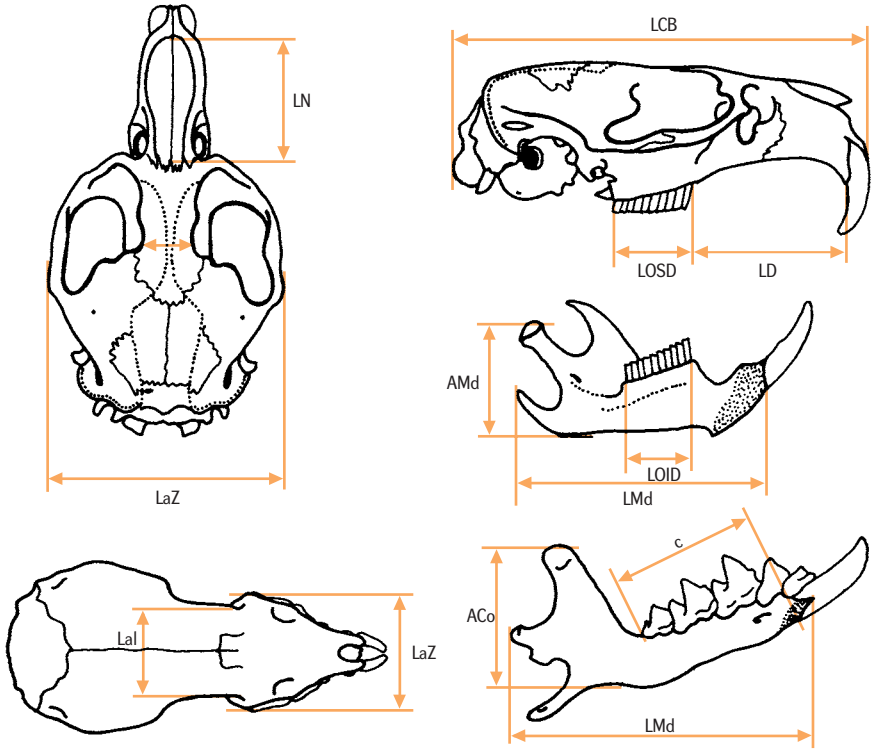
Určujeme savce podle lebek

K určování savců podle lebek a jiných kostí se dostáváme z nejrůznějších důvodů. Bývá to sledování potravy sov, dravců a šelem, studium kosterních pozůstatků jeskyní či na archeologických nalezištích, anebo z pouhé zvědavosti, kterému zvířeti kosti nalezené například v lese či na poli patří. Pokud máme celou kostru, nejsou s tím obvykle větší potíže. Většinou však najdeme jen části lebek, zuby, čelisti či pouhé úlomky kostí, a potom je už zapotřebí určitých zkušeností a znalostí.

Stavba savčí lebky je důkladněji popsána v úvodní kapitole (obr. 2). Při určování se kromě znaků uvedených v klíči zaměřujeme i na lebeční rozměry, neboť v mnoha případech umožní relativně snadné a spolehlivé



Obr. 82: Měření lebečních rozměrů (vysvětlivky viz text)

rozlišení druhů. Stejně jako tělesné míry jsou standardizované a měří se tedy vždy stejným způsobem. Pro naší potřebu stačí uvést jen některé nejdůležitější (obr. 82): *kondylobazální délka lebky* (zkratka LCB) – vzdálenost mezi nejpřednějším okrajem mezičelisti a zadním okrajem týlních hrbolů, *zygomatická šířka lebky* (LaZ) – největší šířka na jařmových oblouních, *šířka meziočnicového zúžení* (LaI) – nejmenší vzdálenost mezi horními okraji očnic, *délka nosních kostí* (LN) – vzdálenost mezi předním a zadním okrajem nosních kostí, *délka diastema* (LD) – rozestup mezi zuby měřený při okraji jejich alveol, *délka dolní čelisti* (LMd) – vzdálenost od nejpřednějšího bodu dolní čelisti (obvykle na vnitřní straně) po zadní okraj kloubního nebo úhlového výběžku a *výška dolní čelisti* (AMd) – kolmá vzdálenost mezi nejníže položeným bodem úhlu dolní čelisti a vrcholem svalového výběžku, kterou u rejsků nahrazujeme *výškou svalového výběžku* (ACo). U rejskovitých někdy zaznamenáváme i *šířku zákloubních výběžků* (LaP). *Délka horní řady zubů* (LOSD) a *délka dolní řady zubů* (LOID) se měří u různých skupin různě. U hlodavců a kopytníků se bere jako vzdálenost mezi předním okrajem alveoly prvního třenáku nebo stoličky po zadní okraj posledního zubu, u hmyzožravců se rozměry odečítají obvykle od předního okraje samotného řezáku k nejzazšímu bodu na poslední stoličce a u šelem se měří od předního okraje alveoly špičáku po zadní okraj alveoly posledního zubu s výjimkou kočkovitých šelem, u nichž měříme v horní čelisti jen po čtvrtý třenák (trhák). Rozměry měřené na zubech často popisujeme i prostřednictvím zkratek zubů, od jejichž okrajů daný rozměr zjišťujeme – např. C–M^3, P_4–M_3, M^1–M^3, M^3–M^3 apod.

K měření lebečních rozměrů je nejvhodnější kovové posuvné měřítko (šuplera) se zabroušenými špičkami, u menších rozměrů (např. zubů) dosáhneme přesných hodnot jedině pomocí měřicí destičky v binokulární lupě.

Do klíče jsou podobně jako u klíče podle vnějších znaků kromě našich druhů zařazeny i některé další středoevropské druhy na našem území dosud nezastižené (^{N}), avšak s větší či menší pravděpodobností možného výskytu v budoucnosti.

Upozornění: Pro lepší názornost ilustrací nejsou v této části příručky dodržovány poměrné velikosti mezi jednotlivými druhy i částmi lebek. Rodové určovací znaky označují šipky, druhové rozdíly barevný podtisk. Přesnější údaje o skutečné velikosti lebek shrnuje závěrečná tabulka č. 8 na str. 000-000.

Určování řádů našich savců podle lebky

1. – Horní čelist bez řezáků, očnice uzavřené, LCB nad 150 mm ..... **sudokopytníci**-přežvýkaví (*Artiodactyla-Ruminantia*)
   – Horní čelist se řezáky, očnice otevřené 2
2. – Horní čelist s 1–2 páry řezáků ve formě hlodavých zubů, diastema velká 3
   – Horní řezáky mají jiný tvar, chrup se všemi typy zubů, diastema (pokud je) malá 4
3. – V horní čelisti pouze jeden pár řezáků bez podélné rýhy ..... **hlodavci** (*Rodentia*)
   – V horní čelisti dva páry řezáků, první je větší a s podélnou rýhou, slabší a úzké řezáky druhého páru místěné za ním .....**zajíci** (*Lagomorpha*)
4. – Konce nosních kostí volné, přesahující o více než 2 cm horní okraj mezičelisti, špičáky na průřezu trojhranné, vytočené zpravidla směrem ven .....**sudokopytníci**-nepřežvýkaví (*Artiodactyla-Nonruminantia*)
   – Konce nosních kostí jen o málo přesahují či nepřesahují horní okraj mezičelisti, špičáky na průřezu kulaté nebo oválné 5
5. – V přední části lebky velký nosní výřez oddělující řezáky v horní čelisti nápadnou mezerou .....**letouni** (*Chiroptera*)
   – V přední části lebky není nosní výřez, řezáky neoddělené mezerou 6
6. – Menší velikost, špičáky obvykle menší než řezáky, pokud jsou větší, pak jařmový oblouk slabý, tyčkovitý; povrch stoliček ostře hrotitý ..... **hmyzožravci** (*Insectivora*)
   – Obvykle větší velikost, špičáky mnohem delší než řezáky, povrch stoliček tupě hrbolkatý ..... **šelmy** (*Carnivora*)

Určování řádů našich savců podle dolní čelisti

1. – Jediný pár řezáků přeměněn v hlodavé zuby, špičáky chybějí, velká diastema 2
   – Jeden nebo více řezáků jiného tvaru, chrup úplný 3
2. – Svalový výběžek jen slabě naznačen, mnohem nižší než výběžek kloubní ..... **zajíci** (*Lagomorpha*)
   – Svalový výběžek stejně dlouhý nebo i delší než výběžek kloubní .....**hlodavci** (*Rodentia*)
3. – Úhlový výběžek není vytvořen, zadní okraj čelisti zaoblený, LMd nad 130 mm 4
   – Úhlový výběžek dobře patrný 5

4. – Stoličky a třenáky hrbolkovité
.....**sudokopytníci**-nepřežvýkaví (*Artiodactyla-Nonruminantia*)
– Stoličky a třenáky s podélnými lištami skloviny
.....**sudokopytníci**-přežvýkaví (*Artiodactyla-Ruminantia*)

5. – Stoličky tupě hrbolkovité, první obvykle nápadně velká (trhák) (obr. 83b) .....**šelmy** (*Carnivora*)
– Stoličky ostře hrotité, hrbolkovité, s hřebeny ve tvaru W (obr. 83a).....6

6. – Špičáky nápadně větší než řezáky ..... **letouni** (*Chiroptera*)
– Špičáky nejsou nápadně větší než řezáky .... **hmyzožravci** (*Insectivora*)

Obr. 83: Zuby hmyzožravců (a) a šelem (b)

HMYZOŽRAVCI *(Insectivora)*

Lebka je většinou více či méně protažená v rostrum a s poměrně malou mozkovnou, úplný a nepříliš specializovaný chrup má ostře hrbolkaté až hrotité stoličky.

1. – Jařmové oblouky chybějí, LMd pod 13 mm ..... **rejskovití** (*Soricidae*)
– Jařmové oblouky vyvinuty, LMd větší..... 2

2. – Jařmové oblouky velmi úzké (tyčkovité), C¹ větší než řezáky, dolní čelist protáhlá, LMd 19 až 25 mm ..... **krtkovití** (*Talpidae*)
– Jařmové oblouky normálně vyvinuté, dosti silné, C¹ není větší než řezáky, LMd 36–46 mm ..... **ježkovití** (*Erinaceidae*)

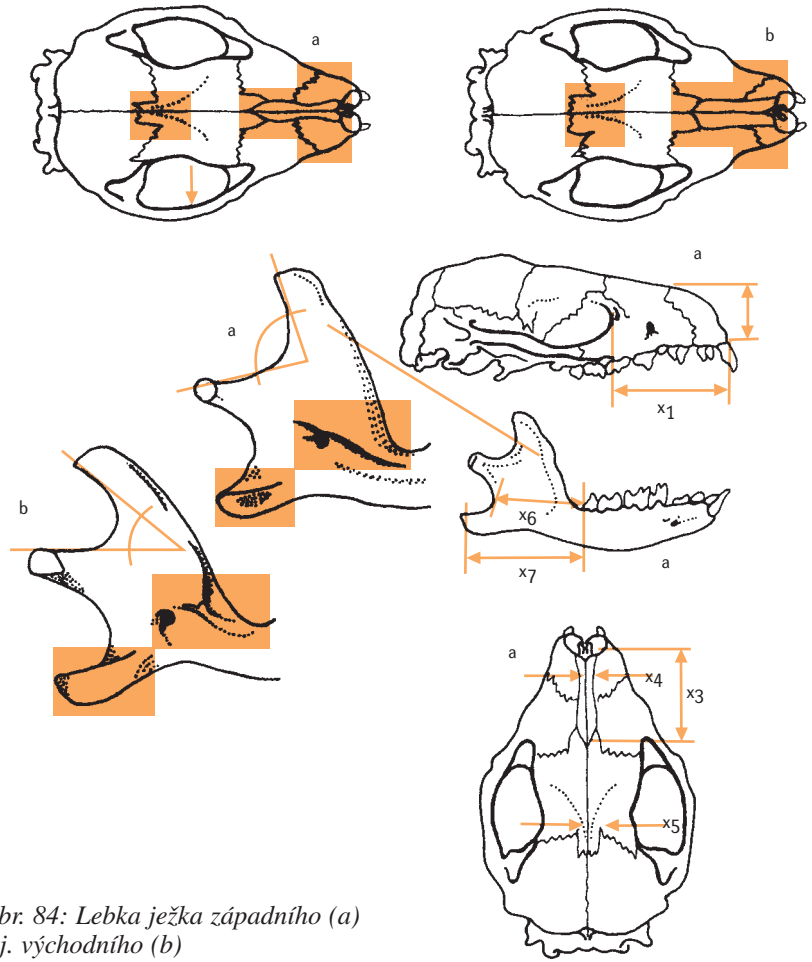
Ježkovití *(Erinaceidae)*

Naši největší hmyzožravci, masivní lebka s poměrně krátkou obličejovou částí, silné jařmové oblouky, malé bubínkové výdutě a slabý sagitální hřeben, spodní čelist dosti krátká a široká. Zubní vzorec 3133/2123=36 (mléčný chrup 3130/2120=24), spodní špičáky velké a směřující dopředu. V ČR jeden rod – ježek (*Erinaceus*) – ve dvou druzích (obr. 84).

Ježek západní (*E. europaeus*) a **ježek východní** (*E. concolor*) se liší především tvarem čelních a nosních kostí, mezičelisti, horní čelisti a úhlového i kloubního výběžku. Mnohé

z těchto rozdílů vyjadřují i hodnoty některých indexů – čelistního (MaxI = $x_1 : x_2$), nosního (NaI = $x_3 : x_4$), temenního (PaI = LCB : x_5) a čelistních výběžků (ProI = $x_6 : x_7$); rozměry obr. 84/2e a hodnoty tab. 4.

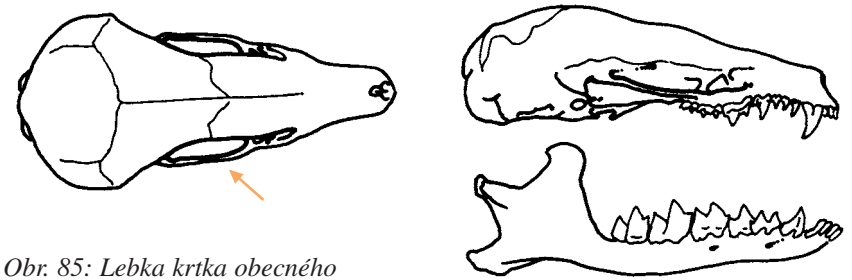
	ježek západní	ježek východní
MaxI	obvykle pod 1,0 (0,4–1,1)	obvykle nad 1,0 (0,9–1,4)
NaI	obvykle nad 7,5 (5,6–24,5)	obvykle pod 7,5 (4,1–11,1)
PaI	obvykle nad 14 (10,6–58,3)	obvykle pod 14 (5,9–16,7)
ProI	obvykle nad 0,77 (0,76–0,89)	obvykle pod 0,77 (0,65–0,81)



Obr. 84: Lebka ježka západního (a) a j. východního (b)

Krtkovití *(Talpidae)*

Protáhlá lebka klínovitého tvaru (obr. 85) s tenkými jařmovými oblouky a bez bubínkových výdutí, dolní čelist úzká. Zubní vzorec 3143/3143 = 44. Jeden druh, **krtek obecný** (*Talpa europaea*).



Obr. 85: Lebka krtka obecného

Rejskovití *(Soricidae)*

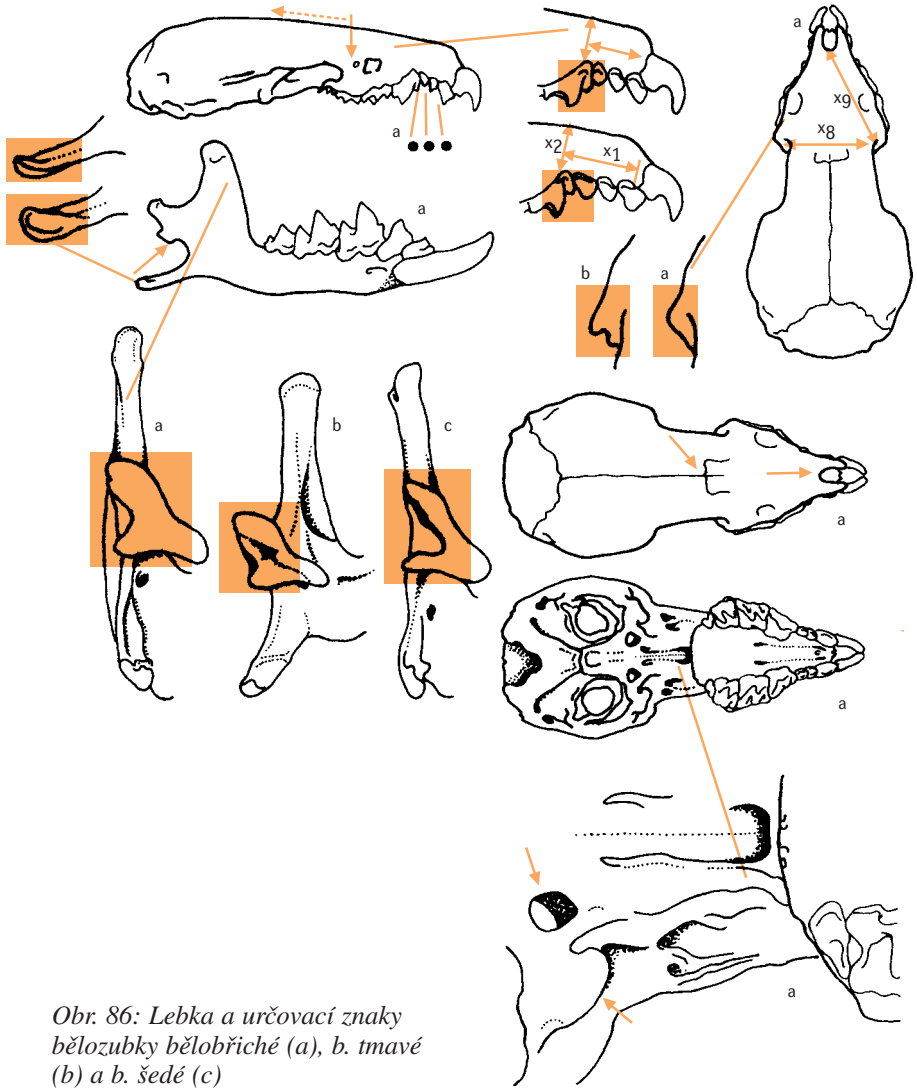
Malá lebka bez jařmových oblouků a bubínkových výdutí, vpředu nápadně protáhlá v rostrum, na kterém nejsou u dospělých jedinců patrné švy mezi jednotlivými kostmi, mozkovna je plochá a oválného tvaru. Dolní čelist má dlouhý a tenký úhlový výběžek, spojení s lebkou obstarávají dvě plošky kloubního výběžku. V ČR 3 rody v 7 druzích, do přehledu zařazujeme i znaky rejska západoevropského a bělozubky tmavé (u nás zatím nezjištěni).

a. – Zuby bílé, slzní otvor za horním okrajem podočnicového otvoru (obr. 86/4c) ..... *Crocidura*
– Zuby na špičkách červenohnědě pigmentované, slzní otvor za spodním okrajem podočnicového otvoru (obr. 87/7c) .....b
b. – Základní výběžek s dobře patrným otvorem, spodní řezák svrchu hladký (obr. 89/bd) .....*Neomys*
– Základní výběžek plochý bez otvoru, spodní řezák svrchu hrbolkovitý (obr. 87/bd) .....*Sorex*

Crocidura (bělozubka): horní strana lebky víceméně v jedné rovině (obr. 86/4c), v místech mezioční cového zúžení nejsou žádné otvory, slzní otvor leží za horním okrajem podočnicového otvoru a na spodu lebky jsou dva otvory mimo plochu základních výběžků; zubní vzorec 3113/2013 = 28 (mléčný chrup 213/211 = 20), za $I^1$3 menší jednovrcholové zuby, všechny zuby jsou bílé (nepigmentované).

