins which are attached as an electronic supplement to the paper and can be used to determine the feathers, e.g. found during field research. Some experience with collecting feathers during the field monitoring of the Capercaillie in the central Šumava/Bohemian Forest Mts. is presented.*

Keywords: Collection, development, juvenile, moult, Tetraonidae

ÚVOD

Při studiu tetřevovitých jsme více než u jiných skupin ptáků odkázáni na sledování tzv. pobytových známek, tj. důkazů o jejich výskytu ze stop, nálezů trusu nebo peří. Tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*) i tetřívka obecná (*Lyrurus tetrix*) jsou známí svým skupinovým tokem, ale kromě tohoto chování je jen velmi nesnadné pozorovat je nerušeně v jejich přirozeném prostředí, například při sběru potravy, odpočinku, komfortním chování, hnízdění nebo vodění kuřat. V případech pocitu ohrožení ulétají ptáci již na velkou vzdálenost, nebo naopak zůstanou nepohnutě sedět v podrostu u země. Naproti tomu, velká produkce trusu tetřeva a tetřívky v důsledku jejich převažující rostlinné potravy a charakteristické opeření umožňují celkem snadné nálezy těchto pobytových známek v prostředí jejich výskytu. Jejich pomocí lze bez zvláštního vyrušování a stresové zátěže způsobené například odchylem za účelem telemetrie, zjišťovat jak aktivitu jednotlivých ptáků, tak provádět monitoring populace a ekologické studie v prostorovém měřítku krajiny (např. Porkert Jan 1976, Klaus et al. 1989, Thiel et al. 2008, Teuscher et al. 2011, Blanco-Fontao et al. 2012, Rösner et al. 2014, Rolečková & Hájková 2023). Doklady o vyhnízdění a přítomnosti mláďat, které lze zjistit pomocí nálezů juvenilního peří a trusu, jsou zásadní pro ekologické studie a úspěšný management ochrany.

Stálý způsob života, ve střední Evropě většinou ve vyšších nadmořských výškách, vyžaduje dokonalou izolaci těla od nízkých teplot a povětrnostních podmínek. Opeření tetřevovitých má k těmto podmínkám řadu přizpůsobení. Nidifugní vývoj mláďat vyžaduje, podobně jako u některých dalších skupin na zemi žijících ptáků, brzké získání schopnosti letu jako ochrany před predátory (Jenni & Winkler 2020). Schopnost

letu však musí být zachována i během jejich rychlého růstu, kdy se během prvního roku hmotnost mláďat zmnohásobí. Zatímco hmotnost kuřete tetřeva při vylíhnutí je v průměru 36 g, ve stáří 15 dnů je to již 125–200 g, ve stáří 35 dnů 580–690 g, ve stáří 60 dní zhruba 2 000 g u kohoutů a 1 300 g u slepic a ve stáří 90 dnů 2 800–3 000 g u kohoutů a asi 1 600 g u slepic (Semenov-Tian-Shansky 1960, Klaus et al. 1989, Spidsø & Stuen 1991). V tomto věku je růst slepic téměř ukončen, ale mladí kohouti nedosahují plného vzrůstu ani koncem roku. U tetřívky je počáteční dynamika růstu podobná, ale růst zpomaluje dříve. Hmotnost vylíhlých kuřat je v průměru 24–26 g a v 90 dnech váží kohoutci asi 1 000–1 200 g a slepičky 750–900 g (Semenov-Tian-Shansky 1960, Klaus et al. 1990). Kuřatům v prachovém šatu vyrůstá ihned po vylíhnutí tzv. juvenilní šat, který je však kompletně, včetně většiny letek, vyměněn do několika měsíců za šat adultní. Také u dospělých ptáků postupuje pelichání tak, aby nebyla výrazně zasažena jejich letová schopnost. Pomocí přesné determinace jednotlivých nalezených per a znalosti průběhu pelichání mláďat i dospělých slepic, lze přibližně určit období hnízdění a stáří mláďat, protože také hnízdící slepice posouvají začátek pelichání do období po vysezení hnízda (Kirpičev 1972, Klaus et al. 1989, 1990). Peří má jako dokladová známka v možnosti této determinace, zároveň i s omezenou časovou trvanlivostí, značnou výhodu. Čerstvé pero lze snadno rozpoznat od pera vystavenému již jen několika dnům povětrnostních podmínek. Po dvou týdnech bývá pero ještě zachovalé, ale zhruba po šesti týdnech dochází k jeho degradaci (Schweitzer et al. 2022).

O časovém průběhu juvenilního pelichání tetřeva i tetřívky bylo překvapivě publikováno jen málo prací. Je to zřejmě

způsobeno jejich obtížným odchovem a vysokým stresem mláďat při pravidelném odchytu a kontrole. Až na několik systematických sledování ve vzdálenější minulosti (Semenov-Tian-Shansky 1960, Kirpičev 1972) se jedná hlavně o popisy bez uvedení přesného rozsahu hodnoceného zdrojového materiálu, popř. o rozboru opeření ulovených dospělých nebo tohoročních ptáků (Helminen 1963, Glutz et al. 1973, Marti 1986, Klaus et al. 1989, Potapov & Flint 1989, Klaus et al. 1990, Snigirevskij 2008, Bergmann 2019).

Tato studie vychází z rozboru opeření tetřevích a tetřívčích mláďat získaných ze ztrát při umělém chovu, doplněného prohlídkou muzejních preparátů. Cílem je podat přehled dosavadních znalostí o průběhu juvenilního i adultního pelichání, provést přesný popis juvenilního šatu obou druhů a zveřejnit srovnávací sbírku těchto per. Práce rovněž uvádí příklad nálezů per v různých obdobích roku při dlouhodobém monitoringu tetřeva hlušce (Porkert & Hromádka 2014).

MATERIÁL A METODIKA

Popis opeření a stavu pelichání byl proveden na uhynulých jedincích tetřeva hlušce a tetřívka obecného ve stáří do 4,5 měsíce života, pocházejících z odchoven Lesů České republiky, s. p. v Mlýnářovicích na Šumavě a Krásné v Beskydech a ze soukromého registrovaného chovu ve Stěžírkách u Hradce Králové. Práce byla provedena s laskavým svolením chovatelů na zmražených a následně v chladu uchovávaných jedincích. Opeření dospělých ptáků, které nebylo možno získat z odchoven, bylo studováno na preparátech (balkách) pocházejících ze sbírky Národního muzea, popř. dermoplastických preparátech ze sbírky Muzea východních Čech v Hradci Králové. Vzhledem k výraznému pohlavnímu dimorfismu a snadnému

rozlišení samců obou druhů, jsem se zaměřil na dospělé opeření samic. Přehled popisovaných jedinců je uveden v tab. 1.

Dokumentace opeření

U uhynulých jedinců bylo opeření dokumentováno vytrháváním per a sestavou do skupin na sbírkových listech. Po předchozí fotodokumentaci, zvážení a změření uhynulého jedince, byla postupně vytrhávána a evidována jednotlivá pera z pravé, popř. levé poloviny těla. U skupin per se známým počtem, např. u letek, velkých křídelních krovek nebo ocasních per, byla tato pera jednotlivě číslována, u ostatních skupin bylo vždy vybráno jen několik charakteristických per skupiny. Během evidence per byla kontrolována symetrie opeření a pelichání mezi pravou a levou polovinou těla. Vytrhaná pera byla nalepována polyvinylacetátovým (PVA) lepidlem nebo papírovou lepící páskou na tvrdý papír. Pro lepší manipulaci a uskladnění byly používány čtvrtky formátu A4 a dlouhá, přesahující pera byla zkrácena ustrížením brku. Výsledné sbírkové čtvrtky byly následně za konstantních podmínek denního světla vyfotografovány a pera na snímcích popsána podle předchozích, tužkou provedených značek. Studie balek se skládala z jejich měření a fotodokumentace jednotlivých skupin per.

Definice skupin a názvosloví per byla prováděna podle následujících prací: Hudec (1994), Černý (2005), Bergmann (2018), Jenni & Winkler (2020) a Fraigneau (2021). Číslování per bylo od konce křídla směrem k tělu sestupné - u letek křídélka (AL4-AL1), ručních letek (P10-P1) a velkých svrchních a spodních ručních krovek (PC9-PC1), a vzestupné - u loketních letek (S1-S18) a velkých a středních svrchních a spodních loketních krovek (SC1-SC18). Ocasní pera a svrchní ocasní krovky byly číslovány od středu směrem ke kraji v pravé a levé

Tab. 1. Seznam hodnocených jedinců tetřeva hlušce (*T. u.*) a tetřívka obecného (*L. t.*). Odhad věku nebo pohlaví jedince je uveden v závorkách. Délka jedince byla měřena včetně natažených končetin. Datum úhynu uvádí rok nebo přesné datum úhynu, popř. označení preparátu. Lokalita uvádí umístění odchovny, popř. identifikaci preparátu. Poslední sloupec uvádí počet obrazových sbírkových listů jedince v příloze článku.

Table 1. List of examined individuals of the Capercaillie (*T. u.*) and Black Grouse (*L. t.*). The estimated age and/or sex of an individual is given in parentheses. The body length was measured including the outstretched legs. Date of death indicates the date of mortality of the examined specimen, or marking of the preparation. Locality indicates the name of the breeding station or the identification of the specimen. The last column gives the number of photo collection sheets related to the individual in the appendix to the paper.

druh / species	stáří / age	pohlaví / sex	délka / body length (cm)	hmotnost / weight (g)	stav / condition	datum úhynu / date of death	lokality / locality	listy / sheets
<i>T. u.</i>	juv. (5 dní) / juv. (5 days)	neurčené / indet.	11.0	30.5	celý jedinec / whole indiv.	2019	Mlýňárovice	2
<i>T. u.</i>	juv. (14 dní) / juv. (14 days)	neurčené / indet.	22.5	-	celý jedinec / whole indiv.	2019	Krásná	4
<i>T. u.</i>	ad. 136 dní / ad. 136 days	samice / F	55.5	1000.1	celý jedinec / whole indiv.	8.XI. 2019	Stěžírky	15
<i>L. t.</i>	juv. 35 dní / juv. 35 days	(samec) / (M)	39.0	188.0	celý jedinec / whole indiv.	22.VIII. 2023	Stěžírky	8
<i>L. t.</i>	juv. 42 dní / juv. 42 days	(samec) / (M)	44.0	320.0	celý jedinec / whole indiv.	29.VIII. 2023	Stěžírky	8
<i>T. u.</i>	ad. (130 dní) / ad. (130 days)	samice / F	58.0	-	preparát / preparation	3.XI. 1965	Ledenice	3
<i>L. t.</i>	ad. (2K) / ad. (2Y)	samice / F	37.2	-	preparát / preparation	10.V. 1941	Dětěnice	3
<i>L. t.</i>	ad. (+2K) / ad. (+2Y)	samice / F	37.5	-	preparát / preparation	17.XII. 2002	ZOO, Praha	3

polovině těla (R1–R9, resp. RC1–RC9). Ramenní letky, krovky a opěření lopatkového pásma bylo spojeno do společné skupiny ramenní krovky (Scap). Úplný seznam hodnocených per a jejich zkratk uvádí tab. 2.

Pelichání a růst jednotlivých per byl hodnocen podle Ginna & Melvilla

(1983) ve škále: 1 – základ nového pera, 2 – pero rozvíjející se z pochvy, do délky $\frac{1}{3}$ plně dorostlého pera, 3 – pero v délce $\frac{1}{3}$ – $\frac{2}{3}$ plně dorostlého pera, 4 – pero v délce více než $\frac{2}{3}$ plně dorostlého pera, se zbytky pochvy, 5 – plně dorostlé pero bez zbytků pochvy. Juvenilní a první dospělý šat mláďat je rozlišen písmeny

Tab. 2. Seznam hodnocených per a jejich stádium vývoje u hodnocených jedinců tetřeva hlušce (*T. u.*) a tetřívka obecného (*L. t.*). Písmeno „a“ označuje juvenilní a „b“ adultní pero v šatu jedince. Číslo po pomlčce udává stádium vývoje pera ve škále „1“ (nově vyrážející pero, zcela v pochvě) až „5“ (plně dorostlé pero) podle klasifikace Ginna & Melvilla (1983). Pomlčka udává nevyvinuté nebo nenalezené pero. U některých skupin per je uváděn rozsah vývoje nebo odhadované procento výměny z juvenilního do adultního šatu. V závorce je uvedeno stádium vývoje pera, pokud se liší mezi pravou a levou stranou těla, nebo pokud je určení šatu nejisté.

Table 2. List of assessed feathers and their developmental stage in the examined individuals of the Capercaillie (*T. u.*) and Black Grouse (*L. t.*). The letters „a“ and „b“ indicate the juvenile and adult feather, respectively, in the plumage of the individual. The number behind the dash indicates the stage of development of the feather on a scale from „1“ (emerging feather, fully in a sheath) to „5“ (full grown feather) according to the classification by Ginn & Melville (1983). A dash indicates an undeveloped or missing feather. For some feather groups, a range of development or an estimated percentage of replacement from the juvenile to adult plumage is given. The stage of development of the feather is in parentheses when it differs between the right and left sides of the body, or if the determination of a plumage is uncertain.

druh pera / feather definition	zkr. / code	<i>T. u.</i>			<i>L. t.</i>	
		věk	věk	věk	věk	věk
		5 dní / age 5 days	14 dní / age 14 days	136 dní / age 136 days	35 dní / age 35 days	42 dní / age 42 days
alula / <i>alula</i>	AL4	-	a-3	b-5	a-5	a-5
alula / <i>alula</i>	AL3	-	a-4	b-5	a-5	b-2
alula / <i>alula</i>	AL2	a-2	a-5	b-5	b-4	b-5
alula / <i>alula</i>	AL1	a-2	-	b-5	b-5	b-5
ruční letka / <i>primary remex</i>	P10	-	-	a-5	a-3	a-4
ruční letka / <i>primary remex</i>	P9	-	a-3	a-5	a-4	a-4
ruční letka / <i>primary remex</i>	P8	a-1	a-4	b-5	a-4	a-5
ruční letka / <i>primary remex</i>	P7	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
ruční letka / <i>primary remex</i>	P6	a-2	a-4	b-5	a-5	b-2
ruční letka / <i>primary remex</i>	P5	a-2	a-4	b-5	-	b-4
ruční letka / <i>primary remex</i>	P4	a-2	a-5	b-5	b-2	b-4
ruční letka / <i>primary remex</i>	P3	a-2	a-5	b-5	b-3	b-5
ruční letka / <i>primary remex</i>	P2	a-2	a-5	b-5	b-4	b-5
ruční letka / <i>primary remex</i>	P1	a-2	b-1	b-5	b-5	b-5
vnější ruční krovka / <i>remicle</i>	Re	-	-	-	a-5	a-5
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC9	-	-	(a)-5	a-5	a-5
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC8	-	a-2	b-5	a-5	a-5
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC7	a-3	a-5	b-5	a-5	a-5

druh pera / <i>feather definition</i>	zkr. / <i>code</i>	<i>T. u.</i>			<i>L. t.</i>	
		věk	věk	věk	věk	věk
		5 dní / <i>age</i> <i>5 days</i>	14 dní / <i>age</i> <i>14 days</i>	136 dní / <i>age 136</i> <i>days</i>	35 dní / <i>age</i> <i>35 days</i>	42 dní / <i>age</i> <i>42 days</i>
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC6	a-3	a-5	b-5	a-5	b-1
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC5	a-3	a-5	b-5	a-5	b-4
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC4	a-3	a-5	b-5	b-1	b-5
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC3	a-3	a-5	b-5	b-4	b-5
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC2	a-3	a-5	b-5	b-5	b-5
ruční krovka / <i>primary covert</i>	PC1	a-3	b-2	b-5	b-5	b-5
karpální letka / <i>carpal remex</i>	CR	-	-	-	b-2	b-5
karpální krovka / <i>carpal covert</i>	CC	-	-	-	a-5	b-3 (b-5)
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S1	-	a-3	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S2	-	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S3	a-2	a-5	b-5	b-3	b-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S4	a-2	a-5	b-5	b-3	b-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S5	a-2	a-4	b-5	b-1	b-4
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S6	a-2	a-4	b-5	a-5	b-3
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S7	a-2	a-4	b-5	a-5	b-3
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S8	a-2	a-4	b-5	a-5	b-2
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S9	a-2	a-4	b-5	a-5	b-1
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S10	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S11	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S12	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S13	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S14	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S15	a-2	a-4	b-5	a-5	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S16	a-1	a-3	b-5	a-4	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S17	-	a-3	b-5	a-4	a-5
loketní letka / <i>secondary remex</i>	S18	-	a-3	b-4	-	a-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC1	-	a-4	b-5	a-5	a-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC2	a-1	a-5	b-5	a-5	b-1
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC3	a-3	a-5	b-5	b-3	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC4	a-3	a-5	b-5	b-4	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC5	a-3	a-5	b-5	b-4	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC6	a-3	a-5	b-5	b-4	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC7	a-3	a-5	b-5	b-3	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC8	a-3	a-5	b-5	b-3	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC9	a-3	a-5	b-5	b-3	b-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC10	a-3	a-5	b-5	b-1	b-4
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC11	a-3	a-5	b-5	a-5	b-4
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC12	a-2	a-5	b-5	a-5	b-3
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC13	a-2	a-5	b-5	a-5	b-3
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC14	a-2	a-5	b-5	a-5	b-3
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC15	a-1	a-5	b-5	a-5	a-5
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC16	a-1	a-4	b-5	-	a-5

druh pera / <i>feather definition</i>	zkr. / <i>code</i>	<i>T. u.</i>			<i>L. t.</i>		
		věk 5 dní / <i>age</i> <i>5 days</i>	věk 14 dní / <i>age</i> <i>14 days</i>	věk 136 dní / <i>age 136</i> <i>days</i>	věk 35 dní / <i>age</i> <i>35 days</i>	věk 42 dní / <i>age</i> <i>42 days</i>	
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC17	a-1	a-5	b-5	-	a-5	
vel. lok. krovka / <i>gr. sec. covert</i>	SC18	a-1	a-3	b-5	-	a-5	
stř. lok. krovky / <i>median sec. cov.</i>	mSC	-	a-3 - a-4	b-5	a-5	a-5	
malé lok. krovky / <i>lesser sec. cov.</i>	lSC	-	a-1 - a-5	b-5	1-33 %	33-66 %	
ramenní krovky / <i>scapulars</i>	Scap	-	a-4	b-5	1-33 %	1-33 %	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R1	-	a-3	b-4	a-4	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R2	-	a-3	b-5	a-4	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R3	-	a-3	b-5	a-4	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R4	-	a-3	b-5	a-5	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R5	-	a-3	b-5	a-5	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R6	-	a-3	b-5	a-5	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R7	-	a-3	b-5	a-5	a-5	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R8	-	a-3	b-5	a-5	b-1 (b-2)	
ocasní pero / <i>rectrix</i>	R9	-	-	b-5	a-5	-(b-1)	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC1	-	a-4	b-5	a-5	b-3	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC2	-	a-4	b-5	a-4	b-4	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC3	-	a-4	b-5	a-4	b-4	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC4	-	-	b-5	a-4	b-4	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC5	-	-	b-5	a-3	b-4	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC6	-	-	b-5	-	b-4	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC7	-	-	b-5	-	-	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC8	-	-	-	-	-	
svrch. ocas. krovka / <i>up. rectr. cov.</i>	RC9	-	-	-	-	-	
sp. ocas. krovky / <i>under rectr. cov.</i>	uRC	-	a-3 - a-4	b-4 - b-5	a-4 - a-5	a-4 - a-5	
hlava / <i>head</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-5	a-4 - a-5	a-5
temeno / <i>crown</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-5	a-4 - a-5	a-5
týl / <i>nape</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-5	a-4 - a-5	a-5
krk / <i>neck</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-4 - b-5	a-4 - a-5	a-5
prsá / <i>breast</i>			prach / <i>down</i>	a-4 - a-5	b-5	a-4 - a-5	a-5
boky / <i>flanks</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-5	a-4 - a-5	a-5
břicho / <i>belly</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-4 - b-5	holé / <i>bald</i>	1-33 %
hřbet / <i>back</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-5	1-33 %	1-33 %
kostřec / <i>rump</i>			prach / <i>down</i>	a-3 - a-4	b-5	a-4 - a-5	1-33 %

a resp. *b* (Bergmann 2019). U skupin nečíslovaných per v procesu výměny z juvenilního do adultního šatu je podíl nových per uváděn odhadem (např. 1–33 %). V případech, kdy nebyla určitá pera ani v základu nalezena, mohla mít absence různé příčiny (např. mezera mezi generacemi, ztráta pera, přehlédnutí) a jejich skóre nehodnotím (-).

Terénní výzkum

V letech 2012–2024 byl prováděn monitoring populace tetřeva hlušce v centrální části Šumavy, v oblasti ve směru z jihovýchodu na severozápad vymezené zhruba vrcholem Trojmezí (48°46'16.4"N, 13°49'47.8"E) a Javoří pilou (49°2'14.0"N, 13°26'32.4"E). Pracováno bylo v týdenních turnusech, v různých letech ve třetí dekádě dubna, první dekádě července nebo ve třetí dekádě září. Text uvádí poznámky k nálezům per z různých období roku.

VÝSLEDKY

Opeření

Obecná charakteristika

Obrysově peří dospělců tetřeva a tetřívka je charakteristické pevným, často zahnutým středovým ostnem a hustým praporem, který je však u tělního opeření z velké části tvořen poloprachem. Poloprachová část praporu vyrůstá např. u per boků nebo zad na 3/4 délky středového ostnu, nebo dokonce vytváří celý prapor až k jeho špičce, např. u dolních řad spodních ocasních krovek. Typickým znakem, který se vyskytuje u všech kurů, je rovněž přítomnost tzv. paostnu (*hyporhachis*), což je paralelní osten s poloprachovým praporem vyrůstající u báze hlavního ostnu. Paosten dosahuje většinou 1/2 až 2/3 délky hlavního ostnu, ale u některých per, např. letek, je zakrnělý a tvoří ho jen malá

štetička chmýří u báze hlavního praporu. Adaptací na rychlý start letu a manévrování v lesním porostu jsou krátká zakulacená křídla a poměrně dlouhá ocasní pera. Kvůli zvýšení pevnosti jsou prapory ručních letek, ručních krovek a křídélka podél středového ostnu ztlustělé. Toto charakteristické ztlustění (v anglické literatuře označované *tegmen*, v německé *Glanzstreif*) se jeví jako lesklý pruh probíhající středem praporu. Znakem tetřevovitých je dále opeření běháku a hřebínky na prstech, tzv. třísně. Tyto pozměněné typy per však nelze v přírodě nalézt.

Kuřata tetřeva a tetřívka se líhnou v prachovém šatu, ale již s vyrůstajícími zárodky letek a jejich krovek. Prachové opeření se rychle mění v juvenilní šat, který však již zhruba od stáří dvou týdnů začíná přepelichávat na dospělé opeření. V určitém věku lze tak na mláděti nalézt peří pocházející ze tří různých generací. Juvenilní šat mimo dvou vnějších ručních letek do podzimu kompletně přepelichá do dospělého opeření. Tento šat má krycí zbarvení částečně podobné slepičímu, dosud se zřetelně nerozlišenými pohlavními znaky, ale velmi charakteristickou kresbou a vlastnostmi. Kromě celkově menší velikosti mají měkčí středový osten, řidší a měkčí prapor a chybějící nebo méně vyvinutý paosten. U rostoucích per jsou na špičce praporu často přítomné ještě zbytky prachového šatu. Výměna juvenilního šatu probíhá u obou druhů zhruba do 70.–80. dne života mláděte a většinu nalezených per lze podle jeho vlastností a za pomoci srovnávací sbírky určit.

Popis opeření

Počet a tvar per tetřeva a tetřívka se mezi oběma druhy jak u juvenilního, tak u dospělého šatu až na několik výjimek, které budou dále uvedeny, neliší. Případné rozdíly však nebylo možno

ověřit na větším vzorku, takže platnost popisu tvaru a pelichání per je nutno omezit pouze jako výsledek případové studie. Zbarvení jednotlivých skupin není v následující části popisováno a mnohem lépe je ukazují sbírkové listy per a celkové fotografie uhynulých jedinců, popř. muzejních balek (obr. 1, 2, příloha 1–37).

Křídélko obsahuje čtyři letky, kdy však první, tj. vnitřní letka, má s kratším a slabším brkem spíše charakter střední nebo malé ruční krovky. Letky AL2–AL4 mají pevný, rovnoměrně prohnutý ostěn.

Ručních letek je deset a jsou v horizontální i vertikální rovině na křídle zřetelně prohnuté. U adultního opeření jsou vnější i vnitřní prapory vnějších sedmi letek (P4–P10) zúžené. Prohnutí a zúžení krajních letek je výraznější. Ruční letky juvenilního šatu jsou ještě více prohnuté, ale zúžení je zřetelné zhruba až od šesté nebo sedmé letky (P6–P10).

Ruční krovky, karpální letka a krovka. Ruční letky jsou ze svrchní strany kryty velkými ručními krovkami, které mají výrazně prodloužené brky. Desátou ruční krovku se mi u žádného hodnoceného jedince nepodařilo nalézt nebo identifikovat. Před desátou ruční letkou existuje zmenšené pero, tzv. *remicle*, které je posunuto na vnější okraj křídla, kde vytváří náběhovou hranu. K první ruční letce ve směru k vnitřní straně křídla se připojuje karpální letka (CR), která však není pravou letkou a z převážné části je tvořena poloprachem. Plně vyvinutou se mi ji podařilo určit pouze u 42denního mláděte tetřívka, takže je možné, že u některých jedinců je nevyvinutá, dorůstá později nebo je obtížné ji nalézt (příloha 28). Karpální letka je svrchu zcela zakryta karpální krovkou (CC) a střední ruční krovkou.

Loketních letek je 18–19 (S1–S18, S19), směrem k tělu se zmenšují, přibývá

u nich poloprachové části a navazují na ně velmi podobné ramenní letky a krovky, takže jejich přesný počet je obtížné určit. V adultním šatě dosahuje první loketní letka zhruba jen do 3/4 délky druhé loketní letky. V juvenilním šatu dorůstají první a druhá loketní letka později než ostatní a jsou při plném vývinu výrazně širší a zřejmě i delší než sousedící juvenilní loketní letky, které jsou ale v té době již přepelichané na adultní pera. Vnější loketní letky jsou prohnuté, vnitřní téměř symetrické. U 15. loketní letky a letek dále směrem k tělu je vyvinut paosten se zřetelným centrálním ostnem. U zbývajících vnějších letek a všech letek juvenilního šatu je maximálně v podobě chmýří.

Loketní krovky. Na bázi loketních letek vyrůstá řada velkých krovek a střední loketní krovky. U adultního šatu jsou velké krovky přibližně stejné velikosti jako střední krovky, mají však menší podíl poloprachové části a jejich brky jsou, především u vnějších per, mírně vyhnuté mimo osu ostnu. V juvenilním opeření jsou velké krovky výrazně menší a méně vybarvené než střední krovky. Pole mezi středními krovkami a přední hranou křídla je vyplněno malými loketními krovkami.

Ramenní letky a krovky tvoří tvarově a zbarvením společnou skupinu s pery lopatkového pásma.

Spodní křídelní krovky. Na spodní straně křídla je k letkám připojena řada velkých spodních krovek a několik řad středních a malých spodních krovek. V juvenilním šatu není kůže na spodní straně křídla plně opeřená. Spodní křídelní krovky jsou pigmentovány svrchu, tj. pohledová spodina křídla je jejich rubová strana. Spodní ramenní krovky jsou výrazně protažené v tzv. podpaždí (*axillary*).

Ocasní pera a krovky. Ocas tetřeva i tetřívka se skládá z 18 ocasních per.



Obr. 1. Ukázka sbírkového listu s pery ruční části křídla 14denního kuřete tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*). Legenda viz strana 74–75.

Fig. 1. An example of a collection sheet with feathers of a hand part of the wing of the 14-day-old chick of the Capercaillie (*Tetrao urogallus*).



Obr. 2. Ukázka sbírkového listu s prvními deseti loketními letkami a velkými krovkami křídla 42denního kuřete tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*). Legenda viz strana 74–75.

Fig. 2. An example of a collection sheet with the first ten secondaries and greater secondary coverts of the wing of the 42-day-old chick of the Black Grouse (*Lyrurus tetrix*).

V juvenilním šatě jsem tento plný počet zaznamenal u 35denního mláděte tetřívka, kdy u ostatních mláďat byly vnější 1–2 páry per nedorostlé nebo na jejich místě již vyrůstala adultní pera. Juvenilní ocasní pera tetřeva i tetřívka se na rozdíl od adultních per od poloviny ke konci mírně zužují, podstatný rozdíl je ovšem především v jejich velikosti. U 5denního kuřete ocasní pera chyběla a dospělá tetřeví slepice měla 18 ocasních per. Počet svrchních i spodních ocasních krovek byl u všech jedinců nižší než počet ocasních per (tab. 2). Tvar a velikost ocasních per i krovek se mezi dospělými tetřevy a tetřívky výrazně liší, což bylo ověřeno i na muzejních preparátech. Tetřeví slepice má okrajová ocasní pera mírně kratší a ocas zaoblený, u tetřívčí slepice jsou krajní pera výrazně delší než středová a ocas vidlicovitě vykrojený. Mezi kohouty je rozdíl v tvaru mnohem výraznější, kdy tetřívčí kohout má okrajová ocasní pera srpovitě zahnutá. Spodní ocasní krovky kohouta i slepice tetřívka přesahují středová ocasní pera, zatímco u tetřevího kohouta a slepice jsou vždy kratší než ocasní pera.

Tělní opeření obrysovými pery nese u dospělců na všech perech výrazné paostny. V juvenilním opeření jsou paostny včetně středového ostnu plně vyvinuty pouze u spodních ocasních krovek, kostřci, bocích a částečně na hřbetě a prsou.

Běháky jsou opeřeny celé až k prstům. U dospělců vyrůstají u kořene prstů chomáče per s tuhým centrálním ostnem a štětinovitými postranními větvemi, které zasahují téměř až ke konci prstů. Samotné prsty jsou však holé.

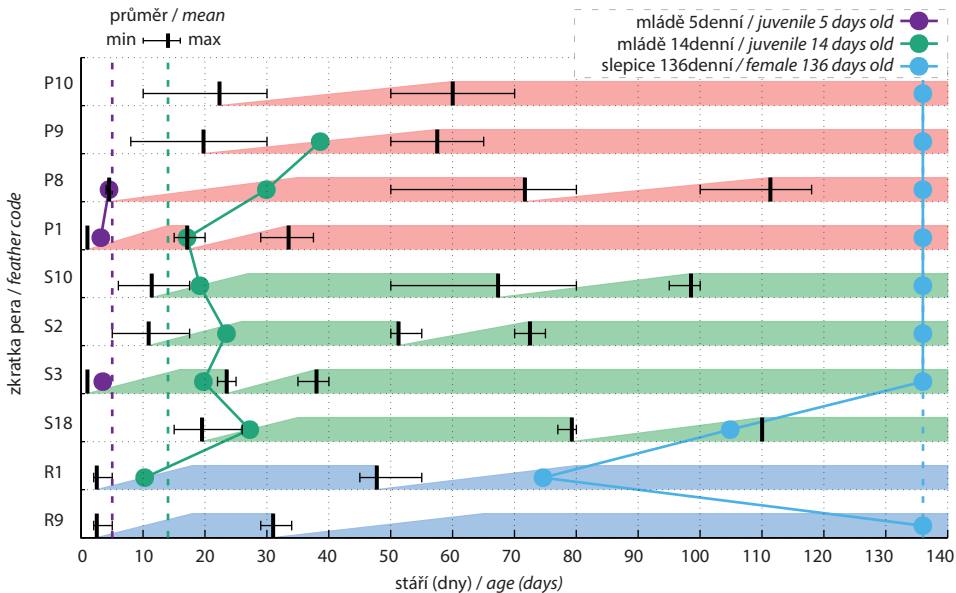
Juvenilní pelichání

Rozborem opeření mláďat tetřeva a tetřívka u různě starých jedinců bylo možno sledovat vývoj opeření a průběh pelichání v prvním roce života (tab. 2).

U kuřat tetřeva jsem nebyl schopen s jistotou určit pohlaví, u tetřívků jsem díky postupujícímu pelichání pohlaví determinoval s vyšší jistotou.

Pětidenní kuře tetřeva bylo po celém těle pokryté prachovým peřím. Na křídlech však již vyrůstaly juvenilní ruční letky a krovky (P1–P8 a PC1–PC7). Podle délky per a zbytků rohovinových pochev bylo patrné, že ruční část křídla se rozvíjí od vnitřní části směrem k vnější, kdy se skupina vnitřních několika per objevuje současně a vnější ruční letky a krovky jsou kratší nebo zcela chybí. Vnitřním směrem za první ruční letkou byla mezera a až za ní vyrůstaly loketní letky a krovky (S3–S16 a SC3–SC18). Na křídle byly patrné rostoucí letky křídélka (AL), ale určení ostatních zárodků per bylo nejisté. Na koncích především loketních letek a krovek byly zbytky prachového peří (příloha 1, 2, obr. 3).

Čtrnáctidenní mládě tetřeva mělo již kompletní juvenilní šat, většina per především tělního opeření byla však dosud ve fázi růstu, na konci často ještě se zbytky prachového pera. U ručních letek byl ukončený růst P2–P3, letky P4–P9 dosud rostly, vnější letka P10 nebyla nalezena. První juvenilní ruční letka (P1) však již vypadla a na jejím místě vyrůstal zárodek adultní letky. Směrem od vnitřní k vnější straně křídla se vyvíjely i letky křídélka. U rostoucího vnějšího pera křídélka by se mohlo jednat o vnější letku AL4, nikoliv krovku (obr. 1, příloha 3). Vnitřním směrem probíhal růst široké první a druhé loketní letky (S1–S2). Letky S3–S5 měly již ukončený růst, u letek S6–S19 růst v pořadí od vnější k vnitřní straně křídla teprve probíhal. Vývoj velkých ručních a loketních krovek pravděpodobně předchází vývoji jejich příslušejících letek, i když u některých krovek zůstávaly na špičkách zbytky prachového peří. Současně probíhal růst ocasních per R1–R8, která byla přibližně stejně



Obr. 3. Vývoj charakteristických per křídla a ocasu (osa y) v závislosti na stáří (osa x) mláděte tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) podle údajů z citovaných literárních pramenů. V případě alespoň tří publikovaných hodnot je uveden jejich aritmetický průměr a rozsah. Rozšiřující se pruh značí vznik a období růstu pera, přerušení pruhu značí vypadnutí juvenilního a vývoj adultního pera. Kruhové body značí stadium vývoje per a přerušovaná svislá čára věk hodnocených uhybnulých jedinců. Zkratky jednotlivých per odpovídají seznamu v tab. 2.

Fig. 3. Development of characteristic wing and tail feathers (y-axis) in relation to age (x-axis) of a juvenile Capercaillie (*Tetrao urogallus*) according to data from cited literature sources. In the case of at least three published values, their arithmetic mean and range are given. An expanding bar indicates the emergence and growth period of the feather, an interruption of the bar indicates moulting of the juvenile feather and development of the adult feather. Circular points indicate the stage of feather development and the dashed vertical line indicates the age of the examined dead individuals. The abbreviations of each feather correspond to the list in Table 2.

dlouhá a pravděpodobně se tedy objevila společně (příloha 1, 3–5, obr. 3).