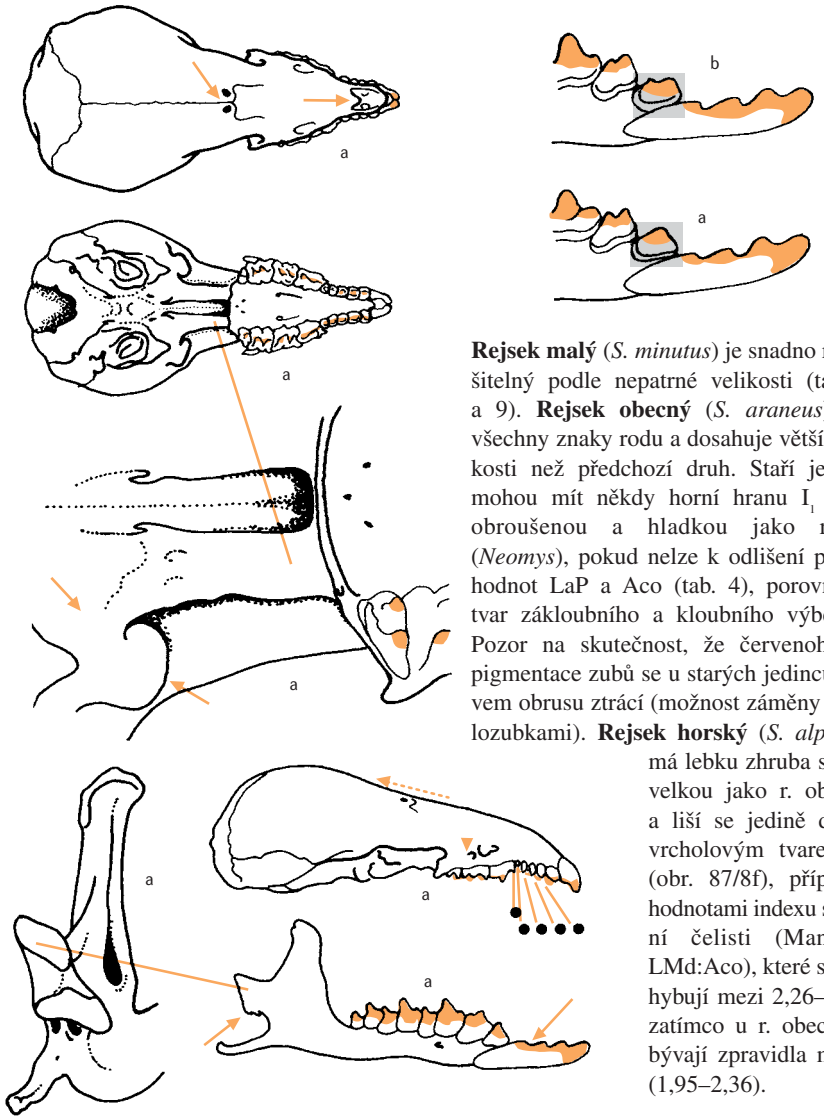
Bělozubka šedá (*C. suaveolens*) je menší druh s LCB obvykle pod 18 mm a délkou dolní řady stoliček (M_1–M_3) mezi 3,3–3,8 mm; u dalších rozměrů se hodnoty mírně překrývají s b. bělobřichou, nicméně LaP a Aco lze k odlišení ve většině případů použít (tab. 5). **Bělozubka bělobřichá** (*C. leucodon*) je celkově větší (LCB nad 18 mm, délka M_1–M_3 4,0–4,6 mm).

Stejně velká bělozubka tmavá (*C. russula*) se liší tvarem horního třenáku, jařmového a úhlového výběžku (obr. 86/5ghi) a hodnotami indexu čelistního (MaxI = x1:x2) a rostrálního (RoI = x8:x9). U b. bělobřiché se hodnoty MaxI pohybují kolem 1,2 a RoI mezi 0,70–0,76, u b. tmavé kolem 1,5 a mezi 0,58–0,68. Všechny tři druhy bělozubek se nepříliš výrazně liší i tvarem kloubního výběžku dolní čelisti (obr. 86/4e,5e,6e).



Obr. 86: Lebka a určovací znaky bělozubky bělobřiché (a), b. tmavé (b) a b. šedé (c)

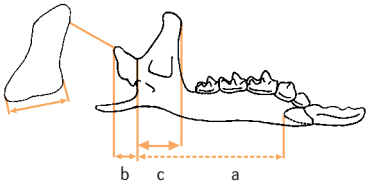
Sorex (rejsek): horní linie lebky je v oblasti mozkovny mírně zvednutá (obr. 87/7c) a v místech meziočnicového zúžení leží 2 malé protáhlé otvory; zubní vzorec 3133/2013 = 32 (mléčný chrup 213/211 = 20), za I^1 je 5 menších jednohrotých zubů, všechny zuby jsou na špičkách červenohnědě pigmentované.



Rejsek malý (*S. minutus*) je snadno rozlišitelný podle nepatrné velikosti (tab. 5 a 9). **Rejsek obecný** (*S. araneus*) má všechny znaky rodu a dosahuje větší velikosti než předchozí druh. Staří jedinci mohou mít někdy horní hranu I_1 silně obroušenou a hladkou jako rejsci (*Neomys*), pokud nelze k odlišení použít hodnot LaP a Aco (tab. 4), porovnáme tvar zákloubního a kloubního výběžku. Pozor na skutečnost, že červenohnědá pigmentace zubů se u starých jedinců vlivem obrusu ztrácí (možnost záměny s bělozubkami). **Rejsek horský** (*S. alpinus*) má lebku zhruba stejně velkou jako r. obecný a liší se jedině dvouvrcholovým tvarem I_2 (obr. 87/8f), případně hodnotami indexu spodní čelisti (ManI = LMd:Aco), které se pohybují mezi 2,26–2,70, zatímco u r. obecného bývají zpravidla menší (1,95–2,36).

Obr. 87: Lebka a určovací znaky rejska obecného (a) a r. horského (b)

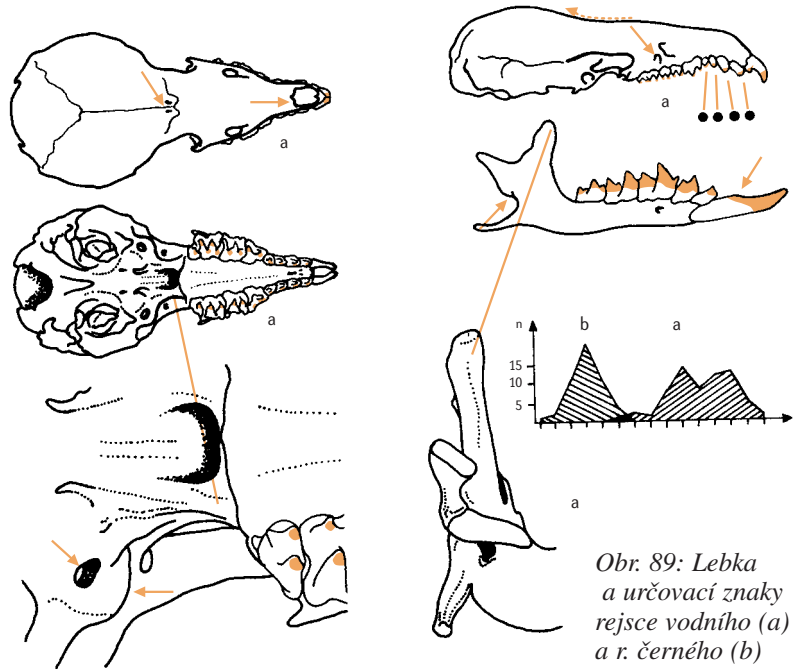
Rejsek západoevropský (*S. coronatus*) se od r. obecného liší jen drobnými detaily na dolní čelisti, které postihuje kombinace některých speciálních rozměrů ve formě rovnice 3,72a – 9,19b – 3,27c – K (a, b, c – rozměry viz obr. 88, K = geograficky proměnná konstanta, např. pro Belgii 7,1843, pro Nizozemsko 7,4358); jsou-li hodnoty kladné, jde o r. obecného, v opačném případě o r. západoevropského. Další rozdíl je ve tvaru kloubních výběžků dolní čelisti vyjádřený indexem H/B (obr. 88) – rozpětí hodnot pro r. západoevropského je 1,44–1,83 a pro r. obecného 1,11–1,45.



Obr. 88: Lebeční rozměry k rozlišení dolní čelisti rejska obecného a rejska západoevropského (vysvětlivky viz text)

Neomys (rejsec): celkový tvar lebky podobný jako u rodu *Sorex*, je však větší a kromě zřetelných otvorů v zákloubních výběžcích má i jiný tvar kloubního výběžku dolní čelisti (obr. 89/9de) a zubní vzorec 3123/1113 = 30, za I^1 jsou 4 jednohroté zuby a všechny zuby mají špičky červenohnědě pigmentované.

Rejsec vodní (*N. fodiens*) a **rejsec černý** (*N. anomalus*) se obvykle liší rozměry lebky (tab. 5), ve sporných případech lze použít. tzv. diskriminační rovnici K = –a + 2,58b + c (a = LMd, b = ACo, c = vzdálenost mezi zadním okrajem M_1 a spodním okrajem alveoly I_1, obr. 82); u r. vodního by hodnoty měly být nad 18,43 a u r. černého naopak pod 18,43 (obr. 89/9f, 10f).

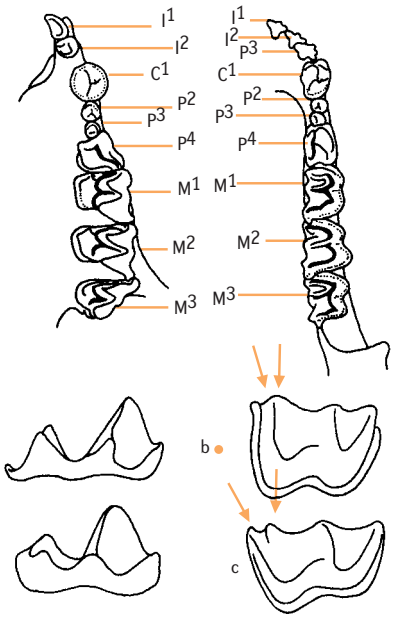


Obr. 89: Lebka a určovací znaky rejsce vodního (a) a r. černého (b)

	LaP (mm)	Aco (mm)		LaP (mm)	Aco (mm)
bělozubka šedá	5,3–6,0	3,4–4,3	rejsek obecný	5,0–5,9	4,0–5,0
bělozubka bělobřichá	5,7–6,8	4,3–5,3	rejsek horský	4,9–5,7	3,7–4,3
bělozubka tmavá	6,1–6,7	4,3–5,4	rejsec vodní	5,9–6,7	4,3–5,3
rejsek malý	3,9–4,4	2,7–3,1	rejsec černý	5,3–6,0	3,6–4,5

LETOUNI *(Chiroptera)*

Mají vcelku masivně stavěnou lebku s neznatelnými švy mezi jednotlivými kostmi, dobře vyvinutými jařmovými oblouky, poměrně velkou, dosti klenutou mozkovnou a zřetelným meziočnicovým zúžením. Oblouk horní čelisti vpředu přerušuje výřez zasahující nejméně na úroveň předních okrajů špičáků. Na dolní čelisti jsou svalový a úhlový výběžek dobře vyvinuty, čelistní kloub leží příčně. Zuby jsou většinou hrotité, pouze drobné spodní řezáky mají korunky hrbolkaté. Na stoličkách spojují jednotlivé hroty skusné hřebeny, u dolní řady mají podobu dvou širokých, vedle sebe ležících písmen V – přední nazýváme *trigonid*, zadní *talonid*. Podle úpravy koncové části talonidu pak rozlišujeme typ nyktalodontní a myotodontní (jde o důležitý rozlišovací znak – obr. 90/bc). Horní stoličky mají skusné hřebeny v podobě písmene W, další hřeben je i na vnitřní straně korunky, jejíž zadní část u některých druhů (většinou nyktalodontních) vybíhá ve zvláštní, nazad směřující záhyb zvaný *talon*. Pro určování jsou důležité i třenáky (P^2/P_2, P^3/P_3 a P^4/P_4), zatímco poslední z nich je vždy velký, zbylé mohou být v různé míře redukované a u některých druhů i zcela chybějí.



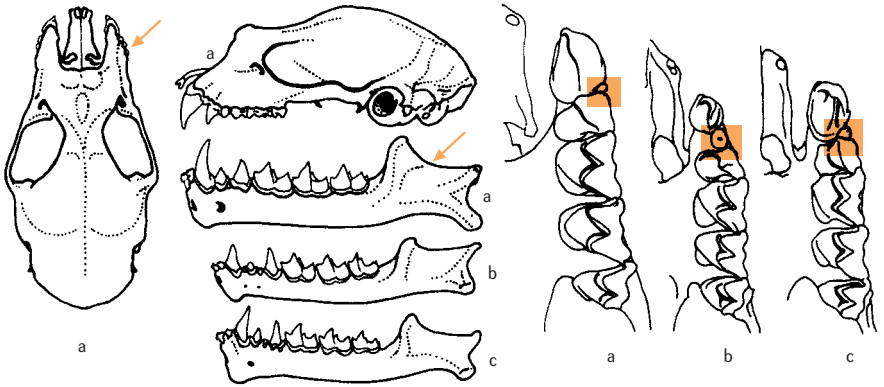
Obr. 90: Zuby netopýrů.
a – uspořádání a označení zubů v horní a dolní čelisti,
b – myodontní typ stoličky,
c – nyktalodontní typ stoličky

– Lebka v nosní části nápadně zvětšená (obr. 91/1b), v dolní čelisti 2 páry řezáků .....vrápencovití (*Rhinolophidae*)
– Lebka není v nosní části nápadně zvětšená (obr. 92), v dolní čelisti 3 páry řezáků ..... netopýrovití (*Vespertilionidae*)

Vrápencovití *(Rhinolophidae)*

Lebka má nad nosní dutinou velkou kostěnou výduť, výřez na přední straně patra je velmi hluboký a široký (asi jako LaI) a zasahuje až na úroveň M^1. Svalový výběžek dolní čelisti je nízký, jeho výška nepřesahuje vzdálenost jeho předního okraje od kloubního výběžku. Zubní vzorec (1)123/2133 = 32(30). Droboučké I^1 jsou na šupinovité mezičelisti a vlastní zubní řada tak začíná nápadně velkými, dopředu vyčnívajícími špičáky. Spodní stoličky (M_1–M_3) jsou nyktalodontní a M^1–M^2 se zřetelným talonem. U nás jediný rod *Rhinolophus* (vrápenec) ve 2 druzích.

Vrápenec malý (*R. hipposideros*), **vrápenec velký** (*R. ferrumequinum*) a třetí ze středoevropských druhů vrápenec jižní (*R. euryale*)[N] se kromě velikosti navzájem liší poměrnou velikostí a postavením P^3, tvarem C, P_2 a P_4 i celkovým tvarem dolní čelisti (obr. 91).



Obr. 91: Lebka a určovací znaky vrápence velkého (a), v. malého (b) a v. jižního (c)

Netopýrovití *(Vespertilionidae)*

Nosní část lebky není výrazně zvětšená, výřez na přední straně patra dosahuje jen na úroveň C–P^4 a je více než 2krát užší než LaI, výška svalového výběžku dolní čelisti je větší než vzdálenost jeho okraje od kloubního výběžku. Horní řezáky jsou hrotité, stojí v zubní řadě před špičáky, stoličky jsou u 4 rodů nyktalodontní, u zbývajících myotodontní. U nás 22 druhů v 10 rodech.

A. Lebka

1. – Mezi C a P^4 jsou 2 drobné jednohroté zuby (P^2, P^3) .....*Myotis*
   – Mezi C a P^4 je pouze 1 jednohrotý zub (P^2) 2
   – Mezi C a P^4 není žádný zub 7
2. – P^2 při pohledu z boku dobře viditelný, C a P^4 se nedotýkají..... 3

– P^2 velmi drobný, vytlačený na vnitřní stranu zubní řady, při pohledu z boku není vidět, C a P^4 se vzájemně dotýkají 5

3. – Lebka je v čelní oblasti silně vyklenutá, P^2 je nízký a kruhovitého průřezu, na obvodu dosti velký, M^1 a M^2 s patrným talonem.....*Miniopterus*[N]
– Lebka není v čelní oblasti výrazněji vyklenutá, P^2 je menší a hrotitý, M^1 a M^2 bez talonů 4

4. – LCb nad 14 mm, C–M^3 zpravidla nad 5 mm, M^1 a M^2 úzké, bez jakéhokoliv náznaku talonu, M^3 je silně redukovaná (její délka je takřka 3x menší než šířka), bubínkové výdutě jsou nápadně velké .....*Plecotus*
– LCb pod 14 mm, C–M^3 pod 5 mm, M^1 a M^2 jsou široké s náznaky talonů, M3 je méně redukovaná (její délka činí asi 2/3 šířky) .....*Pipistrellus*

5. – LCb nad 15 mm, C–M^3 nad 5,5 mm, na M^1 a M^2 je zřetelný náznak talonů ..... *Nyctalus*
– LCb pod 15 mm, C–M^3 pod 5,5 mm 6

6. – Nosní část vyklenutá, při pohledu shora nosní výřez v patru, špičák širší než delší (při pohledu ze skusné strany) .....*Hypsugo*
– Nosní část není vyklenutá, nosní výřez zřetelně zasahuje více nazad než výřez v mezičelisti, při pohledu ze skusné strany špičák protažen spíše předozadně .....*Barbastella*

7. – LCb nad 16 mm (C–M^3 nad 5,5 mm), je-li menší, pak $I^{1,2}$ jsou zhruba stejně vysoké, délka M^3 odpovídá asi polovině její šířky, výřez v patře nedosahuje úrovně zadního okraje C a chybí nápadnější prohnutí po stranách nosové části.....*Eptesicus*
– LCb pod 16 mm, C–M^3 pod 5,5 mm, I^2 asi poloviční výšky I^1, délka M^3 činí zpravidla více než 2/3 její šířky, výřez v patře zasahuje zhruba až na úroveň poloviny P^4 a nosní část je po stranách výrazně prohnuta .....*Vespertilio*

B. Dolní čelist

1. – Mezi C–P_4 jsou 2 drobné hrotité zuby (P_2 a P_3) 2
– Mezi C a P_4 je pouze 1 zub (P_3) 4

2. – P_3 (stejně jako P_4) se 2 kořeny, oblouk čelisti velmi výrazný, stoličky nyktalodontní .....*Miniopterus*[N]
– P3 je jednokořenný, oblouk čelisti méně zřetelný, stoličkymyotodontní .....