Stotřicetišestidenní slepice tetřeva měla již kompletní adultní opeření, kromě dvou vnějších ručních letek (P9–P10). Špičky těchto letek měly na tmavě hnědém podkladě jemné písčové skvrnění, které na rozdíl od ostatních ručních letek bylo po celé šířce vnitřního praporu v délce asi 2,5 cm od špičky pera. Rozdíl mezi letkami byl zřetelný i u prohlíženého muzejního exempláře (příloha 37). Z juvenilního šatu pocházela pravděpodobně i devátá velká svrchní

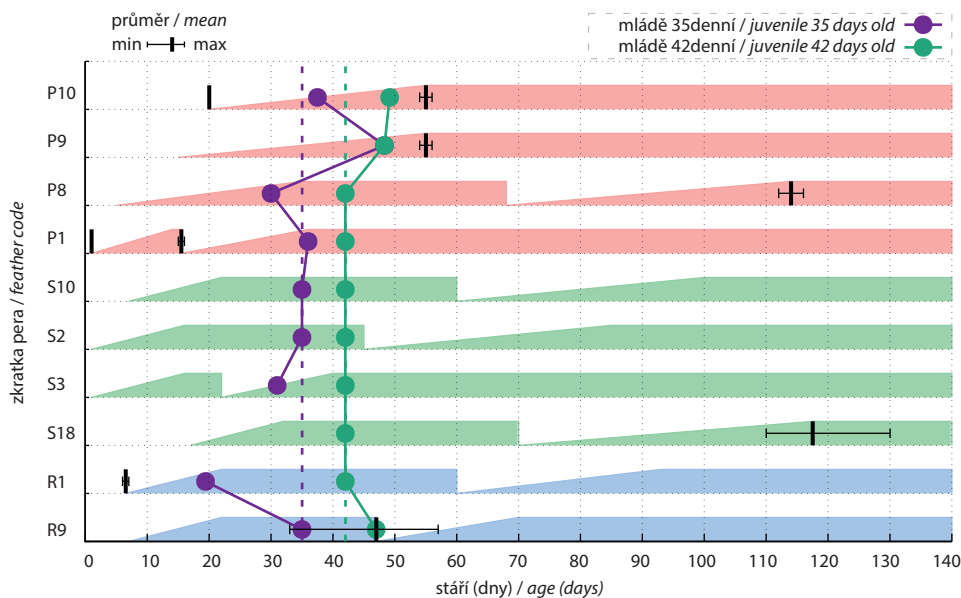
ruční krovka (PC9). Na bázi některých per byly dosud zbytky rohovinových pochev a pera neměla ukončený růst: loketní krovka S18, vnitřní ocasní pero R1, některé spodní ocasní krovky, pera na krku a bříše (příloha 6–20, obr. 3).

Tricetipětidenní mládě tetřívka procházelo přeměnou mezi juvenilním a adultním opeřením. Přepelichané byly dvě vnitřní letky křídélka (AL1–AL2) a čtyři vnitřní ruční letky (P1–P4). Pátá juvenilní ruční letka byla čerstvě vypadlá, ale odpovídající juvenilní ruční krovka (PC5) nebyla

dosud přítomna. Probíhal růst tří nových, adultních loketních letek (S3–S5) a zároveň několika dosud juvenilních letek na vnitřní straně křídla (S16–S17). Z juvenilního opeření pocházely i první dvě loketní letky na vnější straně křídla (S1–S2). Pelichání velkých loketních krovek probíhalo oproti letkám napřed, současně rostly krovky SC3–SC10 již adultního šatu. Všechna ocasní pera pocházela dosud z juvenilního šatu, kdy vnitřní tři (R1–R3) měla dosud zbytky pochev. Také svrchní ocasní krovky byly juvenilní a na vnější straně těla dorůstaly nebo

chyběly. U ramenních a malých loketních krovek a per na hřbetě byla již část per vyměněna z juvenilního na dospělý šat, podle kterého usuzuji, že se jednalo o mládě samčího pohlaví (příloha 1, 21–27, obr. 4).

Čtyřicetidvoudenní mládě tetřívka ukazovalo o týden pokročilejší stav oproti mladšímu 35dennímu tetřívčímu mláděti. Přepelichané byly již tři letky křídélka (AL1–AL3), šest ručních letek a krovek (P1–P6 a PC1–PC6), zřetelná nová karpální letka a krovka, loketní letky S3–S9 a velké loketní krovky



Obr. 4. Vývoj charakteristických per křídla a ocasu (osa y) v závislosti na stáří (osa x) mláděte tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) podle údajů z citovaných literárních pramenů. V případě alespoň tří publikovaných hodnot je uveden jejich aritmetický průměr a rozsah. Rozšiřující se pruh značí vznik a období růstu pera, přerušení pruhu značí vypadnutí juvenilního a vývoj adultního pera. Kruhové body značí stadium vývoje per a přerušovaná svislá čára věk hodnocených uhynulých jedinců. Zkratky jednotlivých per odpovídají seznamu v tab. 2.

Fig. 4. Development of characteristic wing and tail feathers (y-axis) in relation to age (x-axis) of a juvenile Black Grouse (*Lyrurus tetrix*) according to data from cited literature sources. In the case of at least three published values, their arithmetic mean and range are given. An expanding bar indicates the emergence and growth period of the feather, an interruption of the bar indicates moulting of the juvenile feather and development of the adult feather. Circular points indicate the stage of feather development and the dashed vertical line indicates the age of the examined dead individuals. The abbreviations of each feather correspond to the list in Table 2.

SC2-SC14 (příloha 30, obr. 2). Na prvních dvou dosud nevyměněných juvenilních loketních letkách S1 a S2 je vidět variabilní rozsah bílé barvy u báze a podél středového ostnu pera. Výměna ocasních per začínala dvěma krajními pery (R8-R9). Malé loketní krovky byly již z větší části nové a výměna probíhala rovněž u ramenních krovek a opeření břicha, hřbetu a kostřice. Podle zbarvení těchto nových per usuzuji, že se jednalo o samce (příloha 1, 28-34, obr. 4).

Rozdíly ve zbarvení tetřeva a tetřívka

I přes rozdílné velikosti tetřeva a tetřívka může při určování jednotlivých per dojít k záměně druhu, především v případě samic nebo mláďat v juvenilním šatu. Mezi samci se velikost, kresba a zbarvení většiny per výrazně liší. Rozdíly ve zbarvení samic a mláďat obou druhů nejlépe ukáží přílohové sbírkové listy (příloha 1, 35-37).

V juvenilním opeření mají křídelní letky a krovky mláďat tetřeva většinou světlé žíhání. Kromě okrajové tmavé linie postrádají pruhování, které je zřetelné až na vnitřních loketních letkách, perech lopatkového pásma a hřbetu. U tetřívka je naopak na loketních letkách a krovkách výrazné tmavé pruhování. U juvenilních velkých a středních loketních krovek obou druhů je patrný světlý středový pruh v okolí ostnu na špičce pera. Ocasní pera tetřívčích mláďat jsou zřetelně pruhovaná, u mláďat tetřeva spíše jen žíhaná (příloha 3, 24, 33). Při bázi některých loketních letek tetřívka se objevuje bílá barva, náznak budoucí světlé křídelní pásky. Vnitřní ruční letky obou prohlížených mláďat tetřívků byly již přepelichány do adultního šatu s výraznou bílou částí praporu.

Nejvýraznějším barevným rozdílem mezi adultním opeřením samic obou

druhů je přítomnost dvou bílých křídelních pásek, které jsou charakteristické pro tetřívka. První páska je úzká a krátká a je v různém rozsahu tvořena bílými základy vnějších a částečně i vnitřních praporů na letkách křídélka a velkých ručních krovek. Druhá páska je výrazná a táhne se téměř podél celého křídla, u bázi praporů od vnitřních ručních letek směrem k tělu až po zhruba 16. loketní letku. Zbarvení tetřeví slepice je oproti tetřívčí celkově světlejší, s vyšším podílem okrové barvy světlejšího odstínu. U letek, ocasních per a většiny krovek není záměna mezi druhy kvůli velikosti možná, některá pera, především na hřbetní straně těla, jsou však velmi podobná. Obecně mívají pera tetřeví slepice rovnější okraje tmavého pruhování a čistší, popř. širší bílý koncový lem. U tetřívčí slepice bývají okraje zvlněné nebo až rozdrobené žíháním a také bílý koncový lem bývá užší a žíhaný. Na spodní straně krku a prsou jsou některá pera tetřeví slepice čistě okrová, u tetřívčí slepice vždy s tmavým pruhováním. Spodní ocasní krovky tetřívčí slepice mají charakteristické trojbarevné pruhování, tj. střídáním bílé, tmavohnědé a okrové barvy (příloha 35-37).

Terénní výzkum – nálezy per v přírodě

V období 2012-2024 bylo v uvedené oblasti Šumavy nalezeno celkem 273 per tetřeva hlušce, z toho 176 per kohoutů, 87 per slepic a 10 juvenilních per mláďat. Díky nestejnému počtu dnů hledání, nerovnoměrnému prostorovému rozložení, odlišným podmínkám a pravděpodobnosti nálezů nelze porovnávat jejich absolutní počet mezi různými částmi roku. Důležitý je však druh per, kdy vždy převládají obrysová pera těla. Nálezy v souvislosti s predací ptáka nebo kadávery nebyly do uvedených výsledků zahrnuty.

Jaro

V nálezech převládala pera kohoutů (88 %), z nichž 6 % tvořily letky. Podíl slepičích per byl 12 % a byl tvořen pouze tělním opeřením, bez letek nebo rýdovacích per.

Léto

Podíl nálezů per obou pohlaví byl v tomto období vyrovnaný (55 % kohoutích, 45 % slepičích), ale nepodařilo se nalézt žádná juvenilní pera. Mezi pery se často nacházely letky (u kohoutů z 9 %, u slepic z 10 %), popř. i ocasní pera.

Podzim

V poslední dekádě září bylo nalezeno perí nejméně. Nálezy obsahovaly kohoutí (12 %), slepičí (50 %), ale i juvenilní (38 %) pera. Až na jedinou kohoutí letku se vždy jednalo o obrysová pera těla.

DISKUSE

I přes existující rozsáhlou literaturu věnující se oběma druhům, u nás především mysliveckou, zůstává popis jejich opeření nebo dokonce průběhu pelichání velmi nedostatečný. Je to jistě způsobeno obtížnou možností výzkumu pro ornitology a zároveň částečným nezájmem ze strany chovatelů nebo lovců. V české myslivecké literatuře (např. Šiman 1946, Špatný 1976) je však výstižně popsán vnější vzhled živých ptáků i jejich chování.

Obecná charakteristika opeření

Ručních letek je u tetřevovitých stabilně deset. Předsunuté pírkó na vnější straně křídla (*remicle*) je buď původní jedenáctou ruční letkou přisedající na koncový článek vnějšího, evolučně druhého prstu křídla (Stephan 1970), nebo homologické se svrchní, pravděpodobně desátou, velkou ruční krovkou (Bergmann 2018).

Toto pírkó bylo někdy uchováváno jako lovecká trofej, tzv. *paletka* nebo *grandle*, a podle jeho velikosti dokonce posuzováno stáří tetřevího kohouta (Fuschlberger 1942). Je pravděpodobné, že v juvenilním šatu vyrůstá později, společně s dvěma vnějšími letkami P9 a P10 a vzhledem k jeho variabilní velikosti může být přehlédnuto, jak se to zřejmě stalo i v případě mnou hodnocené 136denní tetřeví slepice. U obou hodnocených mláďat tetřívka však byl *remicle* nalezen, i když obě vnější letky teprve dorůstaly. *Remicle* byl rovněž identifikován u všech prohlížených muzejních preparátů dospělých ptáků. První loketní letka dosahuje v adultním opeření tetřeva i tetřívka zhruba jen 80% délky ostatních loketních letek (Bergmann 2018) a bývá někdy zaměňována s karpální letkou (Ginn & Melville 1983, Featherbase.info 2024), která však vyrůstá na společném základu s první ruční letkou (Černý 2005). Karpální letka je tvořena poloprachem a překryta krovkou. Stephan (1974) uvádí u jeřábka lesního (*Tetrastes bonasia*) délku karpální letky (CR) 20 mm a karpální krovky (CC) 22 mm, zatímco délku první loketní letky (S1) 75 mm a první velké loketní krovky (SC1) 42 mm. V souvislosti s touto záměnou se pak může lišit počet uvádění loketních letek (17–19), i když vnitřní loketní letky jsou velmi malé a celkový počet je tak zřejmě skutečně variabilní. Na křídle tetřevovitých jsou výrazné ramenní letky a krovky, které mají jednotný vzhled s pery lopatkového pásma (Bergmann 2018). V české literatuře se prodloužené ramenní (terciální) letky, např. u kachnovitých Anatidae nebo bahňáků Charadrii, označují jako raménko (*parapteron*; Hudec 1994, Černý 2005). Různě uváděný počet letek křídélka (*aluly*); většina autorů čtyři, Glutz et al. 1973 pět) souvisí zřejmě se vzhledem jeho prvního, tj. vnitřního pera. Ta svým tvarem více odpovídá

krovce než letce a tak jsem ji také definoval ve svém hodnocení. Bergmann (2018) uvádí odchylky počtu ocasních per u samce tetřeva hlušce v rozmezí 7–12 a u samice tetřívka obecného 8–9.

Ztluštění praporu ručních letek, ručních krovek a křídélka, zřetelné jako lesklý pruh po obou stranách ostnu nemá doposud v české terminologii pojmenování. Vyskytuje se u hrabavých Galliformes a kachnovitých (*tegmen*, *Glanzstreif*; např. Bergmann 2018, Fraigneau 2021).

Měkčí pera juvenilního opeření vysvětlují Jenni & Winkler (2020) menší hustotou větví (*rami*) na hlavním ostnu jako obecný juvenilní znak. Potapov (1990) uvádí, že v juvenilním šatě perům chybí paosten. Toto pravidlo však neplatí univerzálně pro všechna juvenilní pera. U juvenilních spodních ocasních krovek, na kostřeci a bocích a částečně také na prsou a hřbetě byl u mnou hodnocených mláďat tetřívku paosten plně vyvinut, tj. se zřetelným středovým ostnem. Kirpičev (1972) uvádí, že později vyrůstající juvenilní pera se díky zvyšující se hormonální aktivitě dospívajícího mláděte mírně odlišují od dřívějších per svým tmavším zbarvením a podobný rozdíl existuje i v závislosti na pořadí růstu per prvního adultního šatu.

Juvenilní šat a pelichání

Samostatný juvenilní šat mláďat, který je v raném stádiu vývoje kompletně přepelichán, považují Jenni & Winkler (2020) za původní stav ontogeneze opeření ptáků. Z našich druhů ptáků je tento stav zachován u šplhavců Piciformes, jimž se v juvenilním šatu vytvářejí rudimentální letky, z nichž některé mláďata přepelichávají ještě uvnitř hnízdní dutiny. Kompletní pelichání juvenilního šatu, tj. včetně letek, probíhá také u pěvců z čeledi skřivanovitých Alaudidae, dále mlynaříka dlouhoocasého (*Aegithalos caudatus*), sýkořice vousaté (*Panurus*

biarmicus), špačka obecného (*Sturnus vulgaris*), vrabcovitých Passeridae a strnada lučního (*Miliaria calandra*; Ginn & Melville 1983). Pelicháním bažanta obecného (*Phasianus colchicus*), koroptve polní (*Perdix perdix*) a křepelky polní (*Coturnix coturnix*) se u nás zabýval Figala (1953). Z těchto druhů pelichání juvenilního opeření neprobíhá v prvním roce kompletně pouze u křepelky, protože je přerušeno tahem. Bažant jako jediný přepelichává i dvě vnější ruční letky P9 a P10. Kompletní výměna juvenilního šatu u kurovitých bezesporu souvisí s rychlým růstem mláďat a jejich částečnou letuschopností již od cca 8. dne života, která trvá po celou další dobu vývoje. Podle Figaly (1953) se u kurovitých zvyšuje hmotnost těla paralelně s nosnou plochou křídel, zatímco u ostatních skupin ptáků dochází nejdříve k nárůstu hmotnosti. Extrémním případem přízpusobení je australský kur tabon lesní (*Alectura lathamii*), jehož zcela soběstačná mláďata jsou schopna krátkých přeletů od prvního dne po vylíhnutí a v prvním roce se jim vyvíjejí čtyři generace křídelních letek (Jenni & Winkler 2020).

Tetřev hlušec

Z existujících literárních pramenů byl zrekonstruován vývoj opeření a juvenilní pelichání mláďat tetřeva hlušce (obr. 3; Semenov-Tian-Shansky 1960, Helminen 1963, Kirpičev 1972, Klaus et al. 1989, Potapov & Flint 1989, Bergmann 2019). Nejúplnějším zdrojem byla práce Kirpičeva (1972), který u tetřevů zkoumal již embryonální vývoj opeření a desítky kuřat v prvních dvou měsících vývoje metodou přímého sledování jedinců a denním sběrem, tříděním a vážením vypelichaných per. V době líhnutí zjistil v celkovém prachovém šatu vyvinutých již sedm ručních a jedenáct loketních juvenilních letek. Letky poblíž zápěstního ohybu křídla rostly v prvních

dnech srovnatelně rychle a také dříve než letky na vnějším a vnitřním okraji křídla. Křídelní krovky byly vyvinuté společně s letkami a rostly rychleji, aby mohly dávat oporu letkám, které umožňují první přelety ptáků již na konci prvního týdne života. Juvenilní pelichání začíná průměrně 17. den života mláděte vypadnutím první, tj. vnitřní ruční letky. Vypadávání a výměna juvenilních ručních letek pak probíhá vnějším směrem křídla zhruba v pětidenních intervalech, i když směrem k vnějšímu okraji křídla se intervaly prodlužují. Bergmann (2019) uvádí, že první ruční letka adultního šatu P1 je plně dorostlá při začátku růstu páté ruční letky P5. Dvě vnější ruční letky (P9 a P10), které se začínají vyvíjet nejpozději, v průměru 20.–23. den, v prvním roce života vůbec nepřepelichávají a mění se až při úplném pelichání v dalším roce. Tyto letky jsou špičatější, s hrubým skvrněním na koncích obou praporek pera (Semenov-Tian-Shansky 1960) a bylo je možné odlišit i u hodnocených muzejních balek (příloha 37). Bergmann (2019) uvádí, že nepřepelichaná může zůstat také osmá ruční letka P8. Mezi ručními a loketními letkami existuje u malých kuřat mezera, která je způsobena pozdějším vývojem první a druhé loketní letky (S1 a S2). Tyto dvě letky se objevují až po 5. dni života, podobně jako loketní letky vnitřní části křídla (zhruba jako S10–S14). Juvenilní pelichání loketních letek začíná vypadnutím třetí letky S3 zhruba 23. den života a pokračuje dvěma směry, nejdříve vnitřním směrem, tj. letkami S4, S5, S6 atd., a později i vnějším směrem přepelicháním druhé a první loketní letky (S2 a S1, zhruba 50.–65. den). I tyto dvě letky však mohou přetrvat do dalšího roku (Kirpičev 1972, Bergmann 2019). Ocasní pera juvenilního šatu vyrůstají současně a základy per v pochvách se podle autorů objevují již ve 2. dni života. Pelichání těchto

per probíhá centripetálně, kdy vnější rýdovací pera R9 vypadnou průměrně 31. den a vnitřní R1 48. den. Svrchní ocasní krovky pelichají z center levé i pravé poloviny současně do středu i do kraje. Letky křídélka pelichají podobně jako ruční letky vnějším směrem. V průběhu pelichání juvenilních loketních letek se objevuje další centrum pelichání u ramenních a loketních krovek a v peří lopatkového pásma, které se na křídle dále rozšiřuje vnějším směrem k malým a středním loketním letkám. Během pelichání křídla dochází i k výměně tělního opeření. Ve stáří 65 dní (cca na přelomu srpna a září) zbývají z juvenilního šatu již jen loketní letky S14–S18, část středních loketních krovek, ramenní krovky a peří na lících a hrdle (Semenov-Tian-Shansky 1960). Podle Potapova & Flinta (1989) je růst juvenilního šatu vyjma P9 a P10 ukončen za jeden měsíc, a růst prvního adultního šatu ve 100. dni. Průměrná hodnota podle všech citovaných autorů vychází na 110. den, což podle začátku hnízdění může být od konce září do listopadu. Semenov-Tian-Shansky (1960) popisuje rozdíly v délce pelichání mezi tohoročními samci a samicemi. Samice ukončují růst vnějších ručních letek dříve, zřejmě kvůli rozdílům v celkové velikosti těla.

Stav pelichání mnou hodnocených uhynulých jedinců tetřeva hlušce ve stáří 5, 14 a 136 dnů jsem srovnával s údaji výše citovaných autorů (obr. 3). Vývoj letek 5denního kuřete se v podstatě shodoval s publikovanými údaji, ale vývoj letek 14denního se zdál být o několik dní napřed. Většina prací však neudává přesné trvání růstu juvenilních per a bod hodnoceného mláděte na průměrném diagramu vývoje tak může být posunut. Vypadnutí první juvenilní ruční letky P1 se časově shodovalo, ale zřetelný rozdíl byl u 18. loketní letky, která byla již zhruba v poloviční fázi vývoje (tab. 2),

ale podle všech srovnávaných prací má pochva s perem o několik dní později teprve vyrážet z kůže. Tento posun mohl být způsoben odchylkou ve skutečném věku mláděte nebo vlivem podmínek umělého odchovu mláděte. Kirpičev (1972) uvádí, že časování pelichání je ovlivněno různou potravou nebo i délkou slunečního svitu, popř. i délkou umělého osvětlení v umělém chovu. Na rozdíl od letek byl u všech hodnocených jedinců tetřeva zřejmě opožděn vývoj ocasních per. U 5denního mláděte nebyly jejich zárodky nalezeny, u 14denního mláděte chybělo vnější rýdovací pero R9 a u 136denní slepice bylo vnitřní R1 dosud ve fázi růstu.

Tetřívěk obecný

Vývoj opeření a pelichání mláďat tetřívka obecného bylo studováno méně často a průběh byl zrekonstruován pouze na základě studií Helminena (1963), Suttera (in litt. ex. Glutz et al. 1973), Martiho (1986) a Klause et al. (1990), sestávajících většinou z nesouvislých pozorování (obr. 4). Semenov-Tian-Shansky (1960) uvádí, že vývoj opeření tetřívka obecného se shoduje s vývojem známým u tetřeva hlušce. Podobně tak je při líhnutí vytvořeno sedm ručních letek, dvě až tři vnitřní letky křídélka, jedenáct loketních letek (S3–S13) a část per se objevuje později: S1 v 7. dnu, S17, popř. S18, ve 20. dnu (Sutter in litt. ex. Glutz et al. 1973), P9 15. den a P10 20. den (Klaus et al. 1990). Výměna juvenilního šatu pak začíná zhruba 15,5. den první ruční letkou P1 a pokračuje obdobnými směry jako u tetřeva, zřejmě s o trochu větší rychlostí (Helminen 1960). Zajímavá je informace o zachování některých juvenilních per nepřepelichaných do dalšího roku. Kromě vnějších ručních letek P9 a P10, vnější letky křídélka AL4, Sutter (in litt. ex. Glutz et al. 1973) uvádí i spodní křídelní krovky na vnitřní straně křídla

a část středních a všechny malé svrchní ruční krovky křídelní. Různý počet loketních letek z předchozího šatu, zachovaných často nesymetricky mezi pravou a levou stranou těla, uvádí Marti (1986) i u hodnocených dospělých tetřívků.

Stav pelichání u hodnocených 35 a 42denních mláďat tetřívka se v podstatě shodoval s citovanými literárními údaji. Jen vývoj P9 a P10 se zdál být u obou mláďat mírně napřed. U 35denního mláděte nebyla nalezena vnitřní loketní letka S18 a střední rýdovací pero R1 teprve dorůstalo (obr. 4).

Určení pohlaví mláďat a rozlišení druhů v prachovém šatě

Rozlišením pohlaví kuřat tetřeva hlušce se zabývalo několik autorů, kteří měli přístup k umělému chovu (Höglund 1956, Semenov-Tian-Shansky 1960, Kirpičev 1972). V prachovém šatu je možné rozlišení pohlaví podle kresby tmavých skvrn na temeni kuřete, kdy samci mívají tyto skvrny seskupené ve víceméně jednotné pole (J. Říha in litt.). Höglund (1956) byl schopen rozlišit pohlaví již těsně po vylihnutí podle zbarvení zobáku, který je u samců zřetelně jednoduše tmavší. Ve stáří 6–12 dní rozlišují Semenov-Tian-Shansky (1960) a Höglund (1956) pohlaví dále podle juvenilních loketních letek, které jsou u samce celkově tmavé, s bílou špičkou, zatímco u samice je tmavá část praporu přerušena světlými plochami. Od věku 14 dnů přidává Höglund (1956) jako další znaky zbarvení ocasních per a příuší, ve třech týdnech i celkové zbarvení temene hlavy. Spidsø & Stuen (1991) měřili délku křídel u rostoucích kuřat. Zatímco věk byli podle tohoto rozměru schopni určit u 93 % kuřat, délka křídla se mezi pohlavími významně nelišila. Podle výše uvedených kritérií bylo určení pohlaví hodnocených kuřat nejisté. Určení pohlaví u tetřívčích kuřat je popisováno až podle prvních adultních per

(Klaus et al. 1990). Podle toho byla obě hodnocená kuřata tetřívka samci.

Rozlišení tetřeva a tetřívka je možné již u mláďat v prachovém šatě. Mláďata obou druhů jsou šedožlutá, s příměsí skořicově hnědé a tmavohnědě skvrněná. Na temeni hlavy je skvrnění zhuštěno u tetřevích kuřat v charakteristickou kresbu. U kuřat tetřívka obecného se na temeni vytváří jednotně zbarvená oříškově hnědá skvrna, která se protahuje až do týlu. Tento vzor přetrvává i v juvenilním šatu s náznaky očních skvrn jako imitace obličejové v týle (tzv. *Occipitalgesicht*; Klaus et al. 1990).

Pelichání dospělých ptáků

Tetřev hlušec

Načasování pelichání dospělých ptáků plně závisí na období ukončení toku a reprodukce. Samci tetřeva hlušce ve druhém roce života (2K) mohou tokat, ale jinak se neúčastní reprodukce, a tak začínají pelichat již po skončení chladného zimního období, většinou od první dekády května. Dospělí kohouti pelichají nejpozději od poloviny června, což je v přírodě patrné např. vypadnutím a dorůstáním krajních dvou až čtyř párů ocasních per (Semenov-Tian-Shansky 1960). Na začátku pelichání denně vypadne ptákům 60 až 90 párů obrysových per (Kirpičev 1972). U slepic je začátek pelichání posunut až do období po ukončení inkubace vajec, tj. nejméně na začátek června. Po přepelichání několika vnitřních ručních letek (cca P1–P3) může být pelichání na 20–25 dní pozastaveno a pokračovat až později při vodění mláďat (Kirpičev 1972). Přerušení inkubace způsobené například zničením snůšky způsobuje nástup pelichání dříve. Nehnízdící slepice pelichají časově shodně s kohouty. Hnízdící slepice začínají pelichat zhruba o měsíc později, ale ukončení pelichání bývá ve stejnou dobu, jako u kohoutů.

Pelichání starších ptáků začíná později a je ukončeno až v listopadu. Letky se vymění celkem za pět a ocasní pera za tři měsíce (Semenov-Tian-Shansky 1960). U hodnocené 136denní slepice nebylo vnitřní rýdovací pero R1 v době úhynu 8. listopadu ještě plně dorostlé.

V průběhu kompletního pelichání dojde zhruba do poloviny června k zaplnění holin po vypadlých obrysových perech převážně krku a hlavy novými, štětovitými pery tzv. letního nebo hnízdního šatu. Tato pera jsou pak do začátku září opět vyměněna za trvalé opeření. U slepic s pozdním vyváděním hnízda, především mladších, se nemusí letní šat vůbec vytvářet a rovněž nemusí dojít k přepelichání všech ručních a loketních letek.

Postup pelichání jednotlivých per odpovídá zhruba pelichání kuřat, s výjimkou vnitřních loketních letek. Ruční letky pelichají od první po desátou (P1–P10). Loketní letky naproti tomu pelichají ze třech center: od třetí po třináctou (S3–S13), od osmnácté po čtrnáctou (S18–S14) a od druhé po první (S2–S1). Pelichání osmnácté loketní letky (S18) probíhá časově společně se šestou až sedmou ruční letkou (P6–P7). Ocasní pera pelichají centripetálně, od vnějších po vnitřní (R9–R1), přičemž na jednu může vypadnout i několik per a nová pera tak bývají dorostlá již v září (Kirpičev 1972). Krovky vypadávají také často ve skupinách a většinou o trochu dříve, než jejich odpovídající letky nebo rýdovací pera. U jednoletých kohoutů tetřeva je kromě zaobleného konce rýdovacích per zřetelný bílý okraj na jejich vnitřním páru (Klaus et al. 1989).

Tetřívek obecný

Také pelichání dospělých tetřívků bývá považováno za shodné s tetřevy. U kohoutků a nevodících slepiček začíná v červnu a je ukončeno v druhé půli

října, výjimečně v rozmezí května až prosince (Klaus et al. 1990). U hnízdících samic začíná až v červenci, kdy však pelichání letek probíhá během vodění kuřat. Marti (1986) uvádí neúplné pelichání loketních letek a jejich přetrvávání z předchozích generací u 41 % kohoutků a 46 % slepiček. Pozdější a neukončené pelichání slepiček popisuje i Helminen (1960). Pelichání do přechodného letního popř. hnízdního šatu těsně předchází nebo začíná společně s celkovým pelicháním. Tento šat zahrnuje pouze peří na hlavě, krku a části zad. Vývoj letního šatu se týká především jižních populací tetřivků (Klaus et al. 1990) a přetrvává sotva do začátku září, kdy jsou tato pera vyměněna za trvalé zimní opeření.

Terénní výzkum

Metodikou terénního výzkumu tetřevovitých se u nás zabýval Jan Porkert (1976). Na základě průběžných nálezů peří, a především trusu popisuje možnosti určení časového průběhu a výsledku reprodukce. Autor považuje nálezy peří za klíčové např. v době vodění nebo rozpadu rodinného hejníka. Určení věku a pohlaví ptáka, především podle letního trusu, nemusí být vždy přesné.

Podle nemnoha údajů probíhají snůšky a inkubace vajec tetřeva hlušce na Šumavě, tj. v oblasti monitoringu, v rozmezí 5. května až 18. června (Hudec & Štastný 2005). Nejčasnější pozorování slepice vodící pět asi 5denních kuřat zde bylo 6. června 2023 (A. Vondrka in litt.), což by odpovídalo datu začátku snůšky zhruba na 28. dubna. Množství a druh nalezených per tetřeva hlušce v letech 2012–2024 odpovídaly jeho ročnímu cyklu chování:

Jaro. Nálezy per z jarního období mají většinou souvislost s tokem, kdy se ptáci obou pohlaví shromažďují v okolí tradičních tokanišť. V nálezech převládala pera kohoutů, která ztrácejí při toku na zemi,

a především v soubojích s ostatními kohouty při obraně teritoria. Souboje probíhají vzájemným klovaním do hlavy a krku a také velmi silnými údery křídel. Nalezená pera kohoutů proto často obsahují i křídelní letky. U slepic dochází zřejmě většinou k náhodným ztrátám per během např. komfortního chování. Velký význam má nález samičích per z temene a týlu hlavy, která na tokaništi svědčí o proběhlé kopulaci, kdy kohout během aktu drží slepici zobákem na hlavě a slepičí pera vytrhne.

Léto. Po ukončení toku probíhá u kohoutů a nehnízdících slepic plné pelichání, které probíhá během celého léta až do podzimu. V letním období jsem také našel největší množství per, pocházejících od obou pohlaví. Pelichání hnízdících slepic je posunuto až do období vodění kuřat, zde již v průběhu června a července. U kuřat začíná pelichání juvenilních letek časově zhruba v druhé půli a koncem června. Největší počet per bývá na popelištích, která se vyskytují u vývrátů nebo míst s odkrytou hlínou a prachem a svědčí o trvalé přítomnosti ptáků v daném území. Nálezy obsahují letky i ocasní pera. Pelichání ocasních per probíhá centripetálně, tj. zkraje doprostřed, a je tak v počátečních fázích snadno rozpoznatelné absencí okrajových ocasních per, např. i při náhlém vyrušení a odletu ptáka. V červnu jde v tomto případě zřejmě ještě o nehnízdící slepice.

Podzim. V poslední dekádě září není pelichání dospělých ani mladých ptáků stále ukončené. Nálezy juvenilních per společně s adultními pery slepice svědčily o soudržnosti mateřského hejníka a jejich preferovaném biotopu.

Mimo nálezy související s pravidelnou výměnou peří lze celoročně nalézat i pera neodpovídající přirozenému postupu pelichání, ale která jsou výsledkem stresového náhlého uvolnění

peří, tzv. *fright moulting*. Höglung (1964) pozoroval, že slepice tetřeva při náhlém vyrušení uvolnila naráz 120 per, včetně loketních letek. Toto uvolňování je samovolné, bez dotyku s narušitelem. U krotkých tetřevů v chovu lze naopak ptáky uchopovat za ocas nebo konce křídel bez způsobení ztráty pera.

V současné době je běžně využíván sběr trusu a peří jako neinvazivní genetická metoda na průběžné sledování výskytu individuálních ptáků pomocí jejich genetické charakteristiky (tzv. *DNA-fingerprint*) a opětovných nálezů jejich genetického materiálu (tzv. metoda *capture-mark-recapture*; např. Rösner et al. 2014, Rolečková & Hájková 2023). K výzkumu populace je výhodnější použití peří než analýza trusu, pokud je nalezené peří čerstvé a neprošlo degradací vlivem UV záření nebo vlhkosti. Z nalezeného peří lze rovněž zjišťovat podíl stabilních izotopů uhlíku (^{13}C : ^{12}C) a dusíku (^{15}N : ^{14}N) a určit tak biotop, ve kterém se majitel pera nejčastěji vyskytoval (Blanco-Fontao et al. 2012).

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji chovatelům tetřevů a tetřívků, bez jejichž laskavé pomoci by tato práce nemohla vzniknout. Byli to: pan Jiří Říha ze Stěžírek, pan Vlastimil Novák z odchovny tetřevů Lesů České republiky, s. p. v Krásné v Beskydech a pan Aleš Vondrka z NP Šumava, který zprostředkoval analýzu opeření kuřat z odchovny Lesů České republiky, s. p. v Mlýnářovicích. Děkuji rovněž Janu Huškovi, kurátorovi sbírky Národního muzea a Martinu Paclíkovi, kurátorovi sbírky Muzea východních Čech v Hradci Králové za zpřístupnění sbírkových fondů. Miloslavu Hromádkovi děkuji za dlouholetou spolupráci v terénu. Za obětavou pomoc při grafickém sestavování sbírkových listů a tvorbě grafů děkuji Janu Rumlarovi.