3. – Bradový otvor leží pod C/P_2, svalový výběžek je zpravidla tupě ukončený .....*Myotis*
– Bradový otvor leží pod P_2/P_3, svalový výběžek je poměrně ostře ukončený .....*Plecotus*

4. – Stoličky myotodontní 5
– Stoličky nyktalodontní 7

5. – C–M_3 pod 5,3 mm .....*Hypsugo*
– C–M_3 nad 5,6 mm 6

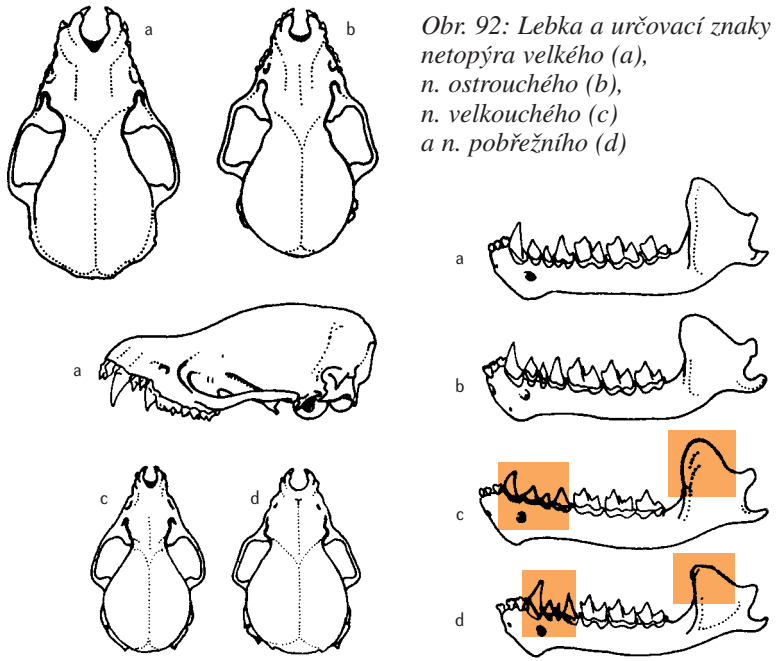
6. – C–M_3 nad 6 mm, je-li menší, pak C, P_2 a P_4 jsou při pohledu seshora přibližně kruhového průřezu (stejně dlouhé jako široké) .....*Eptesicus*
– C–M_3 pod 6 mm, C, P_2 a P_4 jsou zřetelně širší než delší .....*Vespertilio*

7. – C–M_3 nad 6 mm, C na průřezu širší než delší ..... *Nyctalus*
– C–M_3 pod 6 mm, C zpravidla stejně dlouhý jako široký 8

8. – Svalový výběžek zašpičatělý, zářez čelisti hluboký, P_3 velmi drobný, obvykle menší než 1/2 výšky P_3, P_4 je dopředu stočený, hroty stoliček výrazně zašpičatělé, C–M_3 obvykle nad 5 mm .....*Barbastella*
– Svalový výběžek plynule přechází do mělké čelistní rýhy, P_3 dosti velký (asi 2/3 výšky P_3), hrot P_4 kolmo stojící a hroty stoliček nejsou nápadně zašpičatělé, C–M_3 pod 5 mm .....*Pipistrellus*

Myotis (netopýr): lebka protáhlá, rozpětí jařmových oblouků výrazně přesahuje šířku mozkovny, úhel dolní čelisti dost zřetelný; stoličky myotodontní, zubní vzorec je b2133/3133 = 38. U nás 9 druhů, celkem dobře rozlišitelných podle rozměrů a tvaru lebky, stupně redukce P^3 a P_3, tvaru P^4 a P_4 i C_1.

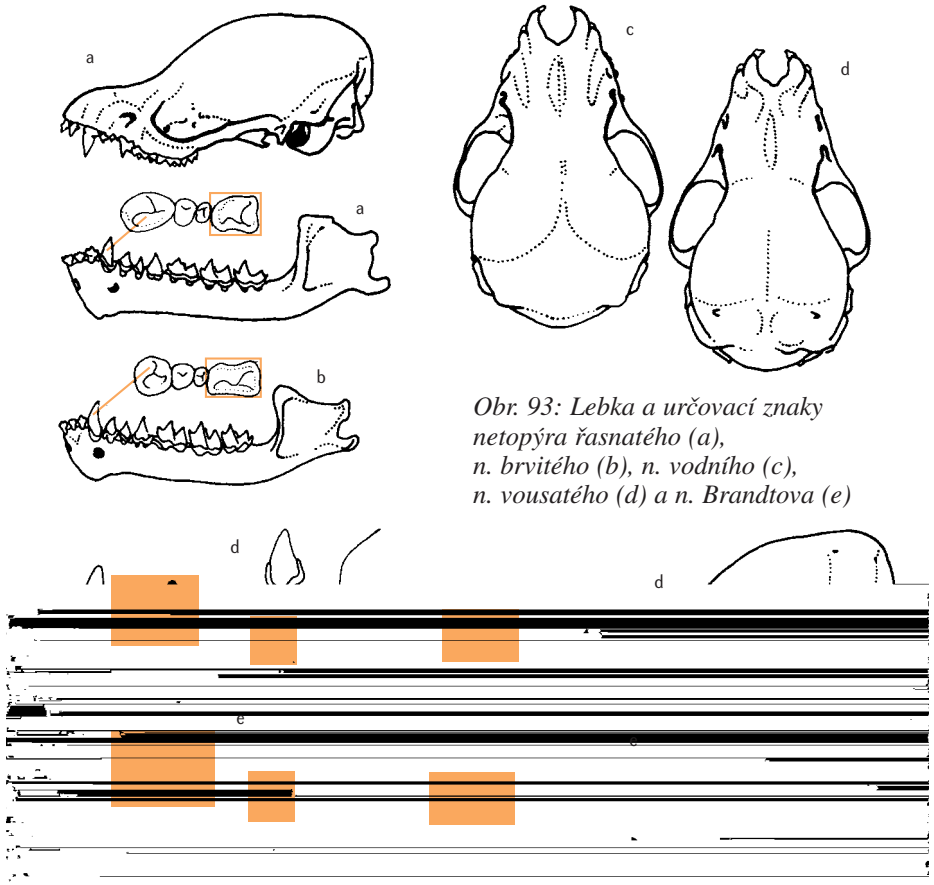
a) velké druhy s LCb nad 19 mm, C–M^3 nad 8,2 mm, LMd nad 15 mm a C–M_3 nad 8,5 mm: **netopýr velký** (*M. myotis*) a **netopýr ostrouchý** (*M. oxygnathus*). Vzájemně je



Obr. 92: Lebka a určovací znaky netopýra velkého (a), n. ostrouchého (b), n. velkouchého (c) a n. pobřežního (d)

rozlišíme podle rozměrů (tab. 9) – netopýr ostrouchý je zřetelně menší, takřka bez překryvu je zejména LMd a šířka M^3–M^3 (n. velký 9,6–10,8 mm, n. ostrouchý 8,7–9,6 mm). U n. ostrouchý je zřejmý rovněž nižší stupeň redukce premolárů – P^2 zpravidla stojí v zubní řadě a je asi 2x menší než P^3, zatímco u n. velkého je vytěsněn mimo osu zubní řady a je 3–4x menší než P^3 (obr. 93/a,b).

b) střední druhy s LCb 14–17,5 mm a LMd 11–13 mm: v rámci této skupiny jsou dva druhy poněkud větší a dva menší. K větším patří **netopýr velkouchý** (*M. bechsteinii*) a **netopýr pobřežní** (*M. dasycneme*) s LCb obvykle nad 16 mm, C–M^3 nad 6 mm, LMd nad 12 mm a C–M_3 nad 6,5 mm. Vzájemně se liší tvarem lebky (delší a užší u n. velkouchého, kratší a široká u n. pobřežního – obr. 92/c,d), tvarem dolní čelisti (zejména svalového výběžku), C_1 a P_2–P_4 (komolcovité u n. velkouchého, ostré u n. pobřežního). U n. pobřežního jsou navíc na vnitřních skusných hřebenech horních stoliček zvláštní hrbolky – protokonuly – a stupeň redukce M^3 je o poznání nižší než u dalších druhů rodu. U menších druhů střední velikosti – **netopýra řasnatého** (*M. nattererii*) a **netopýra**



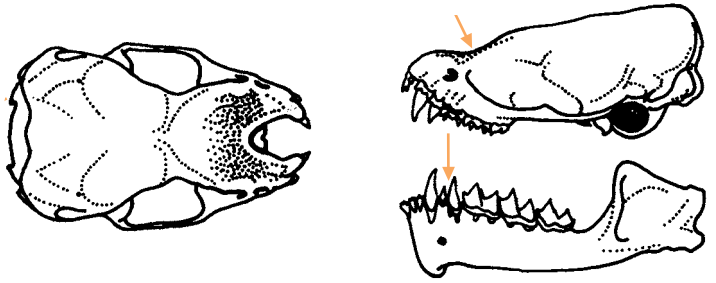
Obr. 93: Lebka a určovací znaky netopýra řasnatého (a), n. brvitého (b), n. vodního (c), n. vousatého (d) a n. Brandtova (e)

brvitého (*M. emarginatus*) se LCb pohybuje mezi 14–16 mm, C–M^3 5,2–6,5 mm, LMd 11–12,5 mm a C–M_3 5,0–6,9 mm, jejich mozkovna je dosti vyklenutá. Pro vzájemné –odlišení těchto druhů je důležitý zejména tvar P_4 (dlouze obdélníkový u n. brvitého), úprava jeho spodního vnějšího okraje (zvlněný u n. brvitého), tvar C_1 (zkrácený a výrazně špičatější u n. brvitého) a umístění P^3 (mimo osu řady u n. řasnatého – obr. 93/a, b).

c) malé druhy s LCb 12–14,3 mm, C–M^3 4,8–6,0 mm, LMd 9,0–10,6 mm a C–M_3 5,0–5,8 mm: **netopýr vodní** (*M. daubentonii*), **netopýr vousatý** (*M. mystacinus*) a **netopýr Brandtův** (*M. brandtii*). N. vodní se vyznačuje širokou obličejovou částí lebky a do stran vyklenutou mozkovnou, poněkud většími rozměry (tab. 9), méně redukovanou M^3, protokonuly na M^1 a M^3 a nízkým C_1 (obr. 93/c, d, e). Hlavními rozlišovacími znaky n. vousatého a n. Brandtova je velikostní poměr P^2/P^3 i P_2/P_3 (u n. Brandtova jsou oba téměř stejně vysoké) a zejména pak přítomnost vedlejšího hrotu na předním okrajiny vnitřní strany P^4 u n. Brandtova (u n. vousatého zcela chybí). N. Brandtův je také o poznání větší a má vyklenutí v čelní oblasti méně zřetelné. Podobně jako u n. vodního jsou u něho patrné náznaky protokonulů na M^1 a M^2 a kořeny P^4 se stáčejí do různých stran, zatímco u n. vousatého jsou rovnoběžné.

Netopýr menší (*Myotis alcathoe*)[N] se lebečnými znaky neliší od n. vousatého (LCB 11,7–12,6 mm, C–M^3 4,8–5,0 mm, C–M_3 5,0–5,5 mm a LMd 9,0–9,9 mm).

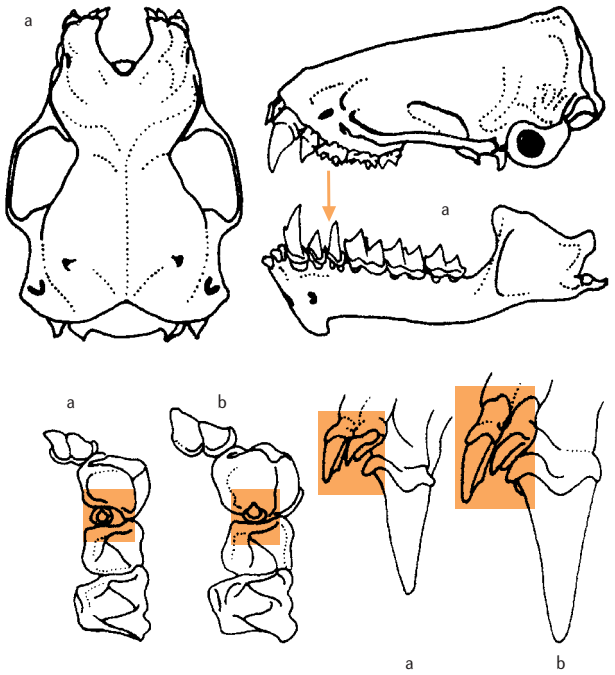
Vespertilio (netopýr): celkovým tvarem lebky se velmi podobná n. severnímu, zřetelně se však liší větším nosním a patrovým výřezem a zejména prohnutím v nosní části (obr. 94), robustní stavbou zubů, nízkým stupněm redukce M^3 a charakteristickým zkrácením zubů v přední části dolní zubní řady (C–P_4); zubní vzorec je 2113/3123 = 32, stoličky jsou myotodontní. Jediný druh, **netopýr pestrý** (*V. murinus*).



Obr. 94: Lebka a určovací znaky netopýra pestrého

Nyctalus (netopýr): robustní lebka s masivním postranním vyklenutím před meziočnicovým zúžením a s mohutným týlním hřebenem na zadním okraji mozkovny, při pohledu z boku je její horní profil rovný, bez jakéhokoliv čelního prohnutí (obr. 97). Zubní vzorec 2133/3123 = 34, stoličky jsou nyktalodontní.

Naše druhy – **netopýr rezavý** (*N. noctula*), **netopýr stromový** (*N. leisleri*) a **netopýr obrovský** (*N. lasiopterus*) – se dají dobře rozlišit podle rozměrů (tab. 9) a postavení P^3, I^1 a I^2.

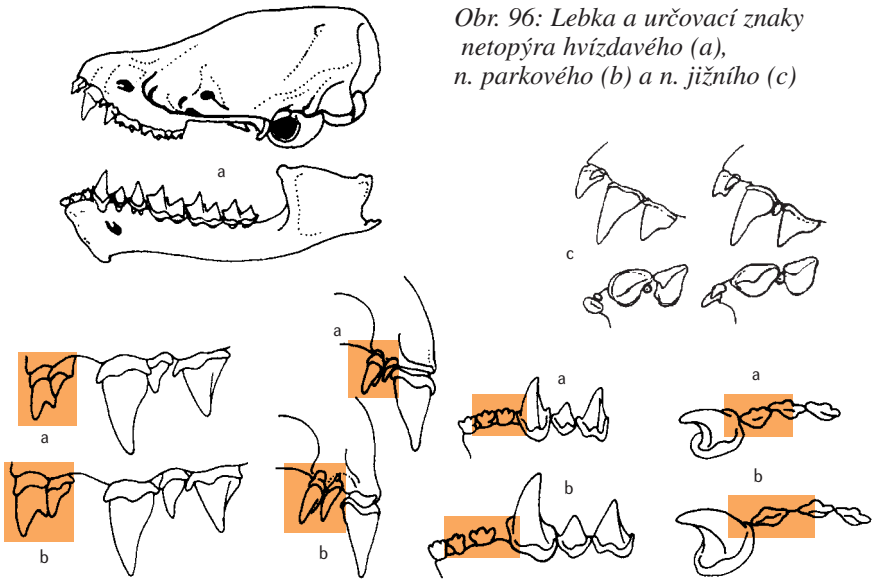


Obr. 97: Lebka a určovací znaky netopýra rezavého (a) a n. stromového (b)

Pipistrellus (netopýr): velmi drobná lebka se širokou a plochou mozkovnou; zubní vzorec je 2133/3123 = 34, stoličky jsou nyktalodontní. Záměna je možná s výjimečně malými kusy menších druhů rodu *Myotis* a s n. Saviovým (mají však stoličky myotodontní typu) nebo s n. černým. který se naopak vyznačuje menším P^3 a jiným tvarem stoliček (horní užší, dolní ostřeji zahrocené).

Zatímco **netopýr hvízdavý** (*P. pipistrellus*) a **netopýr nejmenší** (*P. pygmaeus*) jsou podle lebečných znaků prakticky nerozlišitelné, **netopýra parkového** (*P. nathusii*) od nich odlišíme podle poněkud větších rozměrů (tab. 9) a zejména podle poměrné velikosti I^1 a I^2 (jsou takřka stejně vysoké) a podle charakteristické mezery mezi I_2 a I_3 (obr. 96/a, b).

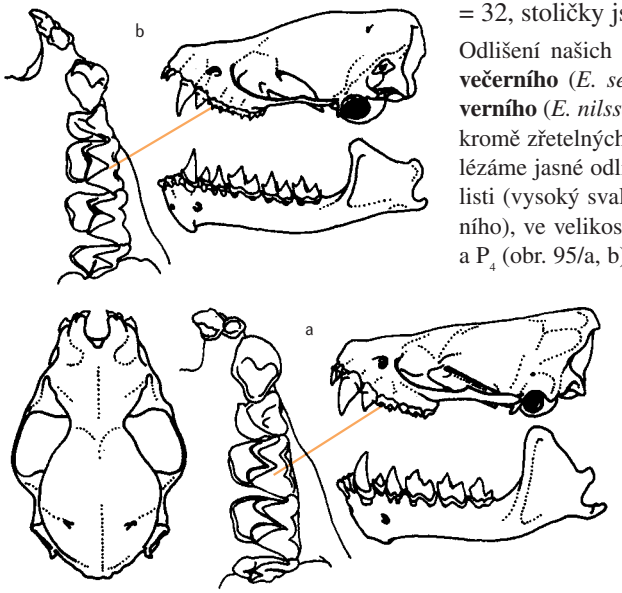
Netopýr jižní (*P. kuhlii*)[N] odpovídá velikostně n. parkovému, v úpravě řezáků představuje však v rámci rodu jeho opačný pól – dolní řezáky jsou velmi těsně nahloučené, I^2 je sotva viditelný, I^1 je naopak mohutný a na rozdíl od všech ostatních druhů jednohrotý (obr. 96/c). Od n. hvízdavého se liší i nepatrně větší velikosti (LCB 11,9–13,7 mm, C–M^3 4,1–5,1 mm, C–M_3 4,3–5,55 mm a LMd 8,8,–10,6 mm, M^3–M^3 zpravidla nad 5,2 mm).