SUMMARY

Collecting feathers as a proof of presence is a very important method in the field study of the biology of grouse. The exact identification of a feather concerning the species, origin from a juvenile or adult plumage and the type or place of a feather on the body, together with the knowledge of the moulting sequence, may help to estimate the timing and outcome of reproduction. In the present study I carried out a description of plumage and the phase of moulting of three dead individuals of the Capercaillie (Tetrao urogallus; five-day-old chick, 14-day-old chick, 136-day-old female), two dead individuals of the Black Grouse (Lyrurus tetrix; 35-day-old chick, 42-day-old chick; Table 1, 2), and museum skins of adult females of both species. Altogether 37 feather collection sheets were created which are provided as an online supplement to this publication (Supplement 1-37, <https://sylvia.cso.cz/60>). The feathers of grouse are well recognizable by colour pattern, aftershaft, long downy part in body contour feathers (semiplume), and thickened vane (tegmen) in primaries, primary coverts and alula. The chicks form the juvenile plumage during 30 days after hatching. It is characterised by softer feathers, their colour pattern, rests of down on the top of the vane in some feathers, and less developed aftershaft which is conspicuous in undertail coverts, rump, flanks and some other body contour feathers only. The juvenile plumage may start to moult by the first primary already in two weeks after hatching. The phase of moulting of the examined dead individuals was compared with the timing of the juvenile and adult plumage development in the published studies dealing with these species (Fig. 3, 4). The observed phase generally agreed

with the studies, but the development of tail feathers seemed to be delayed in the Capercaillie. Feathers of the two species are well distinguishable from each other in adult males and high majority of feathers also in adult females and chicks. The study summarises the findings of feathers made during the population monitoring of the Capercaillie in the Šumava (Bohemian Forest) Mts. in April, July and September in the years 2012–2024. Of the total of 273 feathers, 176 belonged to males, 87 to females and 10 to chicks. The proportion of particular types of feathers well corresponded to the moulting period and year activity cycle. While male feathers, including remiges, prevailed in April (88%), the proportion was balanced between males (55%) and females (45%) in July, both including remiges and rectrices. In September, the finds were composed of male (12%), female (50%) and chick (38%) contour body feathers only.

LITERATURA

- Bergmann H.-H. 2018: *Die Federn der Vögel Mitteleuropas: Ein Handbuch zur Bestimmung der wichtigsten Arten*. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- Bergmann H.-H. 2019: Ontogenese des Flügels junger Hühnervögel. *Ornitologische Mitteilungen* 71: 3–14.
- Blanco-Fontao B., Obeso J. R., Bañuelos M.-J. & Quevedo M. 2012: Habitat partitioning and molting site fidelity in *Tetrao urogallus cantabricus* revealed through stable isotopes analysis. *Journal of Ornithology* 153: 555–562.
- Černý H. 2005: *Anatomie domácích ptáků*. Metoda, Brno.
- Featherbase.info 2024: *Featherbase. Feather Research and Identification*. <https://www.featherbase.info/en/home>. citováno 3. 9. 2024.
- Fraigneau C. 2021: *Identification of Feathers of the Birds of Western Europe*. Helm, London, Dublin.
- Fuschlberger K.-H. 1942: *Das Hahnenbuch*. F. C. Mayer Verlag, München.
- Figala J. 1953: Příspěvek k poznání růstu a opeřování našich bažantovitých. *Sylvia* 15: 119–149.
- Ginn H. B. & Melville D. S. 1983: *Moult in Birds*. BTO Guide 19. British Trust for Ornithology, Tring, UK.
- Glutz U. N., Bauer K. M. & Bezzel E. 1973: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Vol. 5, Galliformes und Gruiformes*. Aula Verlag, Frankfurt am Main.
- Helminen M. 1963: Composition of the Finnish populations of Capercaillie, *Tetrao urogallus*, and Black Grouse, *Lyrurus tetrix*, in the autumns 1952–1961, as revealed by a study of wings. *Papers on Game Research* 23: 1–124.
- Höglung N. H. 1956: On sex-distinguishing characters in Capercaillie chicks. *Viltrevy* 1: 150–157.
- Höglung N. H. 1964: Fright moulting in Tetraonids. *Viltrevy* 2: 419–425.
- Hudec K. (ed) 1994: *Fauna ČR a SR, Ptáci 1*. Academia, Praha.
- Hudec K. & Štátný K. (eds) 2005: *Fauna ČR, Ptáci 2/I*. Academia, Praha.
- Jenni L. & Winkler R. 2020: *The Biology of Molt in Birds*. Helm, London.
- Kirpičev S. P. 1972: O linke glucharej [About moulting of Capercaillies]. *Ornitologija* 10: 303–319.
- Klaus S., Andreev A. V., Bergmann H.-H., Müller F., Porkert Jan & Wiesner J. 1989: *Die Auerhühner*. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Klaus S., Bergmann H.-H., Marti C., Müller F., Vitovič O. A. & Wiesner J. 1990: *Die Birkhühner*. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Marti C. 1986: Unvollständige Armschwingenmauser beim Birkhuhn *Tetrao tetrix*. *Ornithologischer Beobachter* 83: 138–140.
- Porkert Jan 1976: Methoden zur Untersuchung der Fortpflanzungsbiologie bedrohter Tetraonidenpopulationen (Aves: Galliformes). *Věstník Československé společnosti zoologické* 40: 41–52.

- Porkert J. & Hromádko M. 2014: Život v krajních podmínkách, aneb výskyt tetřeva hlušce v mrtvém nebo poškozeném lese. *Svět myslivosti* 3: 18–21.
- Potapov R. L. 1990: *Těťevinye pticy* [Tetraonid birds]. LGU, Leningrad.
- Potapov R. L. & Flint V. E. 1989: *Handbuch der Vögel der Sowjetunion. Band 4. Galliformes, Gruiformes*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Rolečková B. & Hájková P. 2023: Ochranařská genetika – co víme o kondici populací tetřívka v České republice. In: Tomášek V., Volf O., Mikšlová K. & Pelikánová H. (eds): *Tetřívek – Poslední šance?* Správa KRNAP, Vrchlabí: 78–98.
- Rösner S., Brandl R., Segelbacher G., Lorenc T. & Müller J. 2014: Non-invasive genetic sampling allows estimation of Capercaillie numbers and population structure in the Bohemian Forest. *European Journal of Wildlife Research* 60: 789–801.
- Semenov-Tian-Shansky O. I. 1960: *Ecology of tetraonids*. Trudy Laplandskovo Gosudarstvennovo Zapovednika 5, Moskva.
- Schweitzer M. H., Zheng W. & Equall N. 2022: Environmental factors affecting feather taphonomy. *Biology* 11: 703.
- Snigirevskij S. I. 2008: Liňka teterevnych (Tetraonidae, Galliformes) [Moulting of tetraonids]. *Russkii ornitologičeskii zhurnal* 17(434): 1203–1230.
- Spidsø T. K. & Stuen O. H. 1991: Age determination of young Capercaillie *Tetrao urogallus* chicks. *Fauna norvegica (Ser. C, Cinclus)* 14: 29–32.
- Stephan B. 1970: Über Vorkommen und Funktion des Remicle. *Beiträge zur Vogelkunde* 16: 372–385.
- Stephan B. 1974: Über Carpal remex und Carpal covert im Vogelflügel. *Zoologische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden* 33: 75–94.
- Šiman K. 1946: *Česká mluva myslivecká: příručka mysliveckého názvosloví a úvod do nauky o myslivosti*. Československá myslivecká jednota, Praha.
- Špatný F. 1976: *Mluva myslivecká*. F. Řivnáč, Praha. (renewed edition 1876)
- Teuscher M., Brandl R., Rösner S., Bufka L., Lorenc T., Förster B., Hothorn T. & Müller J. 2011: Modelling habitat suitability for the Capercaillie *Tetrao urogallus* in the national parks Bavarian Forest and Šumava. *Ornithologischer Anzeiger* 50: 97–113.
- Thiel D., Jenni-Eiermann S., Braunisch V., Palme R. & Jenni L. 2008: Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. *Journal of Applied Ecology* 45: 845–853.

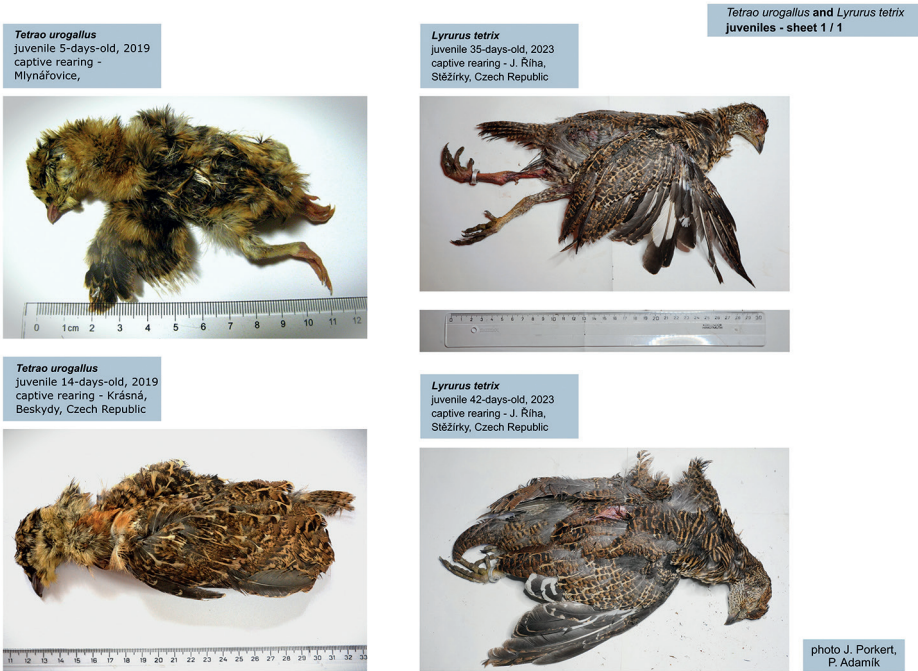
Došlo 3. září 2024, přijato 26. října 2024.
Received 3 September 2024, accepted 26 October 2024.

LEGENDA KE SBÍRKOVÝM LISTŮM

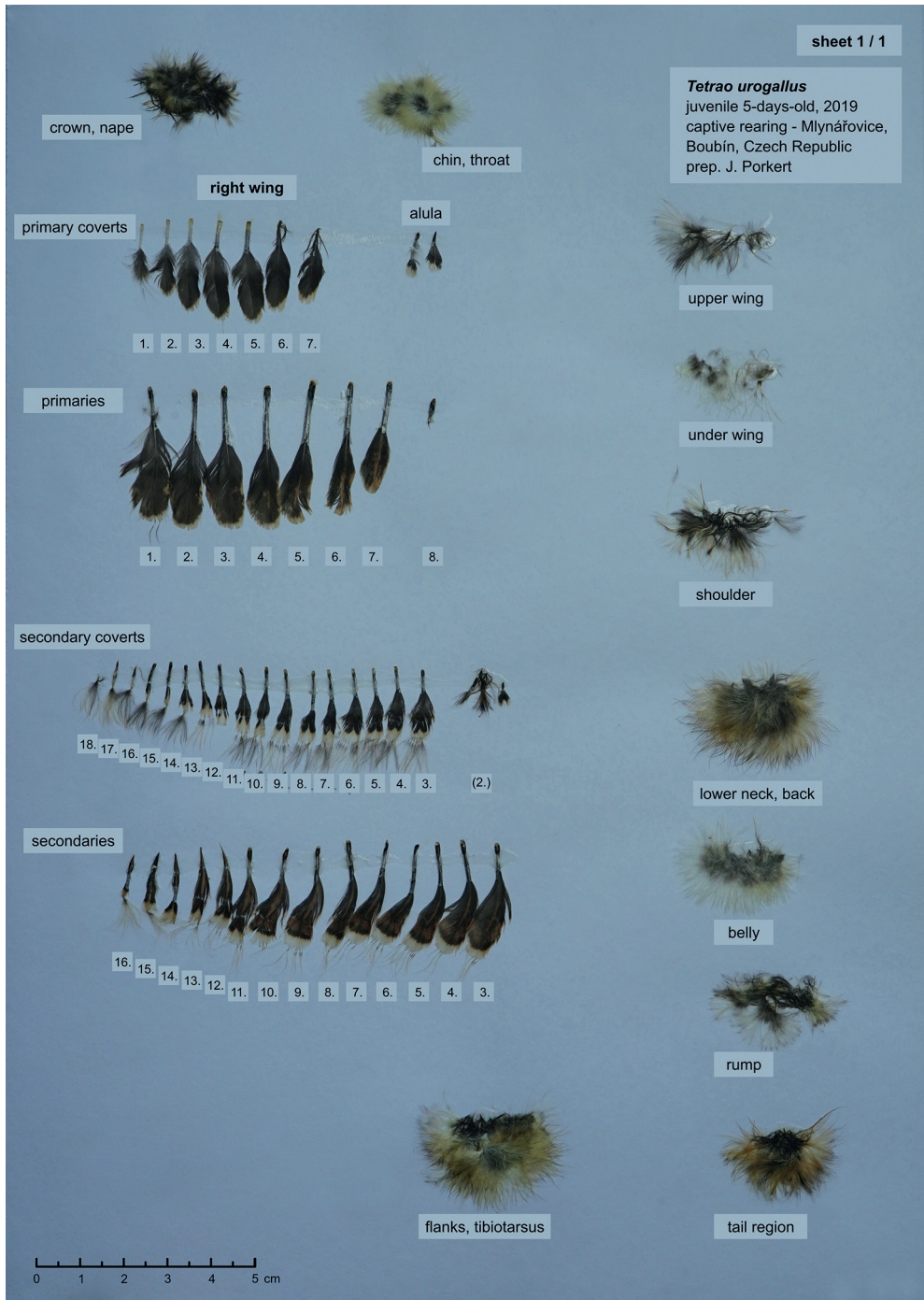
- alula* / křídélko (alula)
alula coverts / krovky křídélka
axillaries / podpaždí
back / hřbet
back side / zadní strana
bald / lysý
belly / břicho
body / tělo
breast / hrud
captive rearing / odchov v zajetí
carpal covert / karpální krovka
carpal remex / karpální letka
cheek / líce
chin / brada
cloacal region / kloakální oblast
collection National Museum Prague / sbírka Národního muzea
crown / temeno
died / úhyn
direction / směr
dorsal view / pohled na hřbetní (svrchní) stranu těla
female / samice
femur / stehno
flank / bok
flight feathers / letky
forehead / čelo
four rows / čtyři řady
front side / přední strana
greater secondary covert / velká loketní krovka

head / hlava
inferior row / spodní řada per
juvenile(s) / mládě (mláďata)
lateral / boční
left part / levá část
left wing / levé křídlo
leg / noha
lesser / malé
lower / spodní
lower neck / spodní část krku
lower part / spodní část
marginal coverts / okrajové (malé)
 krovky
medial / střední
median / střední
median row / střední řada (per)
nape / týl
neck / krk
photo / foto
primaries / ruční letky
primary coverts / ruční krovky
remiges and rectrices comparison /
 porovnání letek a rýdovacího pera
right part / pravá část
right wing / pravé křídlo
rump / kostřec
scapulars / ramenní krovky
secondaries / loketní letky
secondary coverts / loketní krovky
sheet / list
shoulder / rameno
side(s) / strana(y)
superior row / horní řada (per)
tail / ocas
tail feathers / ocasní (rýdovací) pera
tail region / ocasní oblast
tarsometatarsus / běhák
throat / hrdlo
tibiotarsus / holenní kost
tips / špičky
under / spodní
under primary coverts / spodní ruční
 krovky
under secondary coverts / spodní
 loketní krovky
under tail coverts / spodní ocasní
 krovky

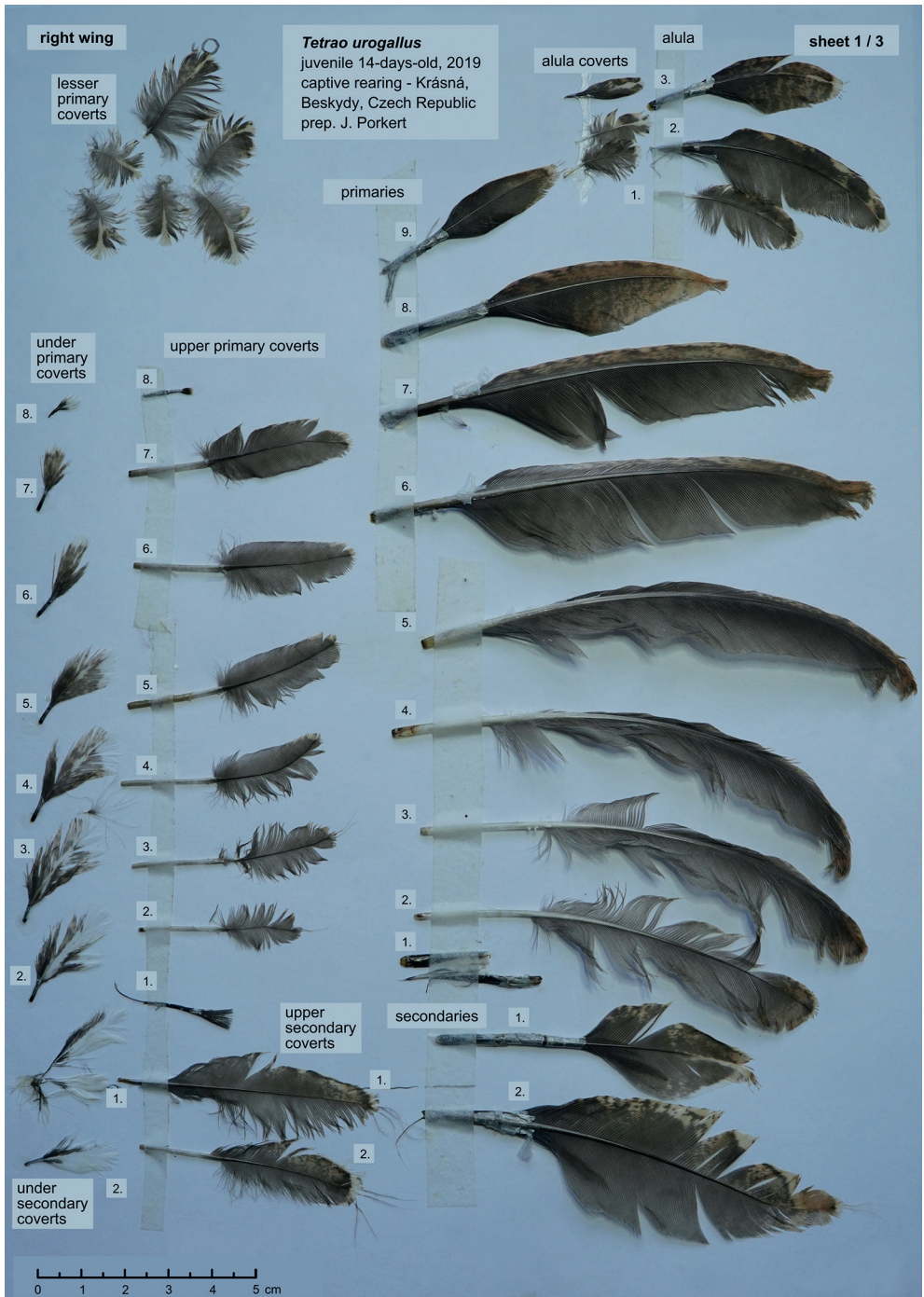
under wing / spodní strana křídla
upper / svrchní
upper part / svrchní část
upper primary coverts / svrchní ruční
 krovky
upper secondary coverts / svrchní
 loketní krovky
upper tail coverts / svrchní ocasní
 krovky
upper wing / svrchní strana křídla
uropygial region / kostrční oblast
ventral view / pohled na břišní (spodní)
 stranu těla
 1Y / 1K
 2Y / 2K
 +2Y / +2K
 5-day-old / 5 dní staré
 14-day-old / 14 dní staré
 35-day-old / 35 dní staré
 42-day-old / 42 dní staré



Příloha 1. Hodnocená mláďata tetřeva hlušce a tetřívka obecného – celková fotografie.
Supplement 1. Examined juveniles of the Capercaillie and Black Grouse – overall photo.