Obr. 96: Lebka a určovací znaky netopýra hvízdavého (a), n. parkového (b) a n. jižního (c)

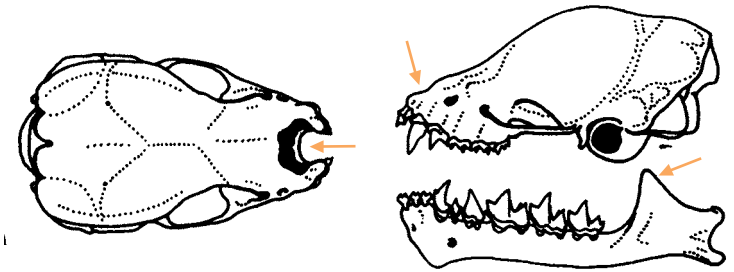
Eptesicus (netopýr): Má masivní a poměrně plochou lebku; možná záměna se zástupci rodů *Nyctalus* (rozdíly v přítomnosti P^3, tvaru dolní čelisti a nyktolodontních spodních stoličkách), V*espertilio* (rozdíly viz klíč) nebo *Hypsugo* (menší rozměry); zubní vzorec je 2113/3123 = 32, stoličky jsou myotodontní.

Odlišení našich dvou druhů – **netopýra večerního** (*E. serotinus*) a **netopýra severního** (*E. nilssonii*) nečiní potíže, neboť kromě zřetelných velikostních rozdílů nalézáme jasné odlišnosti ve tvaru dolní čelisti (vysoký svalový výběžek u n. večerního), ve velikostním poměru I^2 a I^1 či P_3 a P_4 (obr. 95/a, b).



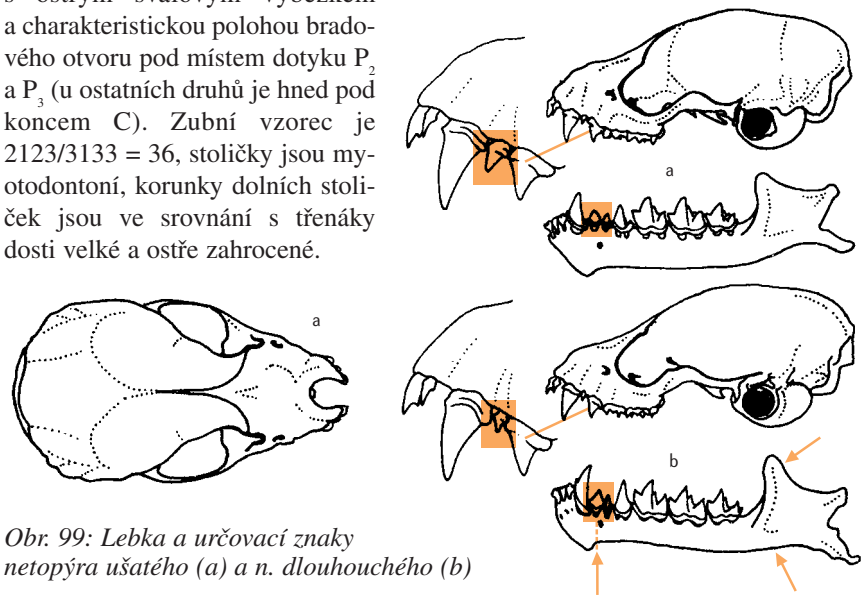
Obr.. 95: Lebka a určovací znaky netopýra večerního (a) a n. severního (b)

Barbastella (netopýr): velká kulatá mozkovna s plochou a ostře zkosenou nosní částí bez zřetelnějšího prohnutí v čelní oblasti (obr. 98), nosní výřez zřetelně větší než výřez v patře a velmi malá velikost, na dolní čelisti ostré zakončení svalového výběžku; zubní vzorec je 2123/3123 = 34, stoličky jsou nyktalodontní; C^1 a P^4 se dotýkají, zcela drobný P^3 je ukryt na vnitřní straně mezi nimi a hroty dolních stoliček jsou nápadně zašpičatělé. Jediný druh, **netopýr černý** (*Barbastella barbastellus*).



Obr. 98: Lebka a určovací znaky netopýra černého

Plecotus (netopýr): poměrně malá obličejová část lebky a dlouhá mozkovna, jejíž šířka je větší než rozpětí jařmových oblouků (obr. 99). Na přední straně očnice jsou vyvinuty výrazné slzné hřebeny, které pokračují až do středu čela a ohraničují nosní část jakýmsi valem pětiúhelníkovitého tvaru. Dolní čelist s ostrým svalovým výběžkem a charakteristickou polohou bradového otvoru pod místem dotyku P_2 a P_3 (u ostatních druhů je hned pod koncem C). Zubní vzorec je 2123/3133 = 36, stoličky jsou myotodontoní, korunky dolních stoliček jsou ve srovnání s třenáky dosti velké a ostře zahrocené.

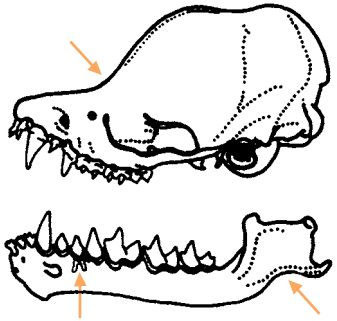


Obr. 99: Lebka a určovací znaky netopýra ušatého (a) a n. dlouhouchého (b)

Netopýr ušatý (*P. auritus*) a **netopýr dlouhouchý** (*P. austriacus*) se liší poněkud velikostí (n. ušatý je v průměru menší, tab. 9), tvarem rostra (užší u n. ušatého), tvarem a poměrnou velikostí P^3 a P_3 (více redukované u n. dlouhouchého – obr. 99/a, b) a zejména velikostí bubínkových výdutí (délka 3,7–4,3 mm u n. ušatého, 4,4–5,0 mm u n. dlouhouchého) a výškou svalového výběžku (2,6–3,3 mm u n. ušatého, 3,0–3,7 mm u n. dlouhouchého).

Další ze středoevropských druhů rodu, n. alpský (*P. macrobullaris*)[N] je charakterisován střední velikostí (C–M^3 5,3–5,75 mm), poměrně velkými premoláry a velmi malými řezáky – šířka I^1 (0,8–0,97 mm) je menší než u jiných druhů rodu. Pro spolehlivé odlišení všech druhů slouží složitá diskriminační rovnice.

Miniopterus (létavec): nápadně zvětšená a vyklenutá mozkovna; zubní vzorec je 212(3)3/3133 = 36(38), stoličky jsou nyktalodontní, P_2 a P_3 zhruba stejně vysoké a jen o málo nižší než P_4, zvláštností je přítomnost velmi drobného (asi 0,2 mm v průměru) klíčkovitého zoubku pod vnějším okrajem P^4. Jediný druh, létavec stěhovavý (*M. schreibersii*)[s] (obr. 100).



Obr. 100: Lebka určovací znaky létavce stěhovavého

HLODAVCI *(Rodentia)*

Na lebce mají úplný jařmový oblouk, protáhlou nosní dutinu, dlouhé a úzké tvrdé patro a na dolní čelisti zpravidla dobře vyvinutý úhlový výběžek. Zcela jednoznačná je úprava chrupu – jediný pár řezáků v obou čelistech je přeměněný na hlodáky, špičáky zcela chybějí (velká diastema) a třenáky, pokud se vyskytují, se podobají stoličkám, jejichž žvýkací plocha je hrbolkovitá, příčně lištovitá nebo rovná.

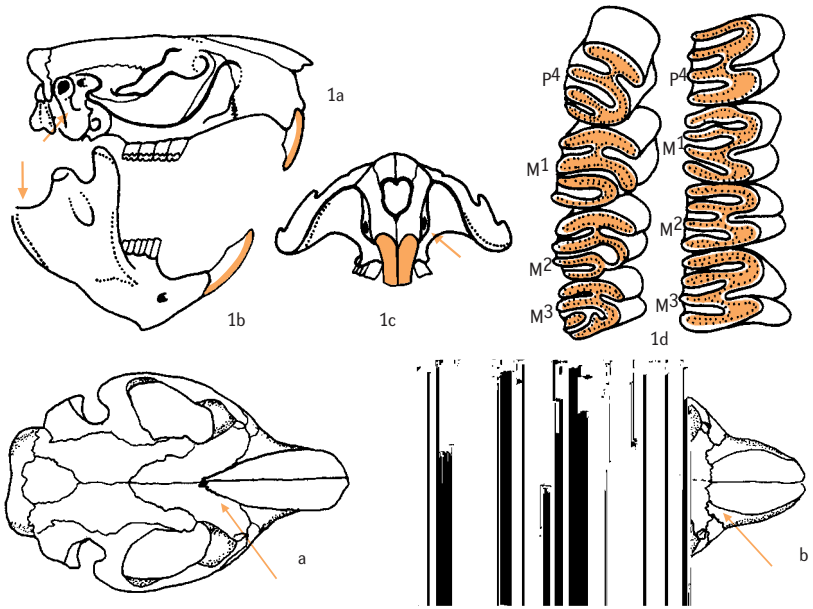
1. – LCB nad 100 mm, LMd nad 80 mm 2
   – LCB pod 100 mm, LMd pod 80 mm 3
2. – Podočnicový otvor velmi malý, menší než týlní otvor (obr. 101), úhlový výběžek široký a krátký ..... **bobrovití** (*Castoridae*)
   – Podočnicový otvor nápadně velký, větší než týlní otvor (obr. 102), úhlový výběžek úzký a protáhlý ..... **nutriovití** (*Myocastoridae*)
3. – Zubní vzorec 1003/1003 6
   – Zubní vzorec jiný 4
4. – Větší velikost (LCB nad 39 mm a LMd nad 25mm), nadočnicové výběžky dobře vyvinuté, zubní vzorec 1023/1013 ..... **veverkovití** (*Sciuridae*)
   – Menší velikost (LCB pod 39 mm a LMd pod 25 mm), lebka bez nadočnicových výběžků, menší počet zubů 5

5. – Stoličky s příčnými lištami ..... **plchovití** (*Gliridae*)
   – Stoličky s hrbolky ..... **myšivkovití** (*Zapodidae*)
6. – Žvýkací plocha stoliček hrbolkovitá 7
   – Žvýkací plocha stoliček rovná, sklovina vytváří různě tvarované komůrky vyplněné dentinem ..... **hrabošovití** (*Arvicolidae*)
7. – Hrbolky na $M^{1,2}$ ve dvou podélných řadách (obr. 107), svalový výběžek úzký a dosti dlouhý (obr. 107) ..... **křečkovití** (*Cricetidae*)
   – Hrbolky na $M^{1,2}$ ve třech podélných řadách (obr. 113), svalový výběžek krátký (obr. 114) ..... **myšovití** (*Muridae*)

Bobrovití *(Castoridae)*

Masívní lebka se širokými jařmovými oblouky, velmi malým podočnicovým otvorem a kostěným zvukovodem směřujícím šikmo vzhůru (obr. 101a), šířka M^3–M^3 je asi 1,5x větší než P^4–P^4. Horní i dolní řezáky jsou oranžové až kaštanově hnědé. Větev dolní čelisti je vysoká a úhlový výběžek široký a krátký. Dolní stoličky jsou přibližně stejně dlouhé a spolu s horními stoličkami bez kořenů a vysokými korunkami (tzv. hypsodontní). Zubní vzorec 1013/1013 = 20. U nás **bobr evropský** (*Castor fiber*).

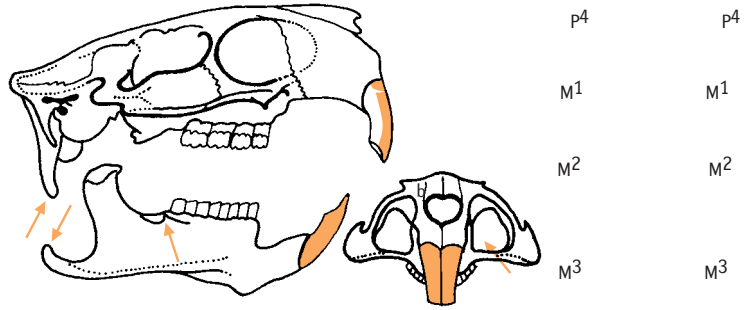
Bobr kanadský (*C. canadensis*)[N], vysazený v některých sousedních zemích (např. v Rakousku), se liší kratšími nosními kostmi a tvarem švů na horní části lebky (obr. 101b).



101. Lebka bobra evropského (a) a b. kanadského (b)

Nutriovití *(Myocastoridae)*

Silně stavěná lebka s protáhlými výběžky kostí týlních, nápadně velkým podočnicovým otvrem a krátkým kostěným zvukovodem, šířka M^3–M^3 je asi 2,2x větší než šířka P^4–P^4. Řezáky mají nápadné oranžové zbarvení. Dolní čelist je v zadní části jakoby zploštělá se silně redukovaným svalovým výběžkem při zadním okraji M_3, úhlový výběžek je úzký a protáhlý. Stoličky s vysokými korunkami jsou opatřeny kořeny (hypsodontní) a v dolní řadě zubů se v předozadním směru zvětšují. Zubní vzorec 1013/1023 = 20. U nás **nutrie** (*Myocastor coypus*) (obr 102).



Obr. 102: Lebka nutrie

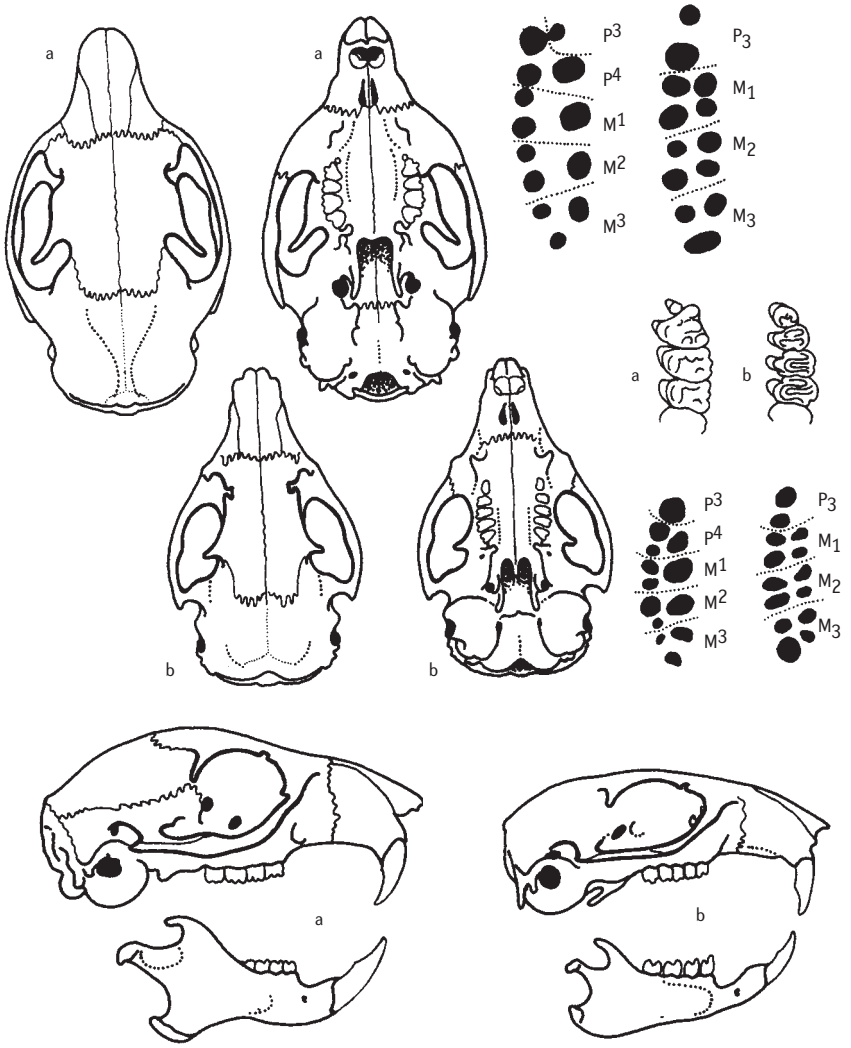
Myšivkovití *(Zapodidae)*

Malá lebka se zaoblenou mozkovnou a nevelkými bubínkovými výdutěmi. Řezákový otvor sahá vpředu až k přednímu okraji M^1, také podočnicový otvor je velký, avšak jiného tvaru než u myšovitých (obr. 115b). Velikostí i počtem zubů v dolní čelisti se podobá myšce drobné, liší se poněkud štíhlejším tvarem dolní čelisti, polohou otvoru dolní čelisti, alveolami M_1 a přítomností dalšího otvoru při vnějším zadním okraji M_3. Zubní vzorec 1013/1003 = 18, zuby jsou hrbolkovité s nízkými korunkami (tzv. brachyodontní) (obr. 116c). U nás **myšivka horská** (*Sicista betulina*), poměrně často je zastoupena ve vývržcích sýce rousného (*Aegolius funereus*).

Veverkovití *(Sciuridae)*

Lebka je v mozkové části nápadně zaoblená a bez výrazných hřebenů, má dobře vyvinuté nadočnicové i zajařmové výběžky, malý podočnicový otvor, širší nosní kosti a poměrně malé bubínkové výdutě i řezákové otvory. Úhlový výběžek na dolní čelisti je široký a směrem dovnitř prohnutý. Zubní vzorec

1023/1013 = 22; horní třenový zub bývá malinký a kolíčkovitý, stoličky jsou hrbolkaté a s kořeny (brachyodontní). U nás 2 druhy ve 2 druzích.
Sciurus (veverka): delší nadočnicové výběžky, zadní okraj tvrdého patra víceméně rovný, LaI a výška ramene dolní čelisti nad 13 mm, úhel dolní čelisti zřetelný a P1 velmi drobný, kolíčkovitý, asi 6x menší než P2 (obr. 103/a). Jeden druh, **veverka obecná** (*Sciurus vulgaris*).



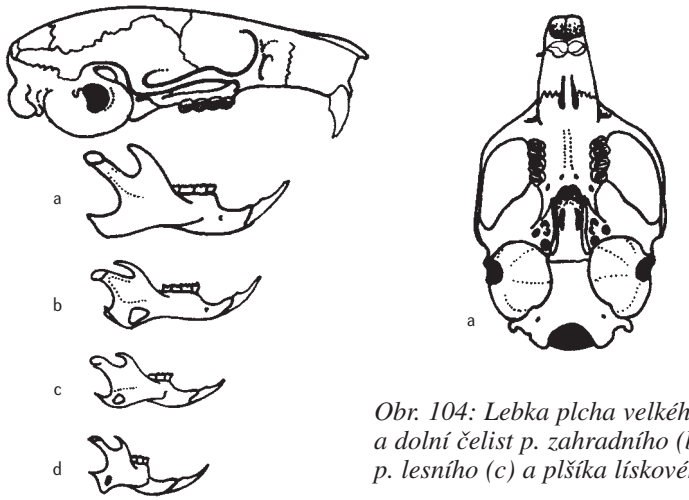
Obr. 103: Lebka a určovací znaky veverky obecné (a) a sysla obecného (b)

Spermophilus (sysel): nadočnicové výběžky jsou kratší, zadní okraj tvrdého patra s malým zahroceným výběžkem, LaI a výška ramene dolní čelisti obvykle pod 13 mm, úhel dolní čelisti jen málo zřetelný, P^1 dosahuje asi do poloviny P^2 (obr. 103/b). Jeden druh, **sysel obecný** (*Spermophilus citellus*).
Veverku a sysla lze mimo uvedené znaky odlišit také podle tvaru alveol zubů, zejména P^1, P^2 a M_3 (obr. 103/a, b).

Plchovití *(Gliridae)*

Lebka se zaoblenou mozkovnou bez sagitálního hřebene, meziočnicové zúžení je dosti široké, svrchu ploché nebo mírně prohnuté a bubínkové výdutě jsou velké. Dolní čelist bývá často s otvorem. Zubní vzorec 1013/1013 = 20, třenáky a stoličky mají žvýkací plochu s příčnými lištami (brachyodontní) (obr. 105). U nás 4 rody ve 4 druzích s podobnou stavbou lebky.

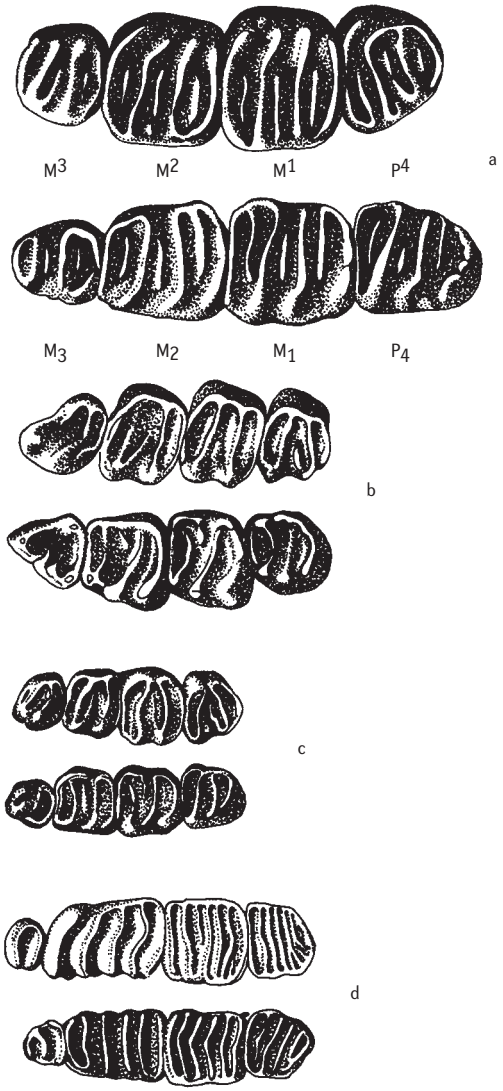
a. – LOSD nad 6 mm, dolní čelist bez otvoru (obr. 104/a) ..... *Glis*
– LOSD pod 6 mm, dolní čelist s otvorem (obr. 104/b, c, d) ..... b
b. – P mnohem menší než M, M^1 a M_1 delší než M^2 a M_2 (obr. 105/d) ..... *Muscardinus*
– P jen o málo menší než M, M^1 a M_1 není delší než M^2 a M_2 (obr. 105/b, c) ... c
c. – LOSD i LOID nad 4,5 mm ..... *Eliomys*
– LOSD i LOID pod 4,5 mm ..... *Dryomys*



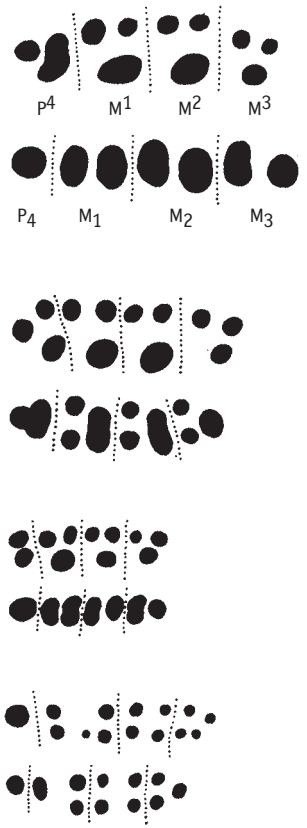
Obr. 104: Lebka plcha velkého (a) a dolní čelist p. zahradního (b), p. lesního (c) a plšíka lískového (d)

Plch velký (*G. glis*) je z našich plchů největší (tab. 9), dále se vyznačuje celistvou dolní čelistí bez otvoru, charakteristickým uspořádáním lišt na třenových zubech i stoličkách a přibližně stejným tvarem i velikostí M^1 a M^2, resp. M_1 a M_2 (obr. 105/a). **Plšík lískový**

(*M. avellanarius*) je naopak náš nejmenší zástupce čeledi, M^1/M_1 má mnohem delší než M^2/M_2, P^4/P_4 jsou dosti malé a na dolní čelisti je menší otvor protáhle oválnéhotvaru (obr. 104/d); pravidelně bývá zastoupen zvláště ve vývržcích sýce rousného (*Aegolius funereus*). **Plch zahradní** (*E. quercinus*) má korunky třenových zubů (P^4/P_4) silně vkleslé,



Obr. 105: Zuby našich plchů (vysvětlivky viz obr. 104)

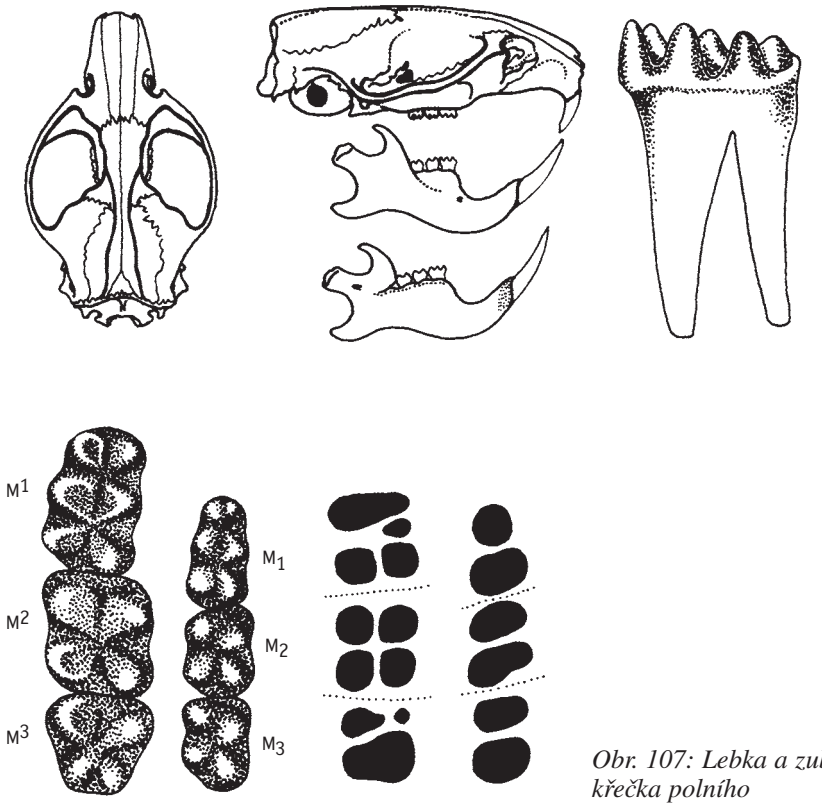


Obr. 106: Zubní alveoly našich plchů (vysvětlivky viz obr. 104)

P_4 i velký otvor v dolní čelisti jsou zřetelně trojúhelníkovitého tvaru (obr. 104/b, 105/b). U **plcha lesního** (*D. nitedula*) jsou naopak korunky třenových zubů (P^4/P_4) jen slabě vkleslé a P4 je víceméně čtvercového nebo mírně zakulaceného tvaru (obr. 105/c). K odlišení druhů lze dobře využít i uspořádání alveol na horní i dolní čelisti (obr. 106).

Křečkovití *(Cricetidae)*

Jediný náš zástupce, **křeček polní** (*Cricetus cricetus*) má masivně stavěnou lebku mezi očnicemi výrazně zúženou a se silnými, do stran odstávajícími jařmovými oblouky, celkovým tvarem poněkud připomínající lebku potkana (obr. 107). Odlišuje se však jiným uspořádáním hřebenů v meziočnicové a temenní oblasti i tvarem podočnicového otvoru, výraznějším úhlem dolní čelisti a užším i delším svalovým výběžkem. Zubní vzorec 1003/1003 = 16, brachyodontní stoličky mají kořeny a hrbolky na třecích plochách většinou uspořádané do dvou řad.



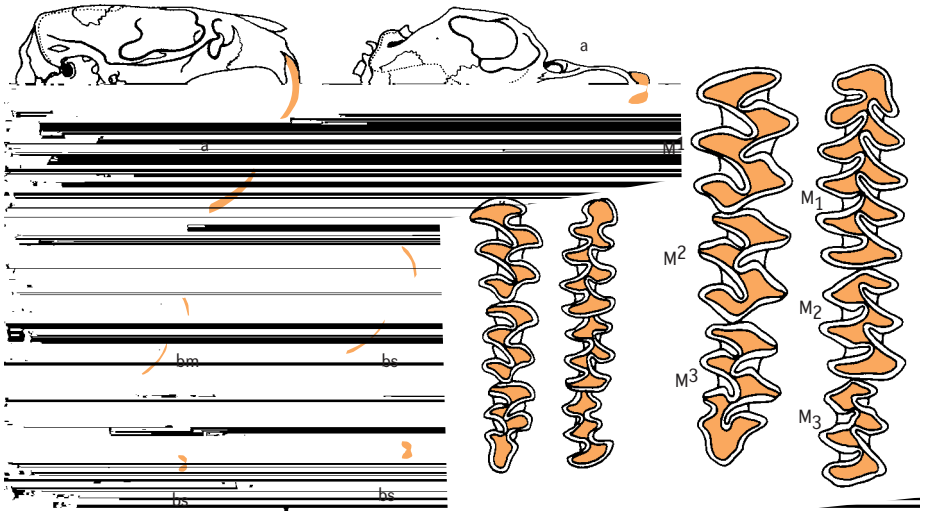
Obr. 107: Lebka a zuby křečka polního

Hrabošovití *(Arvicolidae)*

Mají rovněž masivně stavěnou lebku s mozkovnou v mládí zaoblenou, později svrchu víceméně rovnou, místy i hranatou; u některých druhů se ve stáří vytvářejí v meziočnicové a týlní části lebky dobře patrné hřebeny. Bubínkové výdutě dosahují střední velikosti, podočnicový otvor bývá úzký, štěrbinovitý. Zubní vzorec 1003/1003 = 16, třecí plochy stoliček s vysokými korunkami (hypsodontní) vytvářejí často druhově charakteristické obrazce z trojúhelníkovitých či jinak tvarovaných políček. U nás zastoupeny 4 rody v 6 druzích.

a. – Větší velikost, LOSD a LOID nad 13 mm ..... *Ondatra*
– Střední velikost, LOSD a LOID mezi 7,5–12 mm ..... *Arvicola*
– Menší velikost, LOSD a LOID pod 7,5 mm ..... b
b. – Zadní část tvrdého patra bez prohlubenin (obr. 109/a), tvar třecích ploch stoliček většinou zřetelně zaoblený ..... *Clethrionomys*
– Zadní část tvrdého patra s prohlubeninami (obr. 109/b), tvar třecích ploch stoliček s ostrými hranami ..... *Microtus*

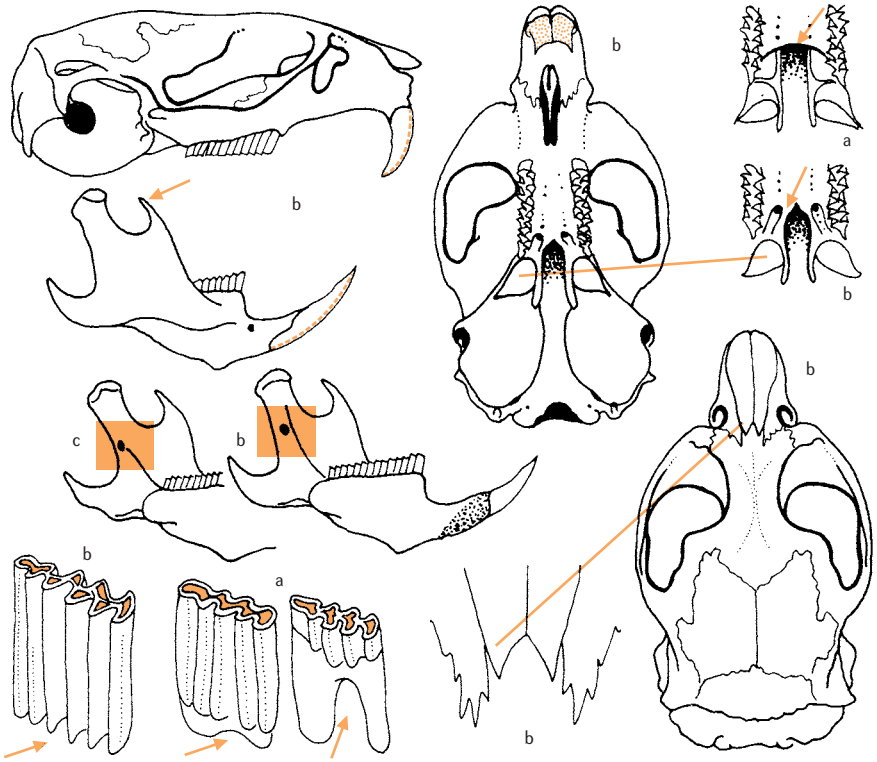
Ondatra (ondatra): největší z našich hrabošů (tab. 9, obr. 108/a), stoličky mají kořeny a podle stupně obrusu lze určovat stáří jedinců. Jediný druh, **ondatra pižmová** (*O. zibethicus*).



Obr. 108: Lebka a tvar třecích ploch stoliček ondatry (a) a hryzce vodního (b; bm – mladý jedinec, bs – starý jedinec)

Arvicola (hryzec): z našich hrabošů dosahuje střední velikosti (tab. 9, obr. 108/b), má neustále dorůstající stoličky bez kořenů a na dolní čelisti svalový výběžek zřetelně vyšší než výběžek kloubní. Jeden druh, **hryzec vodní** (*A. terrestris*).

Clethrionomys (norník): má jednoduše stavěné tvrdé patro a stoličky s kořeny, od ostatních našich hrabošů je nejlépe odlišitelný podle zaoblených tvarů třecích ploch stoliček lemovaných nepatrně silnější vrstvou skloviny (obr. 109/a). Jeden druh, **norník rudý** (*C. glareolus*).

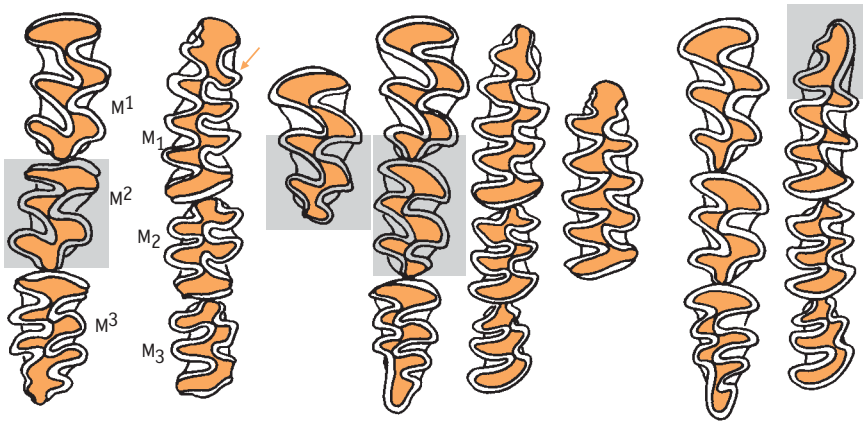


Obr. 109: Lebka hraboše a určovací znaky norníka rudého (a), hraboše polního (b) a h. mokřadního (c)

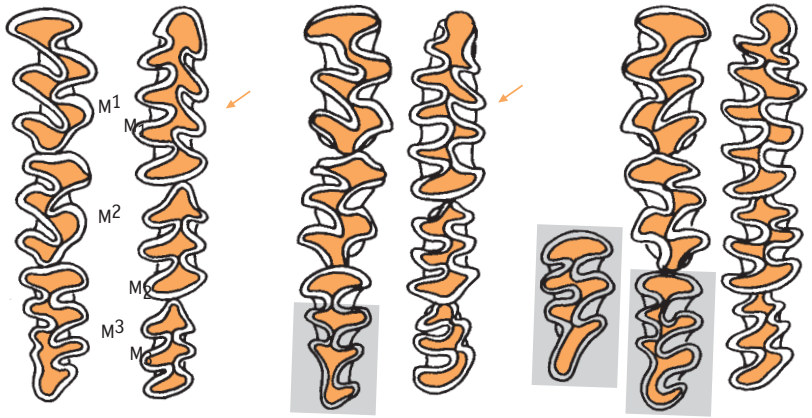
Microtus (hraboš, hrabošík): oproti předcházejícímu druhu má tvrdé patro zakončené většími prohlubeninami, stoličky bez kořenů a s ostře hranatou kresbou třecích ploch, svalový výběžek je přibližně tak vysoký jako výběžek kloubní (obr. 109/b, c). Naše 3 druhy rozeznáváme hlavně podle uspořádání třecích

ploch M^2 a M_1, u ostatních zubů je kresba dost podobná či stejná. Je-li lebka nebo zubní řada neúplná, je spolehlivé určení druhu obtížné, mnohdy i zcela nemožné; i když existují jisté rozdíly ve velikosti, většina hodnot lebečních rozměrů se více či méně překrývá (tab. 9).