Příloha 2. Pera 5denního mláděte tetřeva hlušce.
Supplement 2. Feathers of a 5-day-old Capercaillie chick.



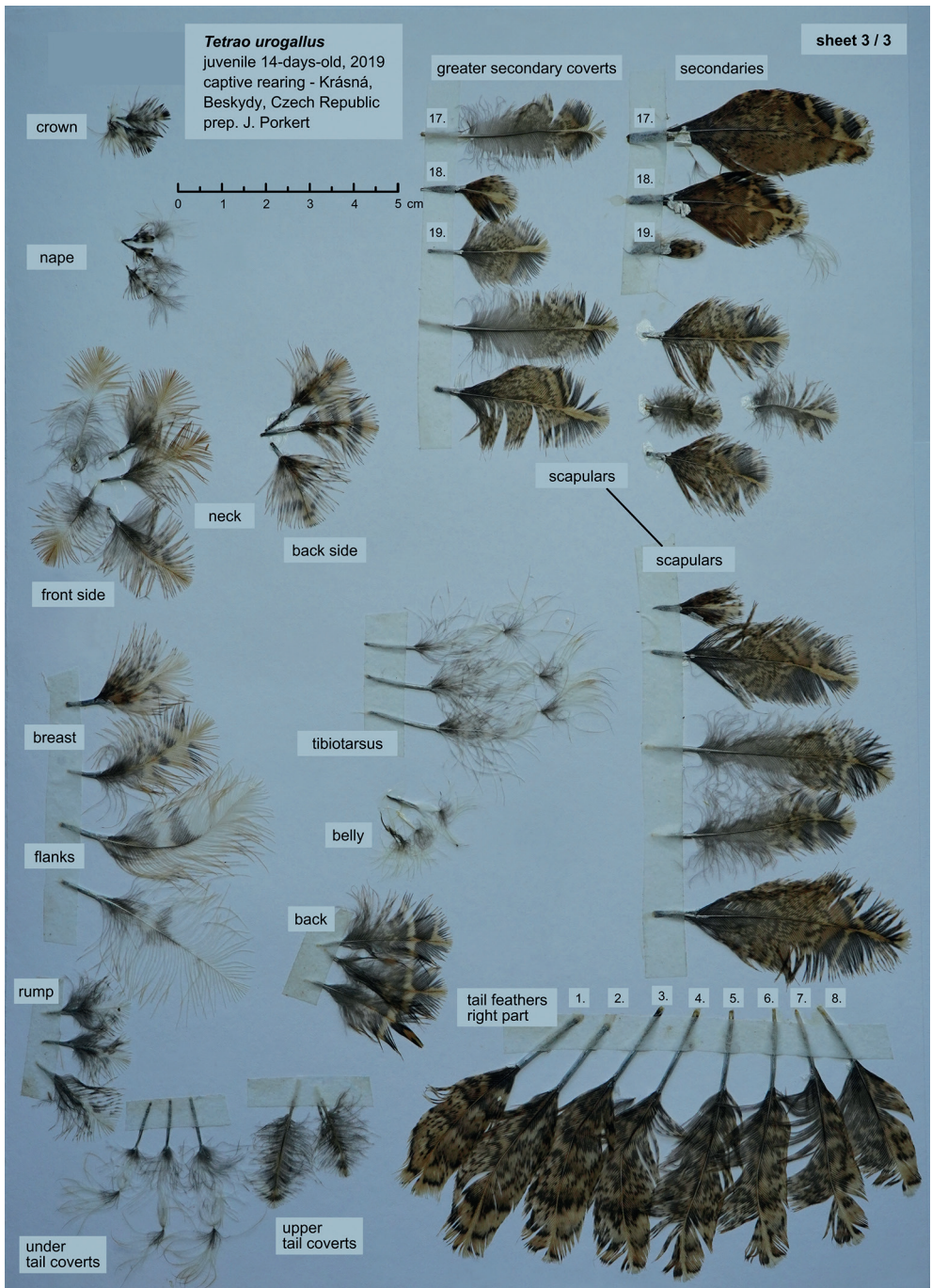
Příloha 3. Pera 14denního mláděte tetřeva hlušce.

Supplement 3. Feathers of a 14-day-old Capercaillie chick.



Příloha 4. Pera 14denního mláděte tetřeva hlušce.

Supplement 4. Feathers of a 14-day-old Capercaillie chick.



Příloha 5. Pera 14denního mláděte tetřeva hlušce.
Supplement 5. Feathers of a 14-day-old Capercaillie chick.



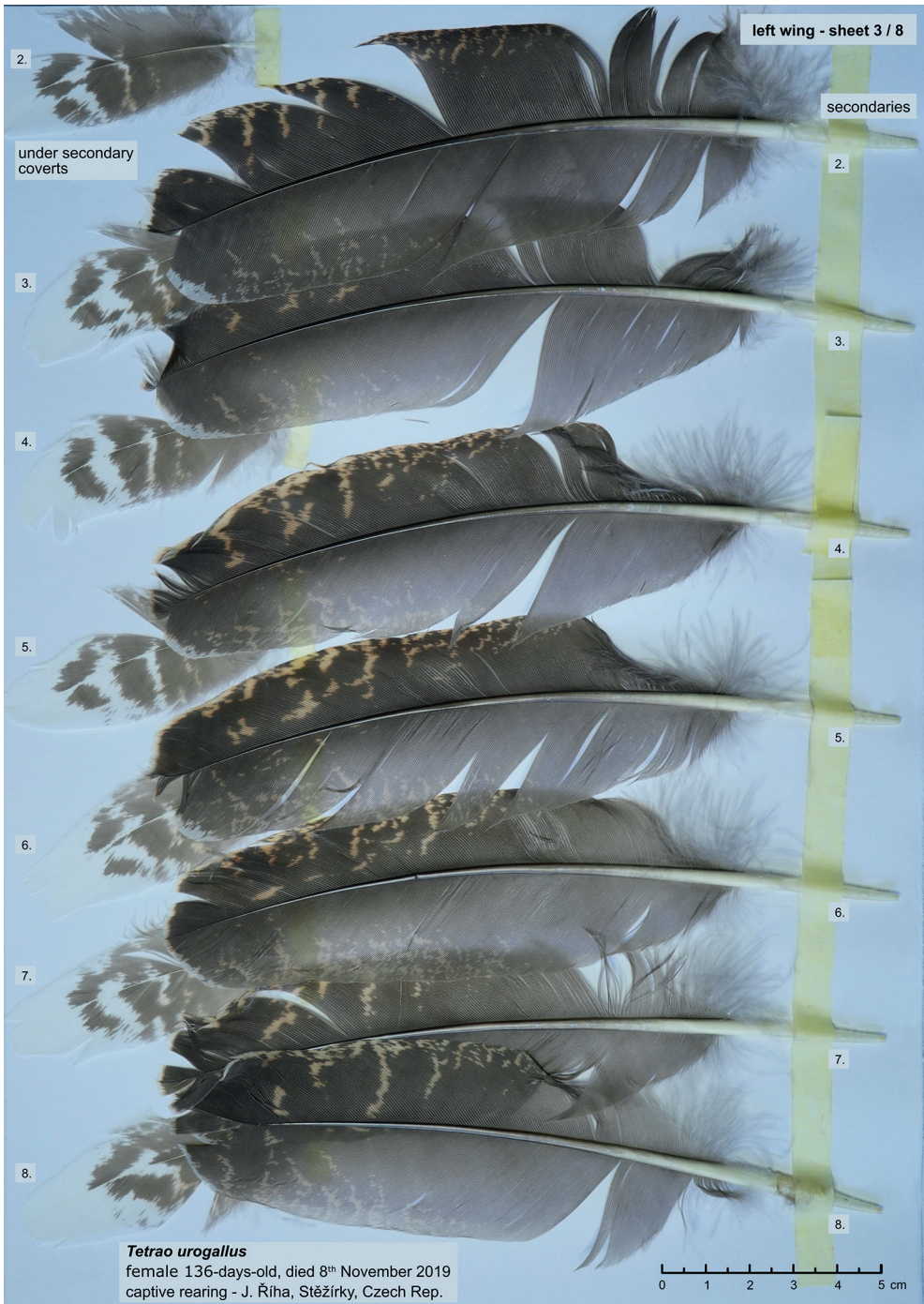
Příloha 6. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 6. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen.



Příloha 7. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 7. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 8. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 8. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 9. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 9. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 10. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 10. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



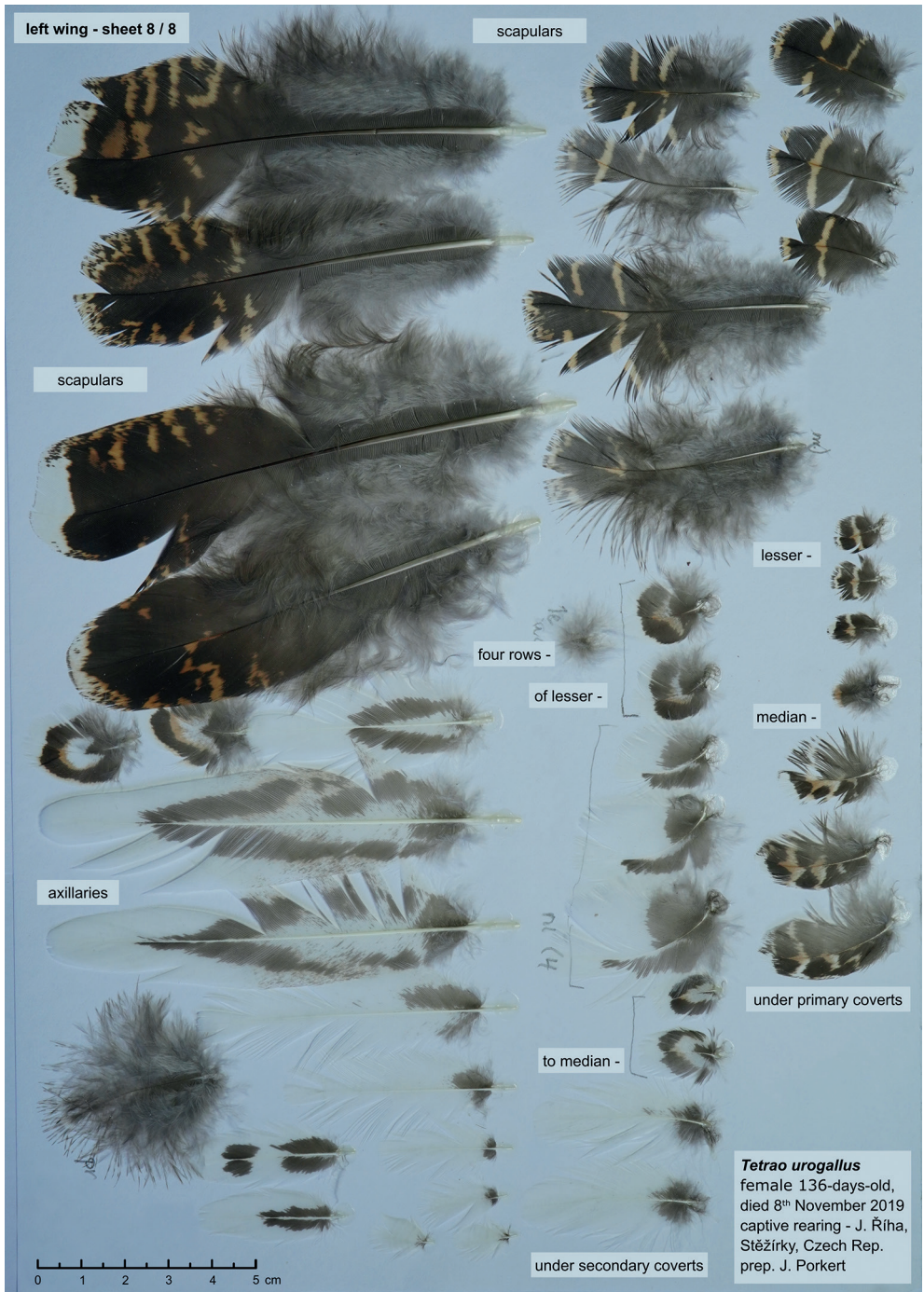
Příloha 11. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 11. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



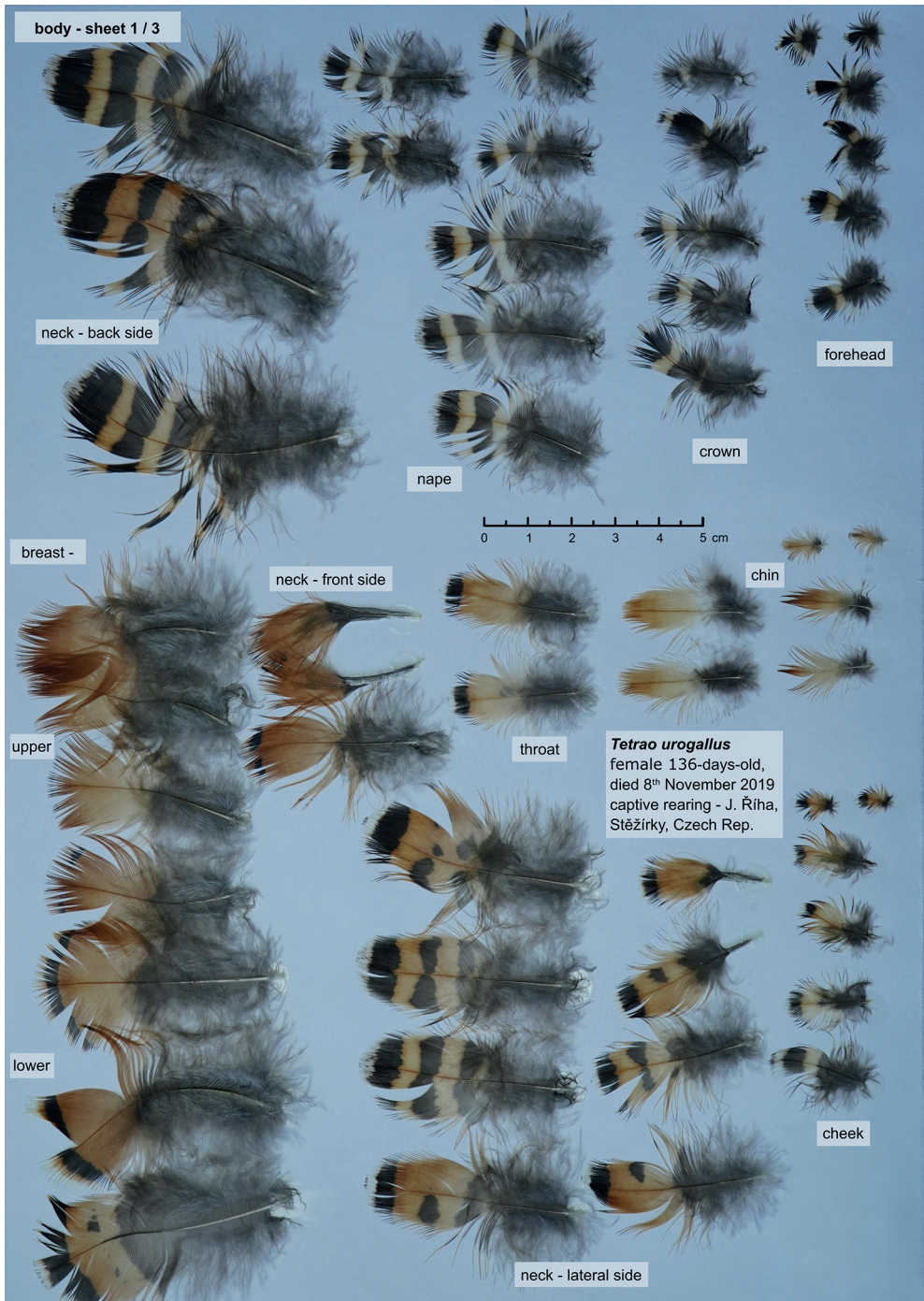
Příloha 12. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 12. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