Hraboš polní (*M. arvalis*) se vyznačuje tvarem M1 se 7–8 políčky a M^2 se 4 políčky (obr. 110/a), LaI bývá 2,6–3,7 mm (nejčastěji však 3,0–3,5 mm). **Hraboš mokřadní** (*M. agrestis*) má jako jediný z našich hrabošů třecí plochu M^2 s 5 políčky (obr. 110/b), M^3 a M_1 se uspořádáním od h. polního neliší. Chybí-li M^2 vůbec, lze jako nepříliš spolehlivého znaku využít polohu otvoru dolní čelisti (obr. 109c). **Hrabošík podzemní** (*M. sub-*

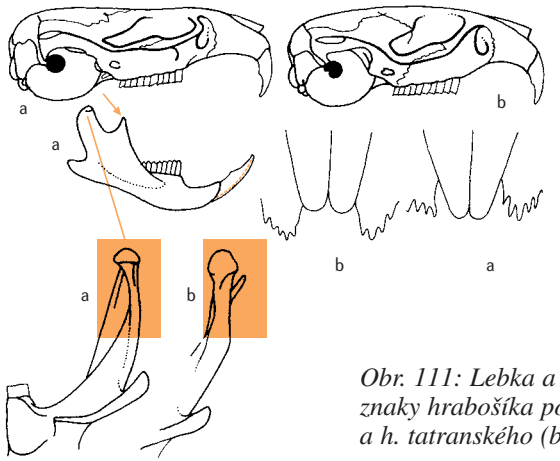


Obr. 110: Tvar třecích ploch stoliček u hraboše polního (a), h. mokřadního (b) a h. hospodárného (c)



Obr. 112: Tvar třecích ploch stoliček u norníka rudého (a), hrabošíka podzemního (b) a h. tatranského (c)

terranaeus) je z našich hrabošů nejmenší; odlišuje se charakteristickým tvarem M_1 (obr. 111/b, c), při chybění této stoličky ho lze jen obtížně rozeznat od mladších jedinců h. polního. Využíváme k tomu častěji se objevujícího tvaru M^3 (obr. 112b, c), o něco vyšších hodnot LaI (3,2–4,1 mm, nejčastěji 3,6–4 mm) i tvaru nosních kostí (srovnej obr. 109b a 111a, b). Ani u starších (přezimujících) jedinců se v oblasti mezioční-cového zúžení nevytváří sebemenší náznak hřebene a poměrně dlouhé dolní řezáky přesahují – na rozdíl od pravých hrabošů – ve vodorovné rovině výšku svalového a kloubního výběžku (obr. 111a).



Obr. 111: Lebka a určovací znaky hrabošíka podzemního a) a h. tatranského (b)

Hraboš hospodárný (*M. oeconomus*)^N dosahuje zhruba velikosti h. mokřadního, jeho M1 má třecí plochu se 6 uzavřenými políčky a hlavně charakteristický tvar prvního z nich (obr. 110d); tato varianta se vzácně objevuje i u h. polního, avšak při počtu 7–8 políček a zpravidla i při nižších hodnotách lebečních rozměrů (tab. 9). Hrabošík tatranský (*M. tatricus*)^N se od h. podzemního liší jiným tvarem nosních kostí a svalového výběžku (111ab), případně i tvarem třetí plochy M^3 (obr. 110c), mohutnějšími bubínkovými výdutěmi a v průměru i celkově větší velikostí (tab. 9).

Myšovití (Muridae)

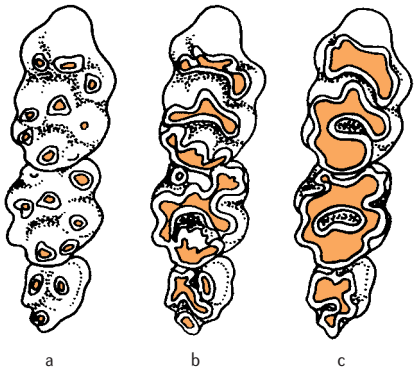
Mají malou až středně velkou lebku s velkým podočnicovým otvorem a u menších druhů se zaoblenou mozkovnou, sagitální i mezioční-cový hřeben chybějí a jařmové oblouky bývají velmi slabé. Zubní vzorec 1003/1003 = 16, hrbolkovitá třecí plocha brachyodontních stoliček se stářím viditelně obrušuje (obr. 113); jako dobrého určovacího znaku lze využít počtu a tvaru alveol kořenů stoliček (obr. 117). U nás 4 rody v 9 druzích.

a. – Větší velikost, LOSD a LOID nad 5 mm ..... *Rattus*
  – Menší velikost, LOSD a LOID pod 5 mm ..... b
b. – Na vnitřní straně řezáků zhruba pravoúhlý zářez, alveoly kořenů M_3 často splývají v jediný otvor (obr. 115) ..... *Mus*

– Na vnitřní straně řezáků není žádný zářez, M_3 má 2 zřetelné alveoly c

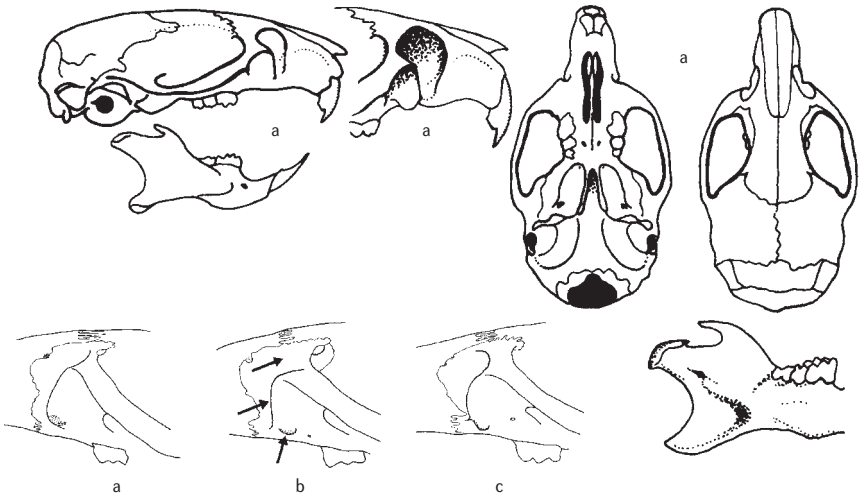
c. – LaI obvykle nad 3,3 mm, M^1 má 3–4 alveoly, LOID nad 2,9 mm a M_1 se 2 alveolami ..... *Apodemus*

– LaI obvykle pod 3,3 mm, LOID pod 2,9 mm, M^1 s 5 a M_1 se 3 alveolami ..... *Micromys*



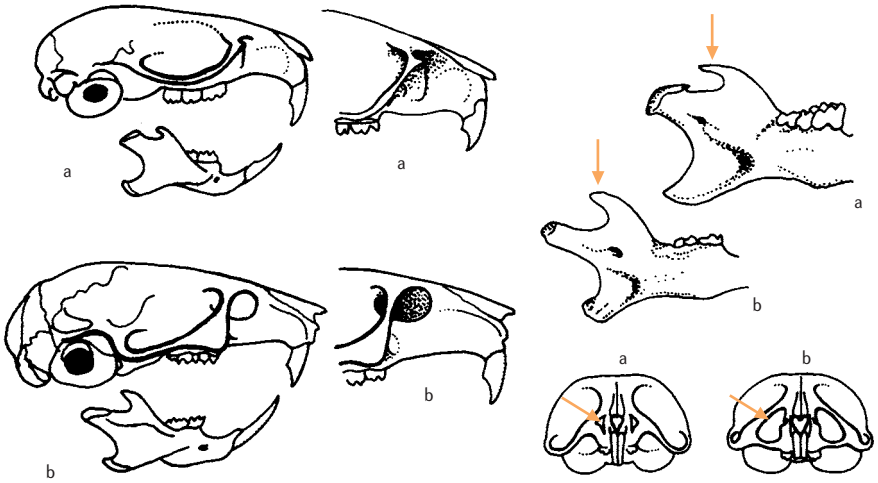
Obr. 113: Schéma obrusu zubů u myšovitých hlodavců: a – mladý jedinec, b – středně starý jedinec, c – starý jedinec)

Mus (myš): lebka s velkým podočnicovým otvorem (obr. 114a), dlouhými nosními kostmi i řezákovým otvorem, jehož zadní okraj daleko přesahuje spojnici předních okrajů M^1, věnčitý šev vytváří ostré hroty. M^1 má 3 a M_1 2 kořeny, na vnitřní straně horních řezáků je zhruba pravoúhlý zářez. **Myš domácí** (*M. musculus*) a **myš západoevropská** (*M. domesticus*) se rozlišují obtížně – přes jisté velikostní rozdíly (myš západoevropská je větší) neumožňuje značné překrytí variačních šíří lebečních rozměrů k určení zpravidla použít (platí i pro rozměry M1). Jako možný znak k odlišení obou druhů se uvádí rozdílný tvar přední části jařmového oblouku, zejména plošky pro úchyt žvýkacího svalu (obr. 114a, b), případně i tvarem třecí plochy M^1 (obr. 116a, d); jde však o znaky dosti proměnlivé. U myši panonské (*M. spicilegus*)[N] je horní okraj jařmového oblouku relativně nejširší (obr. 114c).



Obr. 114: Lebka myši domácí (a) a určovací znaky myši západoevropské (b) m. panonské (c)

Micromys (myška): náš nejmenší hlodavec (tab. 9), kromě velikosti se vyznačuje relativně velkou mozkovnou, krátkou diastemou (LD 3,8–4,1 mm) a nepříliš vel-



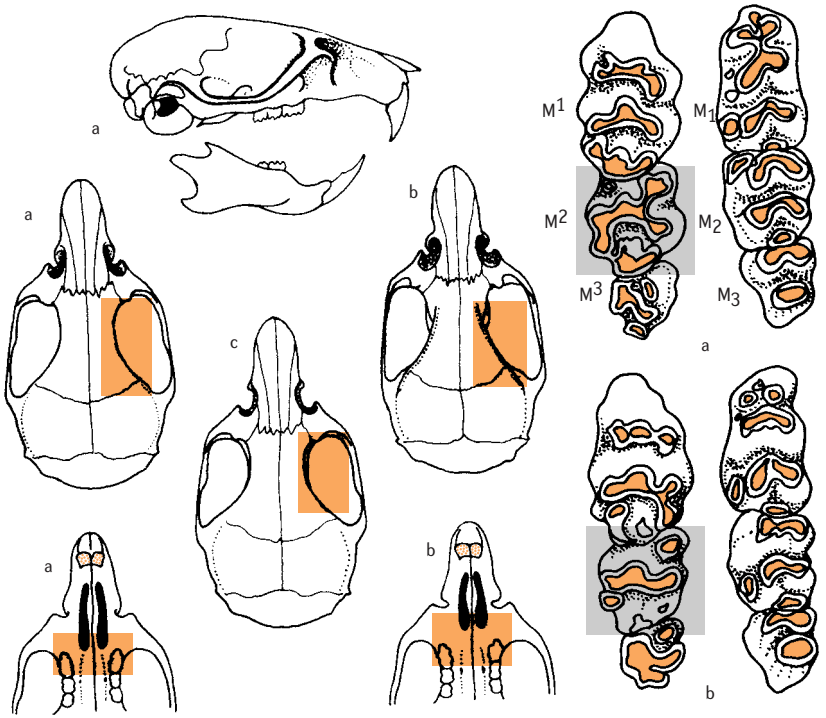
Obr. 115: Lebka a určovací znaky myšky drobné (a) a myšivky horské (b)

Obr. 116: Zuby myši domácí (a), myšky drobné (b), myšivky horské (c) a M1 myši západoevropské (d)

kým podočnicovým otvorem (obr. 115a), zadní okraj řezákového otvoru nedosahuje spojnice předních okrajů M^1. M_1 má jako jediný náš zástupce myšovitých 3 kořeny (a tudíž i 3 alveoly – obr. 117b). Jeden druh, **myška drobná** (*M. minutus*).

Apodemus (myšice): řezákový otvor je kratší, nedosahuje předního okraje M^1, která navíc má 4 kořeny. U nás žijí 4 druhy, s výjimkou myšice temnopásé vesměs obtížně určovatelné. Žádný z dále uvedených znaků není stoprocentní, vždy je třeba počítat s dosti vysokým stupněm proměnlivosti.

Myšice temnopásá (*A. agrarius*) se z našich myšic určuje relativně nejsnadněji, neboť v dospělosti má zřetelně vyvinuté nadočnicové lišty (obr. 118b), M^2 s menším počtem hrbolků třecí plochy a u M^1 i M^3 obvykle jiný tvar alveol (obr. 117e), zadní okraj řezákového otvoru bývá více vzdálen od spojnice předních okrajů M^1. Rozlišení samotné dolní čelisti (bez lebky) je prakticky nemožné. **M. křovinná** (*A. sylvaticus*) a **m. lesní** (*A. flavicollis*) jsou mnohdy navzájem nerozlišitelné, neboť se stavbou lebky zcela shodují – postrádají výraznějších nadočnicových lišt, řezákový otvor u nich zasahuje k předním okrajům M^1 a M^2 mají na korunce o jeden hrbolek víc (obr. 118a). Lebeční rozměry



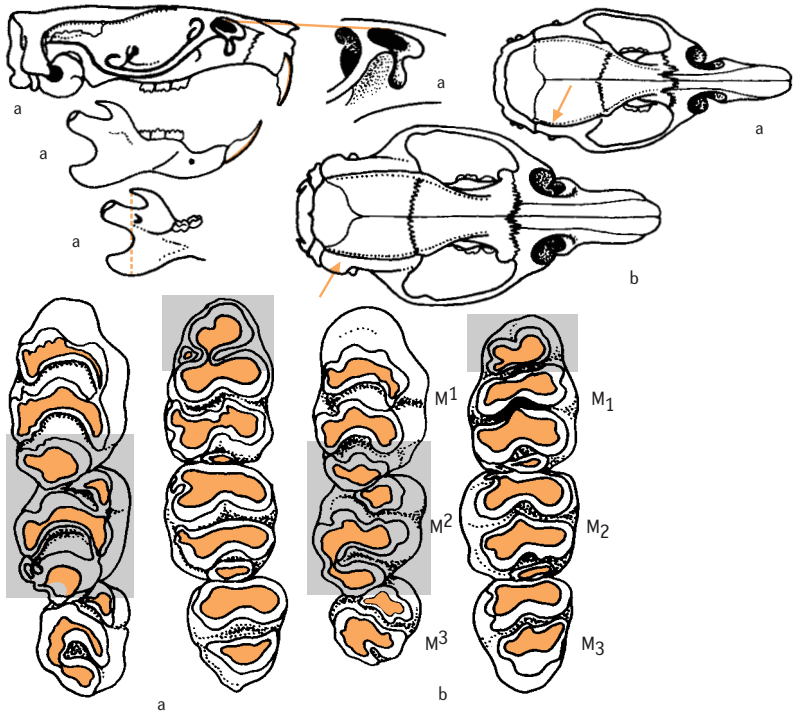
Obr. 118: Lebka a určovací znaky našich myšic: 23 – m. křovinná (i lesní), 24 – m. temnopásá, 25 – m. malooká

obou druhů se v různé míře překrývají (liší se podle věku, pohlaví, regionálně i podle stanoviště), jako nejvýhodnější se ukazují šířka a délka korunky M^1, délky korunky M_1 a šířka I^1 (měřená přibližně ve středu zakřivení řezáků – tab. 6 a 9). **Myšice malooká** (*A. microps*) je z našich myšic nejmenší, rozměrově se překrývá s m. křovinnou; od ní se poněkud liší i tvarem podočnicového otvoru a meziočnicového zúžení (obr. 118c), z rozměrů je pro určování nejvhodnější použít LOSD, LOID, šířku a délku korunky M^1, délku korunky M_1 a řezákového otvoru (FoI) (tab. 6 a 9).

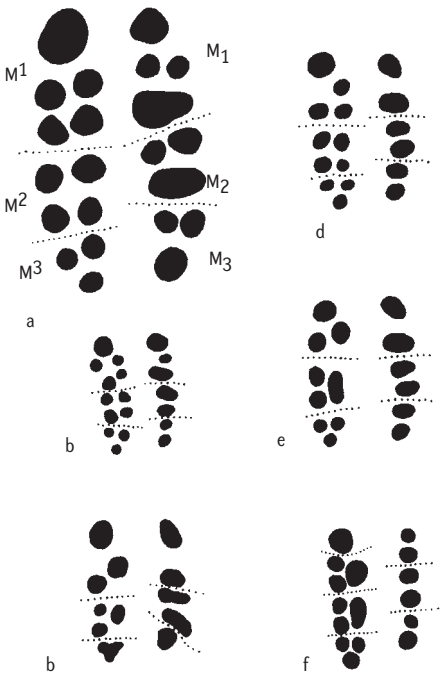
(v mm)	myš lesní	myš křovinná	myš malooká
šířka I^1	0,80-1,85	0,75-1,25	0,85-1,20
šířka M^1	1,15-1,40	1,00-1,20	0,90-1,10
délka M^1	1,85-2,12	1,64-1,95	1,53-1,77
délka M_1	1,73-2,00	1,50-1,80	1,40-1,65
délka FoI	4,80-6,20	4,40-5,70	3,80-4,79

Rattus (potkan, krysa): poměrně velká a protáhlá lebka s nápadnými hřebeny od okrajů očnic až k mezitemenní kosti. U nás 2 druhy.

Potkan (*R. norvegicus*) a **krysa obecná** (*R. rattus*) se podle lebky nerozlišují snadno. Nejprve porovnáme hodnoty lebečních rozměrů, neboť potkan je v průměru větší než



Obt. 119: Lebka a určovací znaky krysy obecné (a) a potkana (b)



krysa (tab. 9). Ve sporných případech si všímáme tvaru postranních švů temenních kostí (obr. 119) a uspořádání hrbolků na třecích plochách $M^{1,2}$ a M_1. Nutno však počítat s tím, že jde o znaky dost proměnlivé a ne vždy spolehlivé. Máme-li k dispozici horní čelist, lze k určení použít i délku řezákového otvoru, který u krysy mírně přesahuje spojnici předních okrajů M^1, zatímco u potkana nikoliv. Délka M^1 bývá u dospělých jedinců krysy 2,8–3,3 mm a u potkana 3,1–3,6 mm, délka M1 pak 2,5–2,9 mm (krysa) a 2,8–3,1 mm (potkan).