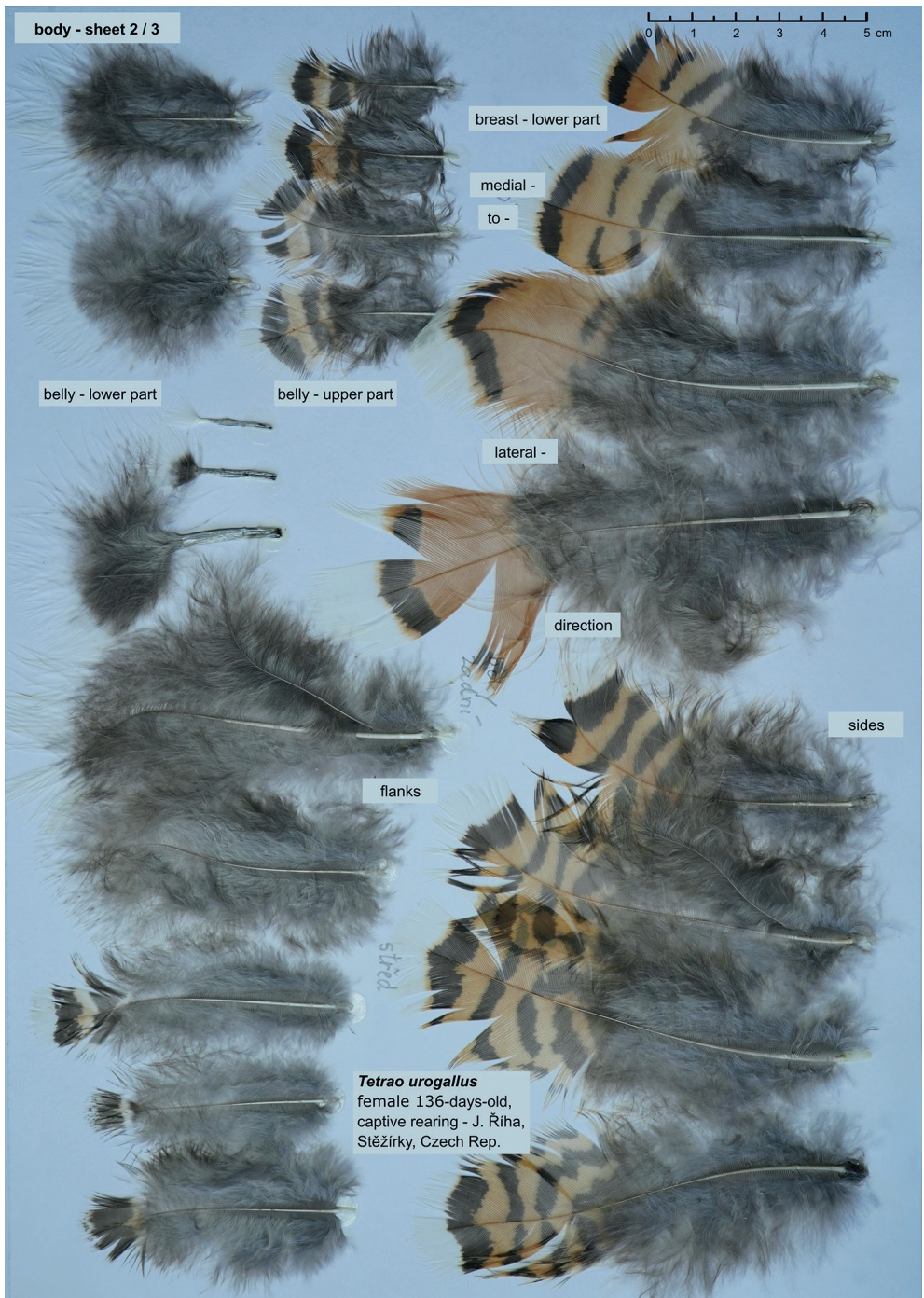
Příloha 13. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 13. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 14. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 14. Feathers of a 136-day-old *Capercaillie* hen



Příloha 15. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 15. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 16. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 16. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



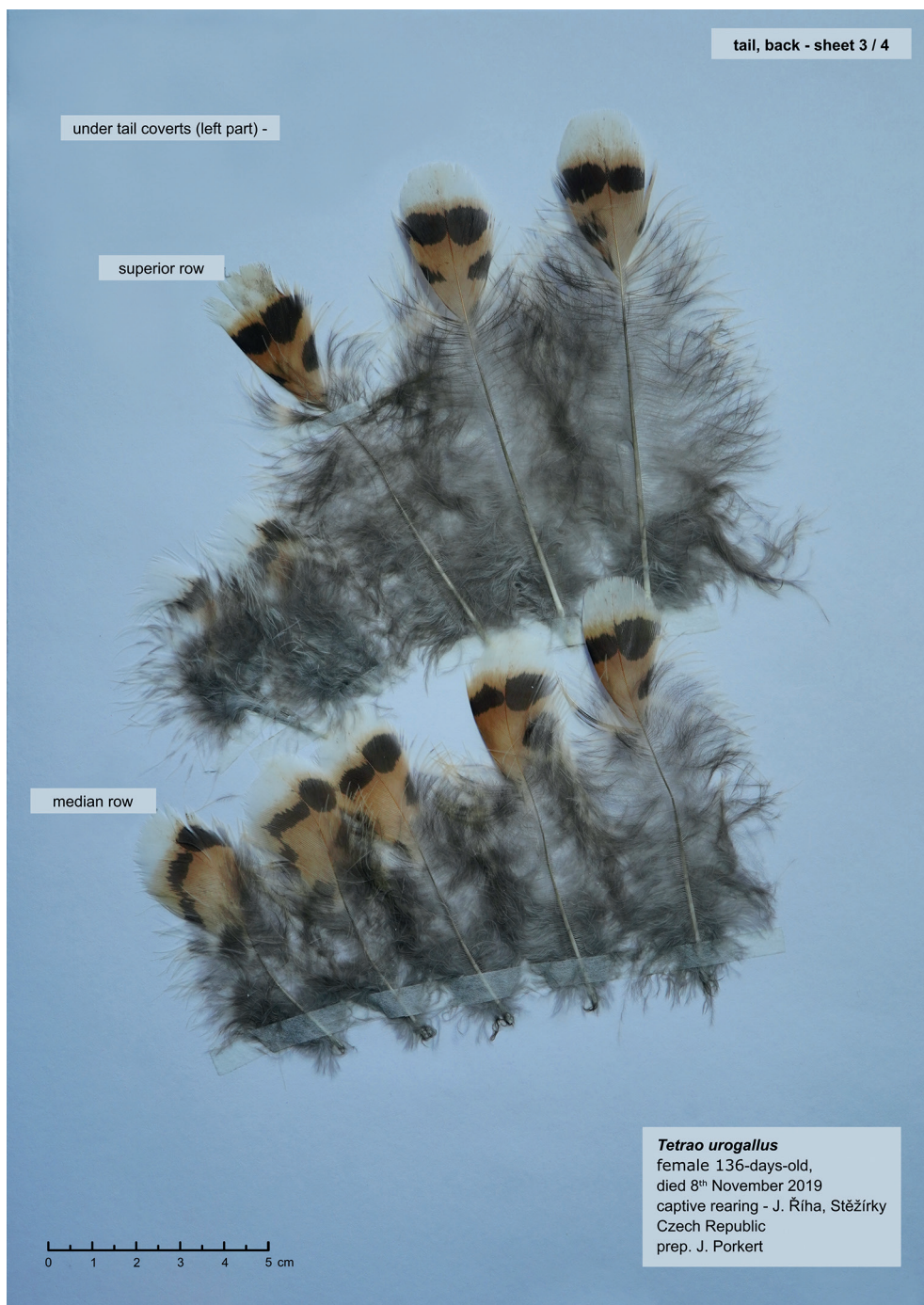
Příloha 17. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 17. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 18. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 18. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 19. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 19. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 20. Pera 136denní slepice tetřeva hlušce.

Supplement 20. Feathers of a 136-day-old Capercaillie hen



Příloha 21. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 21. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.



Příloha 22. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.

Supplement 22. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.

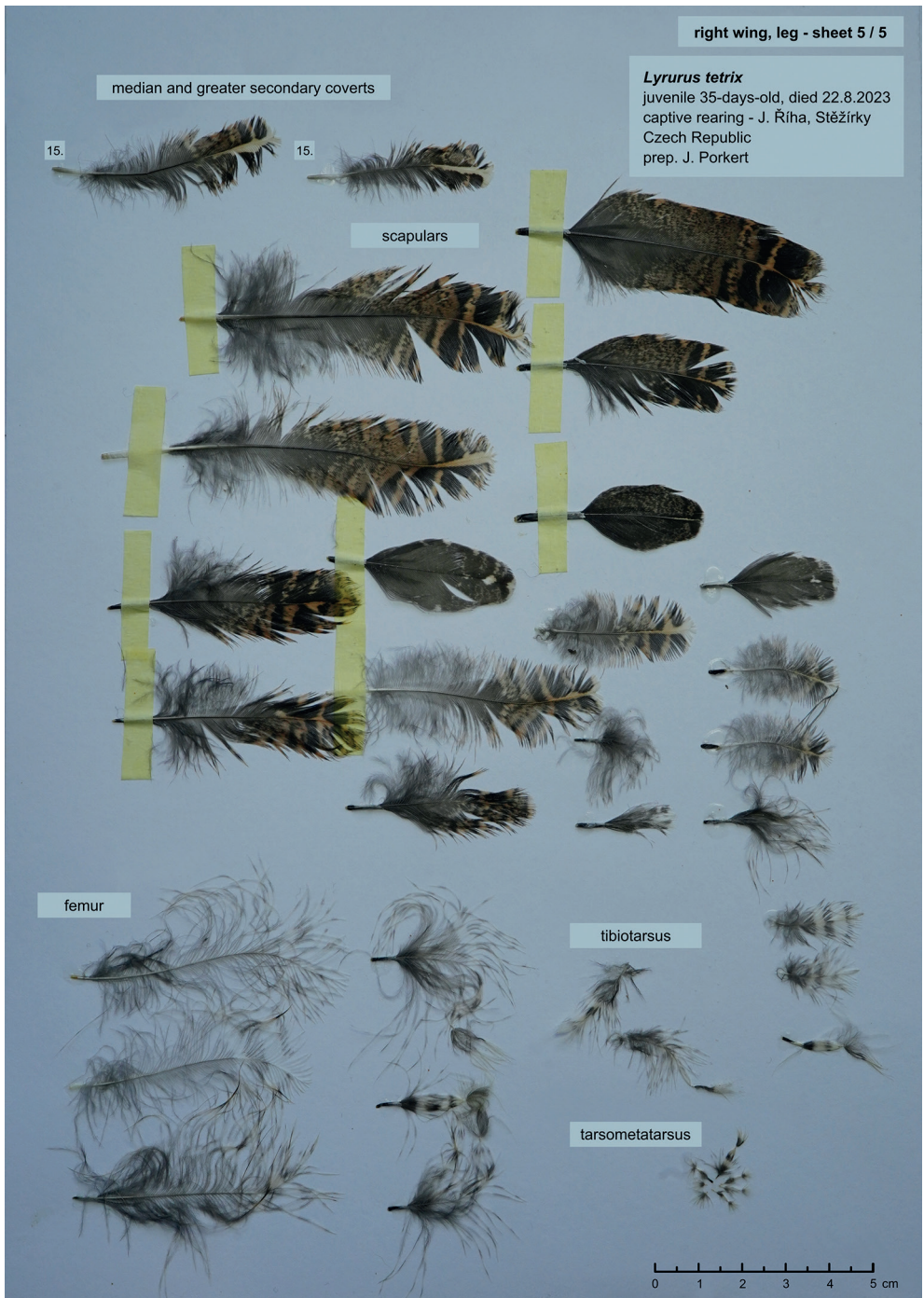


Příloha 23. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 23. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.

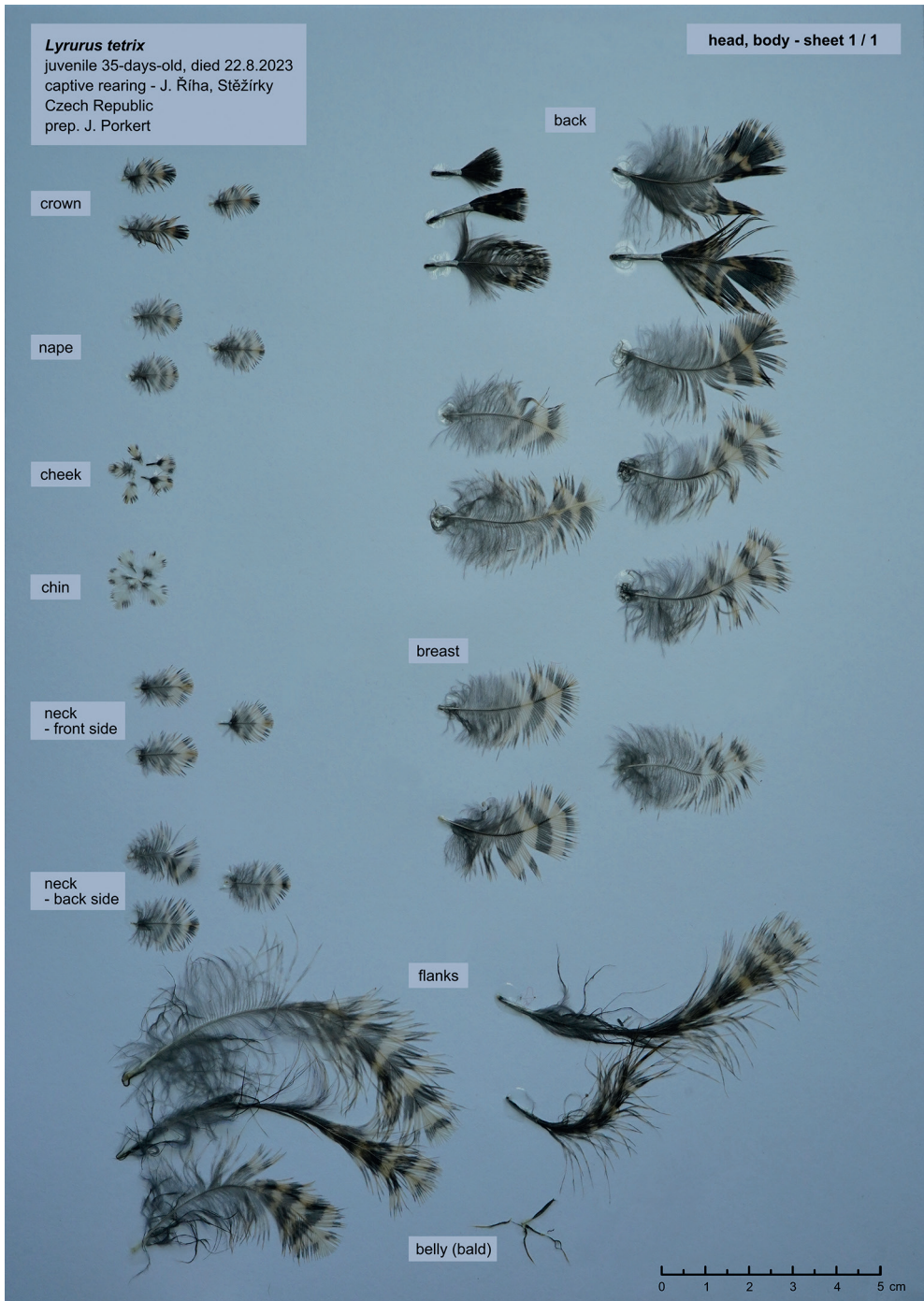


Příloha 24. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.

Supplement 24. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.

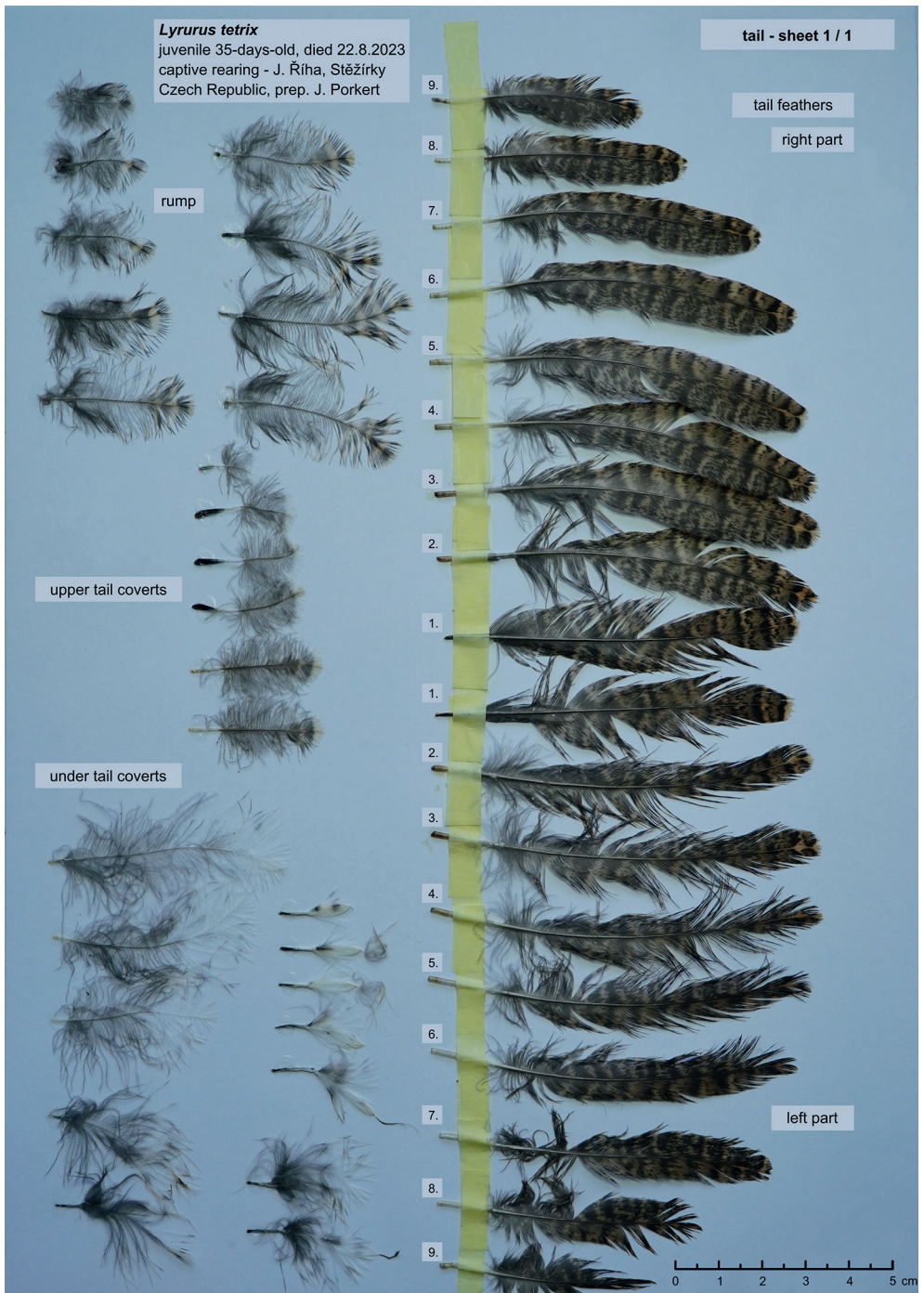


Příloha 25. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 25. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.



Příloha 26. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.

Supplement 26. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.



Příloha 27. Pera 35denního mláděte tetřívka obecného.

Supplement 27. Feathers of a 35-day-old Black Grouse chick.



Příloha 28. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.

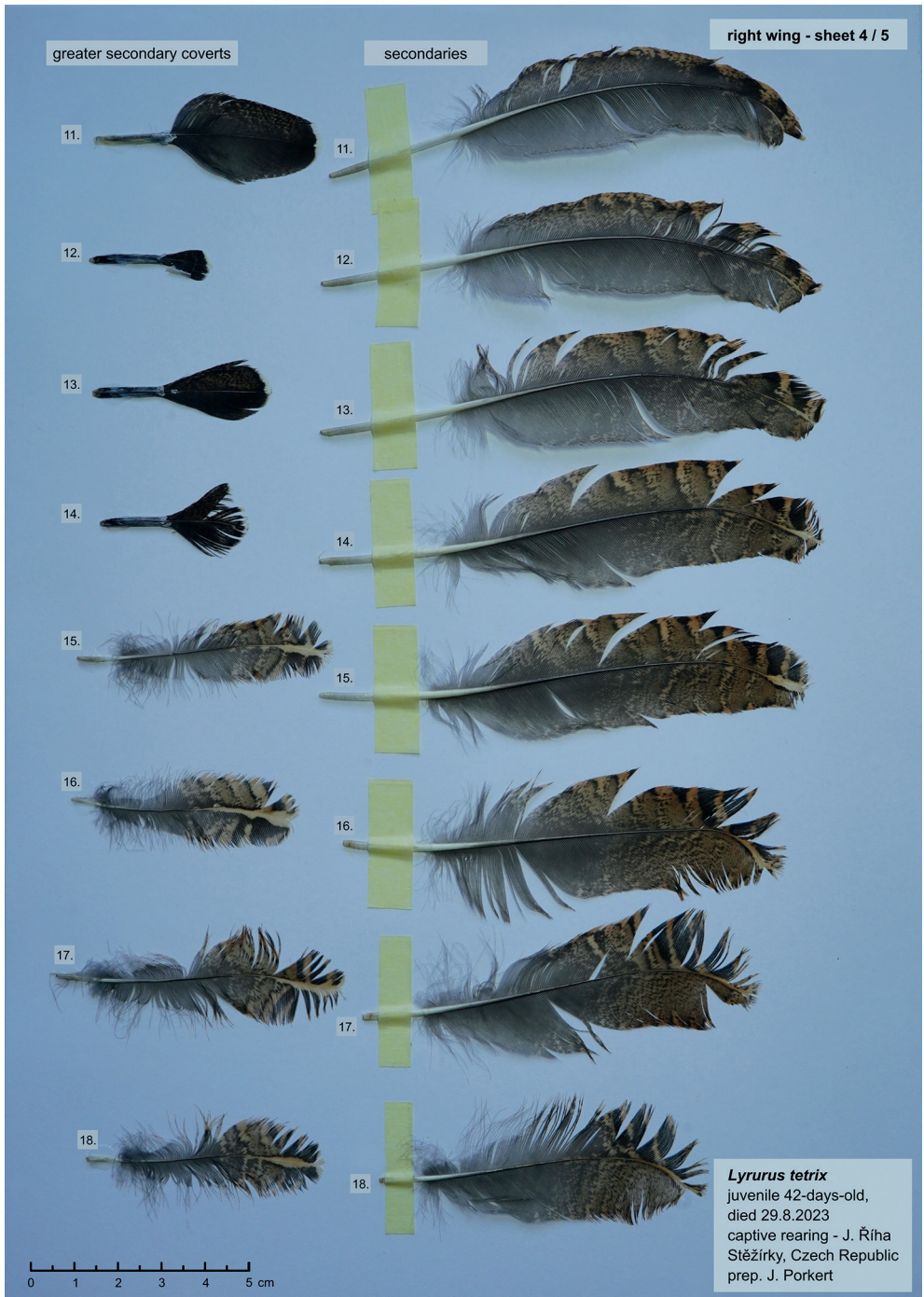
Supplement 28. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.



Příloha 29. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 29. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.



Příloha 30. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 30. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.

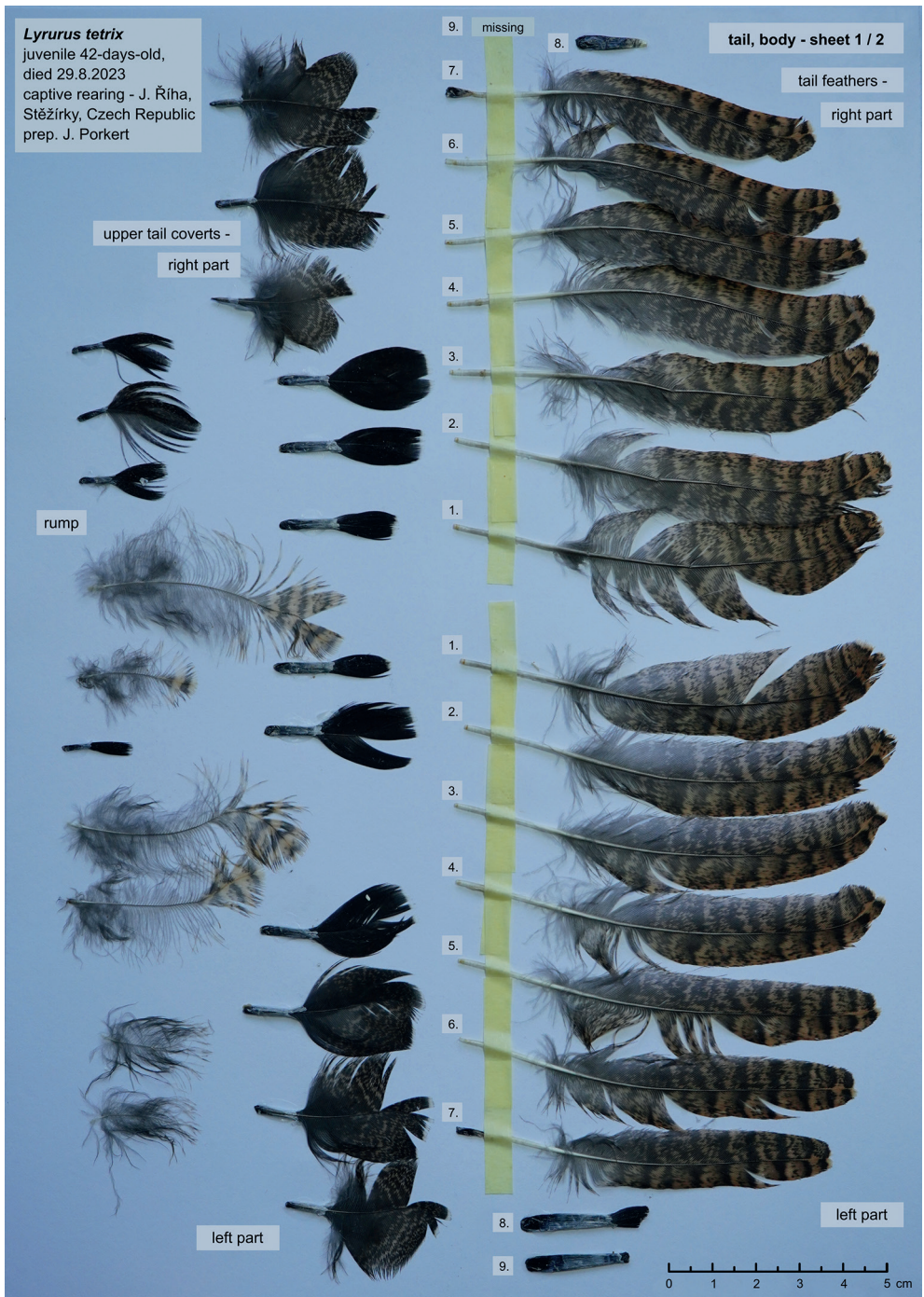


Příloha 31. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 31. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.

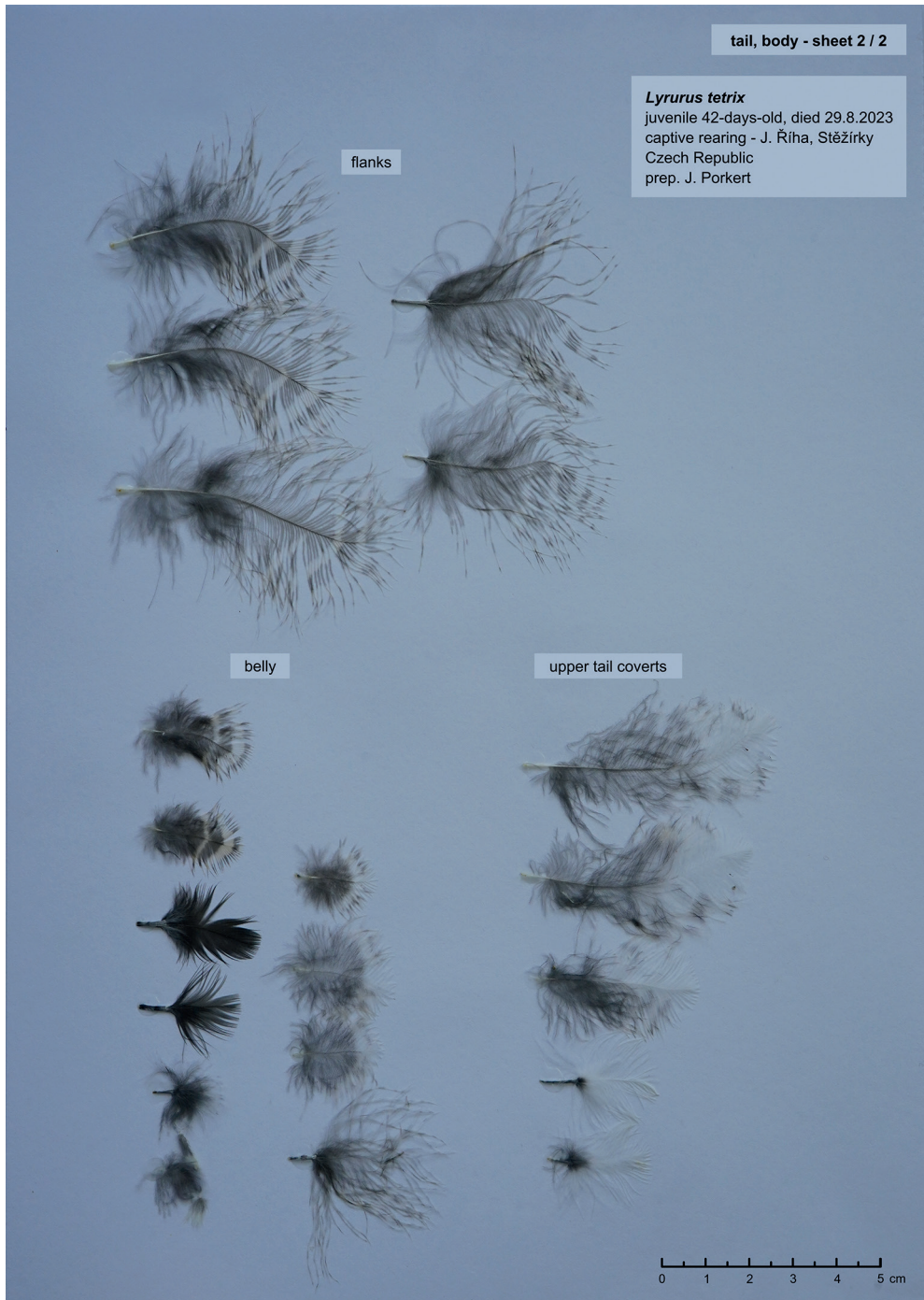


Příloha 32. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.

Supplement 32. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.

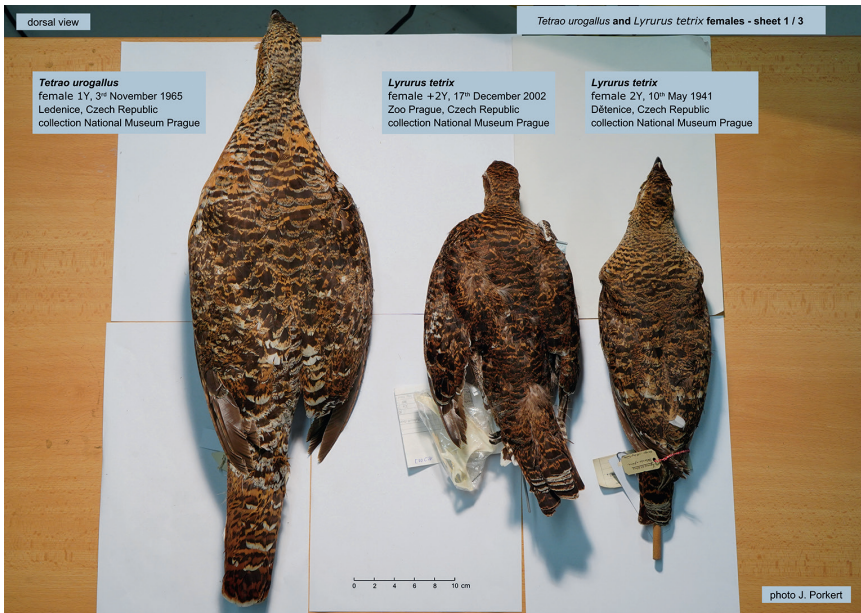


Příloha 33. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.
Supplement 33. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.



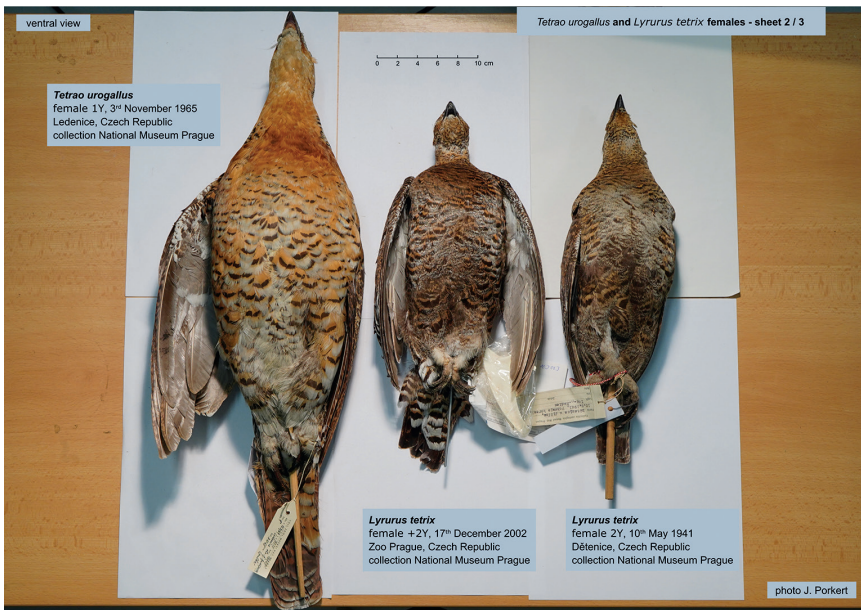
Příloha 34. Pera 42denního mláděte tetřívka obecného.

Supplement 34. Feathers of a 42-day-old Black Grouse chick.



Příloha 35. Srovnání celkového opeření adultních samic tetřeva hlušce a tetřívka obecného provedené u muzejních balek.

Supplement 35. Comparison of the overall plumage of adult females of the Capercaillie and Black Grouse made in museum skins.



Příloha 36. Srovnání celkového opeření adultních samic tetřeva hlušce a tetřívka obecného provedené u muzejních balek.

Supplement 36. Comparison of the overall plumage of adult females of the Capercaillie and Black Grouse made in museum skins.

Remiges and rectrices comparison

Tetrao urogallus

female 1Y, 3rd November 1965
Ledenice, Czech Republic
collection National Museum Prague

Lyrurus tetrix

female +2Y, 17th December 2002
Zoo Prague, Czech Republic
collection National Museum Prague

Tetrao urogallus* and *Lyrurus tetrix* females - sheet 3 / 3**Lyrurus tetrix***

female 2Y, 10th May 1941
Dětenice, Czech Republic
collection National Museum Prague

photo J. Porkert



primary flight feathers
(left/right wing tips)



secondary flight feathers
(right wings)



tail feathers
(tips of right parts)

Příloha 37. Srovnání celkového opeření adultních samic tetřeva hlušce a tetřívka obecného provedené u muzejních balek.

Supplement 37. Comparison of the overall plumage of adult females of the Capercaillie and Black Grouse made in museum skins.