Obr. 117: Zubní alveoly našich myšovitých a myšivkovitých hlodavců: potkan a krysa (a), myška drobná (b), myš domácí a m. západoevropská (c), myšice křovinná a m. lesní (d), m. temnopásá (e), myšivka horská (f)

ŠELMY *(Carnivora)*

Lebka je tvarově dosti proměnlivá s protáhlou nebo krátkou obličejovou částí, dobře vyvinutými jařmovými oblouky, obvykle silným sagitálním hřebenem, příčnými lištami na horním okraji kosti týlní a zpravidla i s delším tvrdým patrem. Na dolní čelistí má kloubní výběžek příčně protáhlý tvar a výběžek svalový je mnohem větší než výběžky kloubní a úhlový. Úplný chrup se vyznačuje velkými špičáky, u většiny druhů i dobře odlišenými trháky, stoličky mají povrch tupě hrbolkatý.

A. Lebka

1. – Tvrdé patro krátké, končí buď na spojnici zadních okrajů posledních stoliček, anebo ji přesahuje nanejvýše o 1/2 šířky měřené mezi těmito stoličkami 2
   – Tvrdé patro dlouhé, přesahuje spojnici zadních okrajů posledních stoliček o více jak 1/2 šířky měřené mezi těmito stoličkami 3
2. – Obličejová část lebky protáhlá, za C^1 6 zubů ..... **psovití** (*Canidae*)
   – Obličejová část lebky krátká, za C^1 pouze 3 zuby ..... **kočkovití** (*Felidae*)

3. – Velké rozměry, LCB nad 200 mm ..... **medvědovití** (*Ursidae*)
   – Malá až střední velikost, LCB pod 160 mm 4
4. – Za C^1 je 6 zubů ..... **mývalovití** (*Procyonoidae*)
   – C^1 je 4–5 zubů ..... **lasicovití** (*Mustelidae*)

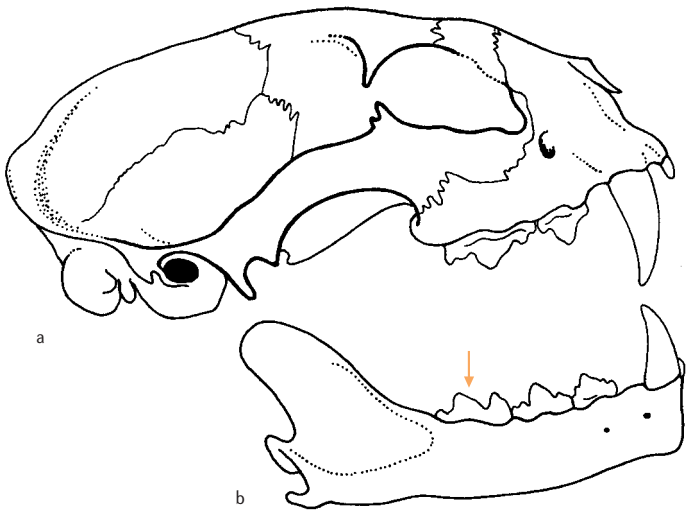
B. Dolní čelist

1. – Za C_1 pouze 3 zuby ..... **kočkovití** (*Felidae*)
   – Za C_1 více zubů 2
2. – Přední strana svalového výběžku obloukovitě prohnutá (obr. 120) 3
   – Přední strana svalového výběžku víceméně rovná (např. obr. 124) 4
3. – LMd nad 150 mm ..... **medvědovití** (*Ursidae*)
   – LMd pod 120 mm ..... **mývalovití** (*Procyonoidae*)
4. – Dolní čelisti je protáhlá, za C_1 je 7 zubů ..... **psovití** (*Canidae*)
   – Dolní čelist poměrně krátká, za C_1 je 5–6 zubů ..... **lasicovití** (*Mustelidae*)

Kočkovití *(Felidae)*

Zaoblená lebka s nápadně zkrácenou obličejovou částí, širokými jařmovými oblouky a nevelkým sagitálním hřebenem. Počet zubů je malý (28–30), mezi dlouhým C^1 a P^1 bývá diastema. Dva rody ve 2 druzích (1 druh zdomácnělý – kočka domácí).

Lynx (rys): masivní velká lebka (obr. 120), LCB nad 120 mm (tab. 9), zubní vzorec 3121/2131 = 28, P^2 vždy chybí a M_1 je trojvrcholová, C^1–P^4 nad 40 mm a C_1–M_1 nad 13 mm. Jeden druh, **rys ostrovid** (*Lynx lynx*).



Obr. 120: Lebka rysa ostrovida

Felis (kočka): menší velikost (tab. 9), LCB pod 110 mm, v horní čelisti o jeden pár třenáků (P^2) víc než u rysa; zubní vzorec 3131/3121 = 30, M_1 je dvouvrcholová, C^1–P^4 pod 35 mm a C_1–M_1 pod 40 mm.

Jeden druh, **kočka divoká** (*Felis silvestris*). Od kočky domácí (*F. silvestris* f. *catus*), která často zdivočí, se na lebce liší postavením nosních kostí, tvarem šípového a věncového švu, podočnicového otvoru a také ramene dolní čelisti (obr. 121). V místech výskytu obou druhů však způsobují potíže při určování možní kříženci. .podčz .ší chrup

–P9 0 TDĚ-0.00.4z(di)8.7hů1nadTDĚ0 T77DĚ0.4jĚmĚ54.76v(99 1tjĚ21 T8476247523t:21 T 10 12.TmĚ36Ě2.(ch18wĚ(1a4 T842i 8ů1v domácí) (T8427 0366 TvĚ65e 74 2i Ě54.76v(99 5á 03870 062 1462.65ĚT*Ě

Psovití *(Canidae)*

Oproti kočkovitým šelmám je lebka výrazně protáhlá se zřetelným sagitálním –hřebenem a relativně malými bubínkovými výdutěmi. Zubní vzorec je u našich zástupců stejný – 3142/3143 = 42, špičáky jsou dlouhé a silné, trháky dobře vyvinuté. U nás v současnosti 3 rody ve 3 druzích (1 druh zdomácnělý – pes domácí).

a. – Tvrdé patro končí za zadním okrajem M^2, na spodní čelisti nápadný široký laloк pod úhlovým výběžkem(*lobus subangularis*) ..... *Nyctereutes*

– Tvrdé patro končí nejdále na úrovni M^2, zadní okraj dolní čelisti je celistvý bez laloku pod úhlovým výběžkem ..... b

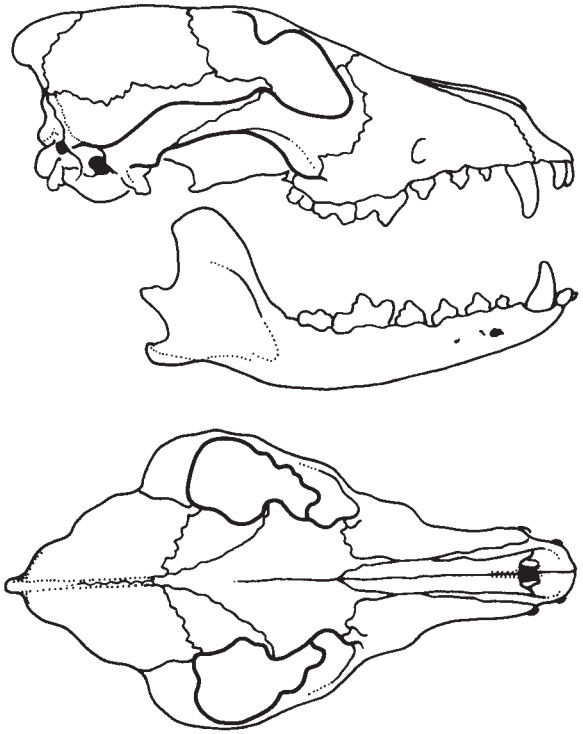
b. – Šířka meziočnicového zúžení je menší než šířka měřená za nadočnicovými výběžky (obvykle nad 28 mm), P^2 a P^3 vzadu se zřetelným menším druhým hrbolem, přední hrbol M1 (*paraconid*) je vyšší nebo stejně vysoký jako P_4 ..... *Canis*

– Šířka meziočnicového zúžení je větší než šířka měřená za nadočnicovými výběžky (obvykle po 26 mm), P_2 a P_3 zřetelně jednovrcholové, přední hrbol M1 je nižší nebo nanejvýš stejně vysoký jako P_4 ..... *Vulpes*

Canis (vlk, pes): velká, poměrně masivní a vysoká lebka s vypouklými nadočnicovými výběžky, relativně kratší obličejovou částí (vzdálenost zadního okraje alveoly C^1 od podočnicového otvoru je menší než šířka C^1–C^1) i kratšími C^1, které při sevřených čelistech nedosahují spodního okraje dolní čelisti; tvrdé patro končí na spojnici zadních okrajů posledních horních stoliček (obr. 2) a LaI je menší než postorbitální šířka měřená za nadočnicovými výběžky. U nás (zatím) jeden druh (1 druh zdomácnělý – pes domácí).

Lebka **vlka obecného** (*C. lupus*) má ve srovnání s lebkou psa (*C. lupus* f. *familiarus*) širší jařmové oblouky, silnější a ostřeji zahrocené nadočnicové výběžky, mohutnější chrup a jiný tvar švů v temenní části lebky, předklínové kosti, štěrbiny na kostí skalní a odlišnou polohu řezákového kanálu (obr. 122).

Šakal obecný (*C. aureus*) je výrazně menší a velikostí lebky spíše připomíná lišku obecnou. Zatímco od vlka obecného se liší nepřekrývajícími rozměry (tab. 9), od lišky obecné se rozliší tvarem meziočnicového zúžení (obr. 123) a některých zubů (zejména M1 – viz rozdíly mezi rody *Canis* a *Vulpes* v klíči).

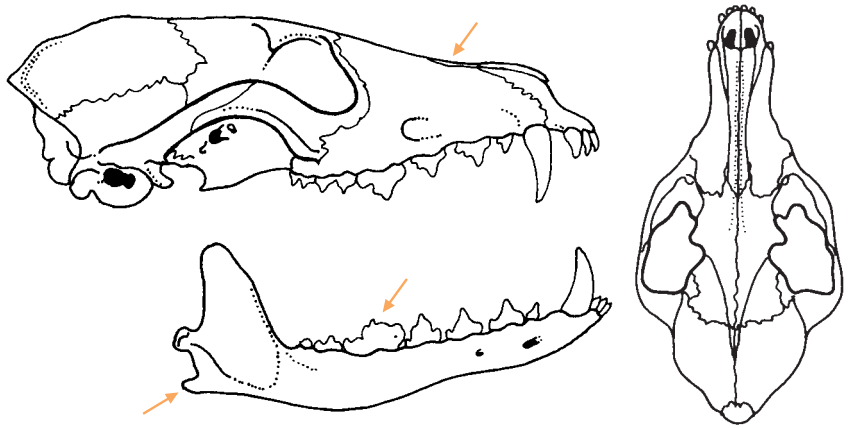


Obr. 125: Lebka šakala obecného

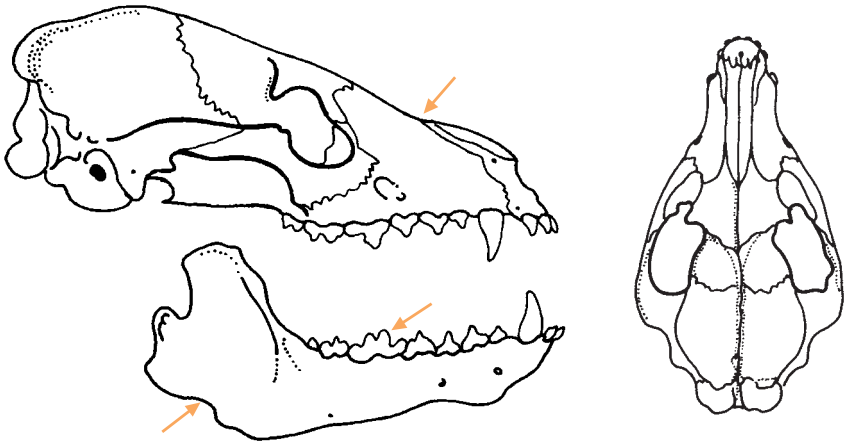
Vulpes (liška): má stejně dlouhé tvrdé patro jako vlk (či pes), avšak nedosahuje takové velikosti, nadočnicové výběžky má ploché nebo prohloubené, obličejová část lebky je relativně delší (vzdálenost od podočnicového otvoru k C^1 je větší než šířka C^1–C^1) a horní špičáky dosahují téměř na spodní okraj dolní čelisti; P^2 a P^3 jsou zřetelně jednovrcholové a přední hrbol M_1 je nižší nebo nanejvýš stejně vysoký jako P_4 (obr. 124). U nás jeden druh, **liška obecná** (*Vulpes vulpes*).

Nyctereutes (psík): je přibližně stejně velký jako liška obecná, odlišuje se delším tvrdým patrem (mírně přesahuje zadní okraje posledních stoliček), nepříliš

silnými trháky, tvarem mezičelisti i dolní čelisti s nápadným širokým lalokem pod slabě naznačeným úhlovým výběžkem (obr. 125). U nás jeden druh, **psík mývalovitý** (*Nyctereutes procyonoides*).



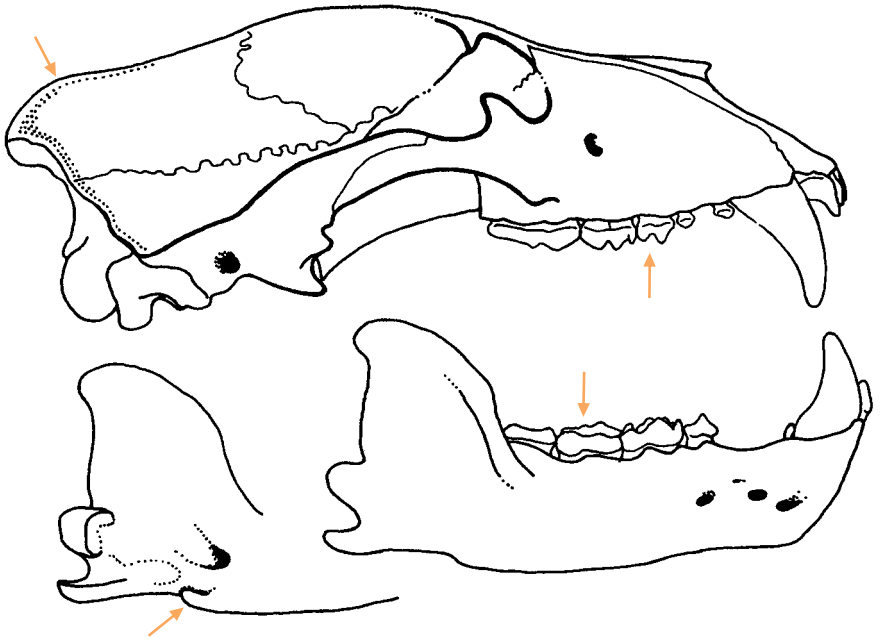
Obr. 123: Lebka lišky obecné



Obr. 124: Lebka psíka mývalovitého

Medvědovití *(Ursidae)*

Masivní velká lebka s protáhlým tvrdým patrem, silnými hřebeny v zadních částech mozkovny a malými, plochými bubínkovými výdutěmi, na dolní čelisti je ještě malý čtvrtý výběžek, tzv. alveolární (obr. 126). Zubní vzorec 314(3)2/314(3)2 = 40(42), trháky jsou nerozlišené a stoličky nápadně ploché. U nás jeden druh, **medvěd hnědý** (*Ursus arctos*).



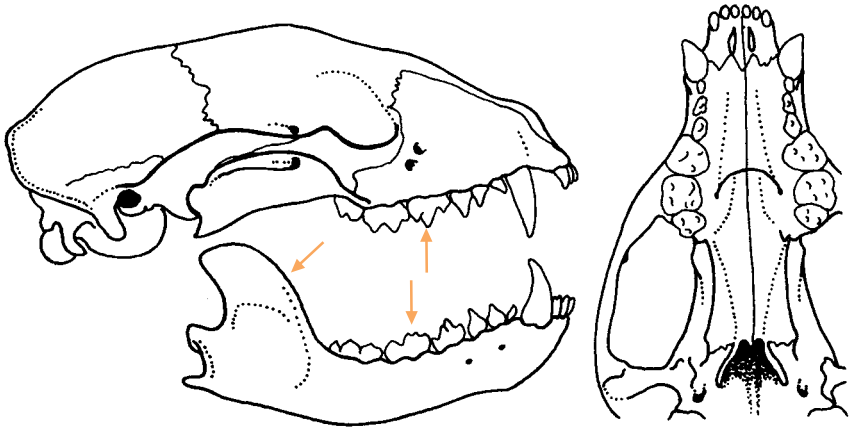
Obr. 126: Lebka medvěda hnědého

Mývalovití *(Procyonidae)*

Lebka celkovým tvarem připomíná lebku lasicovitých šelem s krátkou obličejovou částí a delším tvrdým patrem, za bubínkovými výdutěmi je však nápadná trubice krkavicového kanálu a široký svalový výběžek je mírně prohnutý (obr. 127). Zubní vzorec 3142/3142 = 40, trháky nejsou téměř rozlišeny. U nás jeden druh, **mýval severní** (*Procyon lotor*).

Lasicovití *(Mustelidae)*

Protáhlejší, zpravidla užší a nízká lebka s poměrně velkými bubínkovými výdutěmi a nepříliš vyvinutými hřebeny. U všežravých forem jsou trháky jen slabě



Obr. 127: Lebka mývala severního

naznačené a stoličky široké. U nás 4 rody v současnosti 9 druhů a jeden druh je vyhubený.

a. – Lebka se zřetelným sagitálním hřebenem, LCB nad 95 mm, LMd nad 65 mm ..... b
– Sagitální hřeben na lebce méně výrazně vyvinutý, LCB pod 95 mm, LMd pod 65 mm c

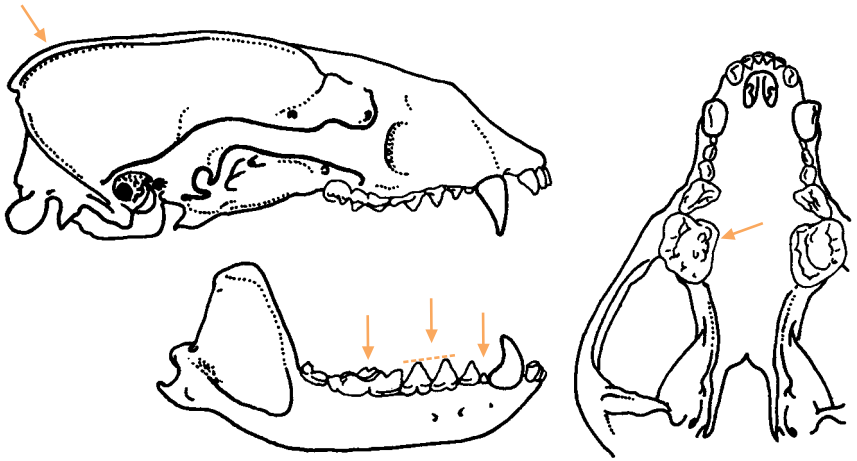
b. – M^1 mnohem větší než poslední třenák (P^3 nebo P^4), v dolní čelisti obvykle 4 páry řezáků, P_1 velmi malý, P_2 stejně velký jako P_3, na vnější straně M_1 4 hrbolky ..... *Meles*
– M^1 není o mnoho větší než poslední třenák (P^3 nebo P^4), v dolní čelisti 3 páry řezáků, P_1 velmi malý, P_2 menší než P_3, na vnější straně M_1 3 hrbolky ..... *Lutra*

c. – LCB obvykle nad 75 mm, v horní i dolní čelisti jsou 4 páry třenáků, P_4 s dvouvrcholovou korunkou (druhý vrchol je malý) ..... *Martes*
– LCB obvykle pod 75 mm, v horní i dolní čelisti jsou 3 páry třenáků, P_4 s jednovrcholovou korunkou ..... *Mustela*

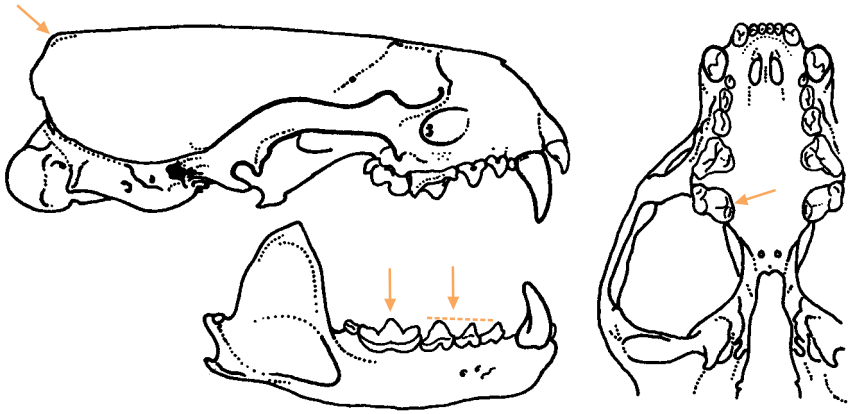
Meles (jezevec): větší lebka protáhlejšího tvaru se svisle oválným podočnicovým otvorem, dobře vyvinutými bradavkovými výběžky a v dospělosti s vysokým sagitálním hřebenem (obr. 128). Zubní vzorec 314(3)1/314(3)2 = 38(36), trháky jsou nevýrazně vyvinuté a stoličky (M^1 a M1) nápadně široké. U nás jeden druh, **jezevec lesní** (*Meles meles*).

Lutra (vydra): větší, široká a dosti plochá lebka s nízkým, avšak silným sagitálním hřebenem, silně zploštělými bubínkovými výdutěmi a s podočnicovým

otvorem protáhle oválného až trojúhelníkovitého tvaru (obr. 129). Zubní vzorec 3141/3132 = 36, P^4 a M_1 jsou poměrně široké. U nás jeden druh, **vydra říční** (*Lutra lutra*).



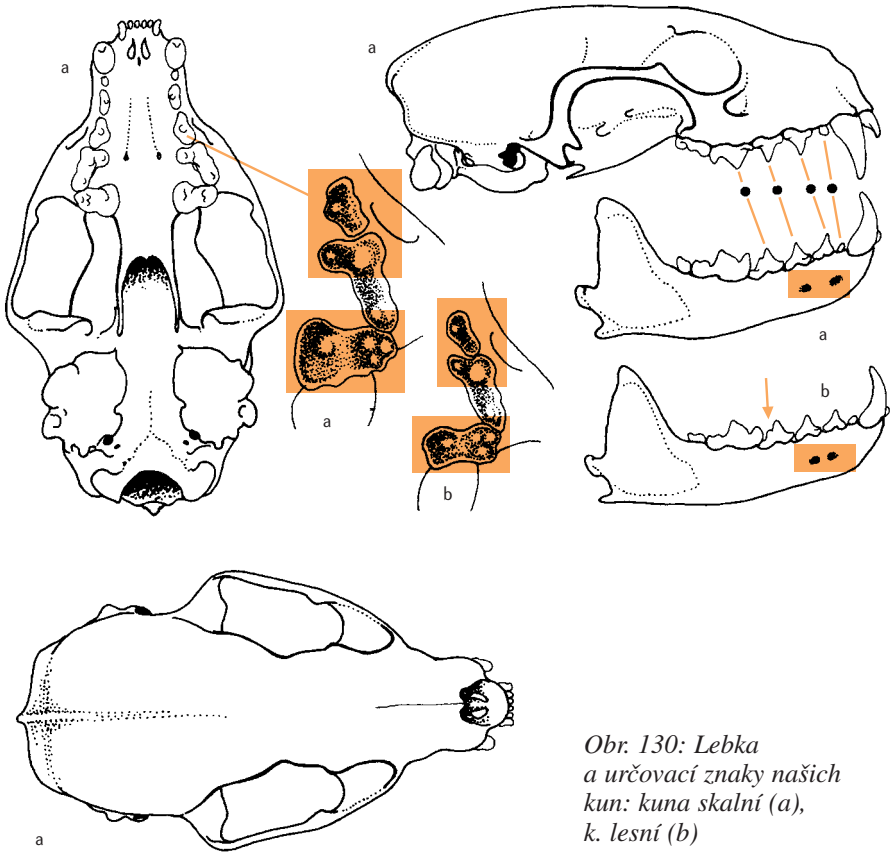
Obr. 128: Lebka jezevce lesního



Obr. 129: Lebka vydry říční

Martes (kuna): lebka střední velikosti a mírně protáhlého tvaru se zaoblenou mozkovnou a jen slabě naznačeným sagitálním hřebenem, meziočnicové zúžení poměrně široké (LaI 19,5–23,0 mm). Zubní vzorec 3141/3142 = 38. U nás 2 druhy. **Kuna skalní** (*M. foina*) a **kuna lesní** (*M. martes*) se navzájem liší

tvarem P^3 (poměr délky a šířky je u k. lesní v rozmezí 0,456–0,738 a u k. skalní 0,439–0,640), M^1 (poměr délky a šířky je u k. lesní 0,611–0,862 a u k. skalní 0,531–0,714) a polohou bradových otvorů na dolní čelisti (obr. 130a, b). Hlavní lebeční rozměry se dost překrývají (tab. 9), lepší výsledky lze získat, známe-li pohlaví určovaného jedince (samice jsou výrazně menší než samci).



Obr. 130: Lebka a určovací znaky našich kun: kuna skalní (a), k. lesní (b)

Mustela (tchoř, norek, kolčava, hranostaj): lebka střední až malé velikosti, mírně protáhlého tvaru a s různě vyvinutým sagitálním hřebenem, nižší počet zubů; zubní vzorec 3131/3132 = 34. U nás v současnosti 5 druhů a jeden druh vyhubený.

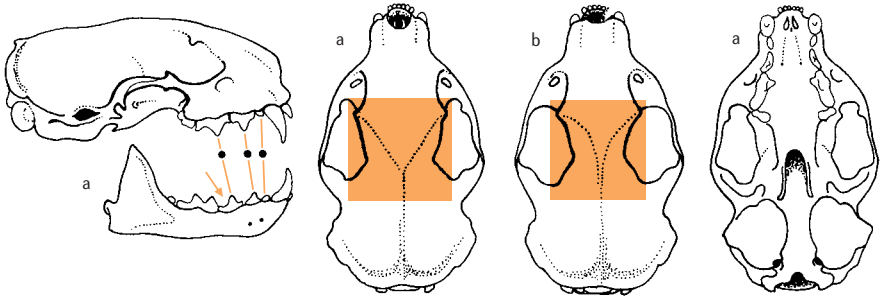
a. – LCB nad 52 mm, LMd nad 29 mm, bubínkové výdutě zhruba trojúhelníkovitého tvaru ..... b

– LCB pod 52 mm, LMd pod 29 mm, bubínkové výdutě oválného tvaru
..... *Mustela* (kolčava, hranostaj)

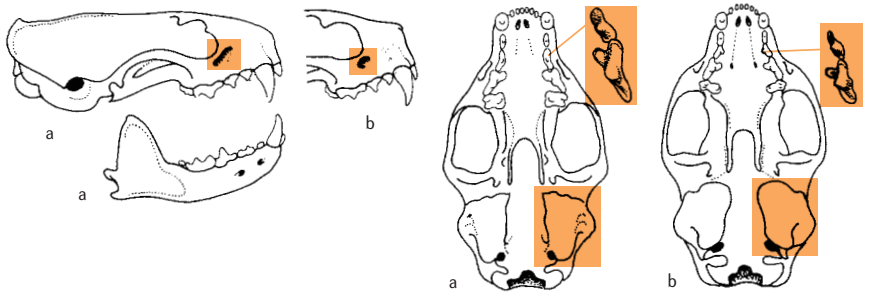
b. – Největší šířka mozkovny převyšuje 1/2 LCB ..... *Mustela* (tchoř)

– Největší šířka mozkovny víceméně rovná 1/2 LCB ..... *Mustela* (norek)

Vzájemné rozlišení lebky tchoře a norka může činit problémy, neboť dosahují stejných velikostních proporcí, nápadnější rozdíl je pouze v šířce mozkovny (viz klíč); také určování tchořů vyžaduje určité zkušenosti. **Tchoř tmavý** (*M. putorius*) dosahuje v průměru poněkud větší velikosti než **tchoř stepní** (*P. eversmannii*) a má širší meziočnicové zúžení (tab. 9, obr. 131) a nosní otvor oválného tvaru (u t. stepního je spíše kruhový). Rozlišení lebky fretky (*M. putorius* f. *furo*), která zřejmě zdivočí ve větší míře, než se dosud předpokládalo, je v běžné praxi téměř nemožné. Údajně má menší mozkovnu, bubínkové výdutě, protáhlý nosní otvor, výraznější meziorbitální zúžení menší chrup (zejména špičáky a M^2), rozdíly se však projevují hlavně v průměrných hodnotách, zatímco variační šíře hodnot se z velké části překrývají. Metrické znaky jsou navíc geo-

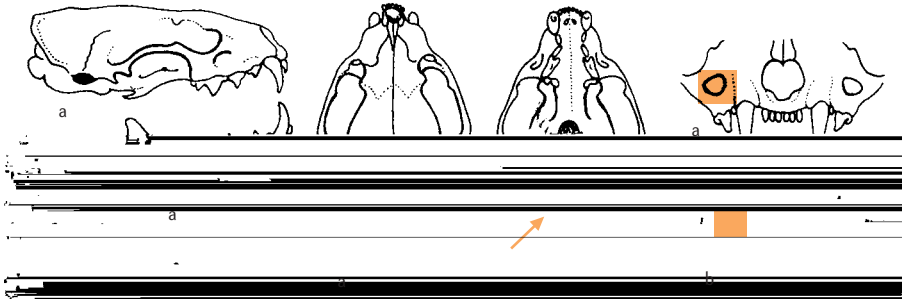


Obt. 131: Lebka a určovací znaky našich tchořů: tchoř tmavý (a), t. stepní (b)



Obr. 132: Lebka a určovací znaky našich norků: norek americký (a), n. evropský (b)

graficky proměnlivé a z našeho území (resp. střední Evropy) objektivní údaje chybějí. Lebku vyhubeného **norka evropského** (*M. lutreola*) a nyní se šířícího **norka amerického** (*M. vison*) rozeznáme podle tvaru meziočnicového zúžení, bubínkových výdutí a M^1 (obr. 132). Obě naše nejmenší lasicovité šelmy – **kolčava** (*M. nivalis*) a **hranostaj** (*M. erminea*) – se vyznačují značnou proměnlivostí tělesných, a tudíž i lebečních rozměrů, jejichž hodnoty se navzájem překrývají (tab. 8 a 9). Jako nejvýhodnější se k rozlišení jeví LaI, výška lebky měřená přes bubínkové výdutě, AMd a délka M_1 i C^1–M^1. Hranostaj má dále dost velký podočnicový otvor spíše kruhovitého tvaru a šířku lebky měřenou přes špičáky menší než LaI, jeho bubínkové výdutě jsou poměrně krátké (hodnota poměru LCB:délka bubínkových výdutí se nejčastěji pohybuje mezi 3,2–3,3). Kolčava má naopak podočnicový otvor malý a oválný, šířku měřenou přes špičáky jako LaI a hodnoty výše uvedeného poměru mezi 3,0–3,1. Vedle toho se mohou oba druhy lišit i počtem a tvarem alveol některých zubů (obr. 133).

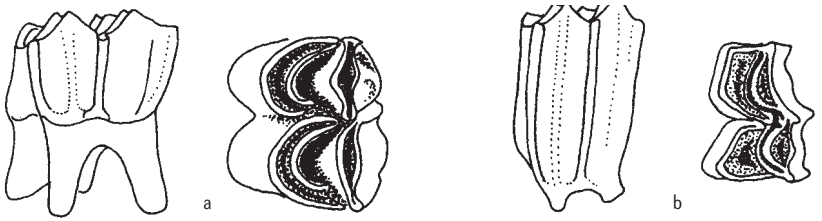


Obr. 133: Lebka a určovací znaky hranostaje (a) a kolčavy (b)

a b

(v mm)	kolčava	hranostaj
LaI	6,0–10,0	9,4–13,1
výška lebky	10,0–17,0	15,2–20,0
AMd	6,5–12,0	10,5–13,9
délka M_1	3,3–5,7	4,0–6,7
C^1–M^1	7,0–11,0	9,8–12,3

záků, k nimž přiléhají. Vzhledově podobné jsou i třenáky, naopak stoličky jsou mohutné a mají sklovinu uspořádanou na žvýkacích plochách v podélných lištách, které po obroušení vytvářejí půlměsíčité útvary (obr. 137), a to v horní čelisti obrácené konci ven a v dolní čelisti naopak dovnitř (chrup selenodontní). U nás v současné době žije na volnosti 8 druhů, 2 druhy jsou vyhubené.



Obr. 137: Chrup přežvýkavců: jelenovití (a), turovití (b)

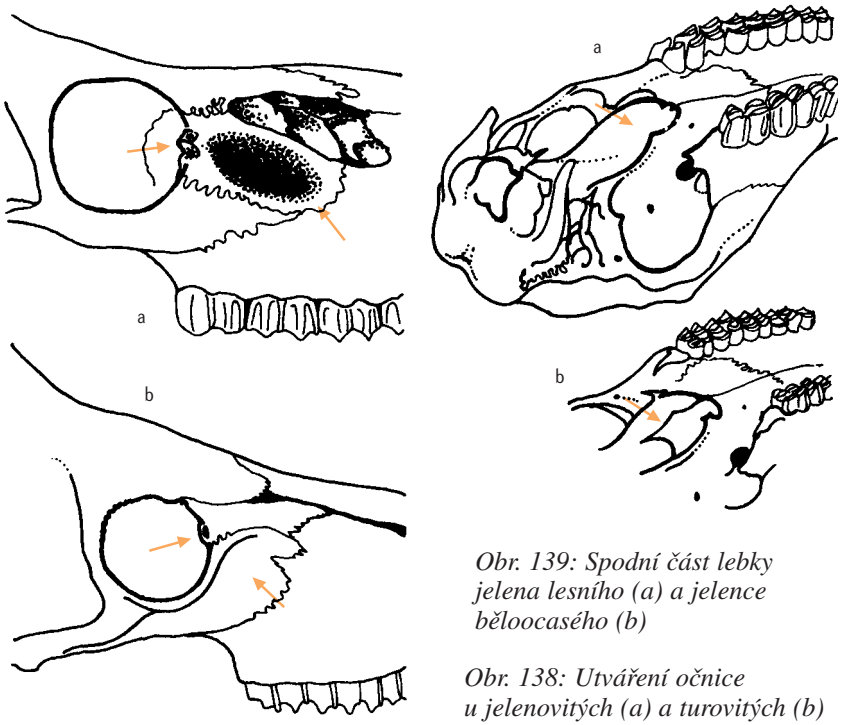
– V slzní kosti 2 kanálky (obr. 138a), základy korunek stoliček zvenku viditelné, jejich svislé boční hrany nedosahují k okraji alveol .....**jelenovití** (*Cervidae*)
– V slzní kosti 1 kanálek (obr. 138b), základy korunek stoliček ukryté v čelisti, jejich svislé hrany na bocích zasahují hluboko do alveol.....**turovití** (*Bovidae*)

Jelenovití *(Cervidae)*

Slzní kost vpředu ohraničuje zpravidla velkou slzní jamku, u samců nacházíme pučnice, tj. výběžky kosti čelní, na nichž vyrůstají parohy. Zubní vzorec 0033/3133, C^1 se objevují jen výjimečně a obvykle nemají sklovinu. Dolní čelisti našich současných zástupců čeledi (5 rodů v 6 druzích) jsou počtem zubů i tvarem velmi podobné, a pokud je nelze jednoznačně určit podle velikosti (tab. 8), jsou prakticky neodlišitelné.

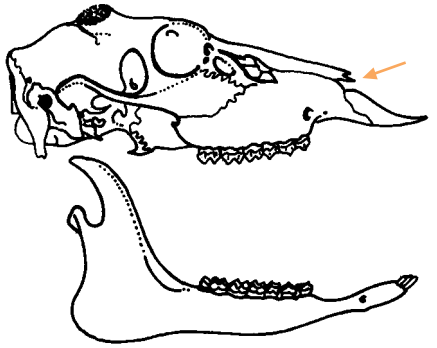
a. – Kost radličná tvoří svislou přepážku, rozdělující nosohltanový průchod (choany) na dvě poloviny (obr. 139b) ..... *Odocoileus*
– Kost radličná je krátká a netvoří svislou přepážku, rozdělující nosohltanový průchod (choany) na dvě poloviny (obr. 139a) ..... b
b. – Nosní kosti krátké, nepřesahují přední okraj zubní řady, LOID nad 150 mm ..... *Alces*
– Nosní kosti delší, přesahují přední okraj horní řady zubů, LOID pod 150 mm c
c. – Slzní jamka malá a nepříliš naznačená, okraj patrových kostí přesahuje spojnici předních okrajů M^1, LCB do 210 mm ..... *Capreolus*
– Slzní jamka velká, okraj patrových kostí nepřesahuje spojnici předních okrajů M^1, LCB nad 210 mm ..... d

d. – Špičáky v horní čelisti vždy chybějí ..... *Dama*
– Špičáky v horní čelisti obvykle přítomné, pokud chybějí, je zachovaná po nich alespoň jizvička nebo zbytek alveoly ..... *Cervus*



Obr. 139: Spodní část lebky jelena lesního (a) a jelence běloocasého (b)

Obr. 138: Utváření očnice u jelenovitých (a) a turovitých (b)

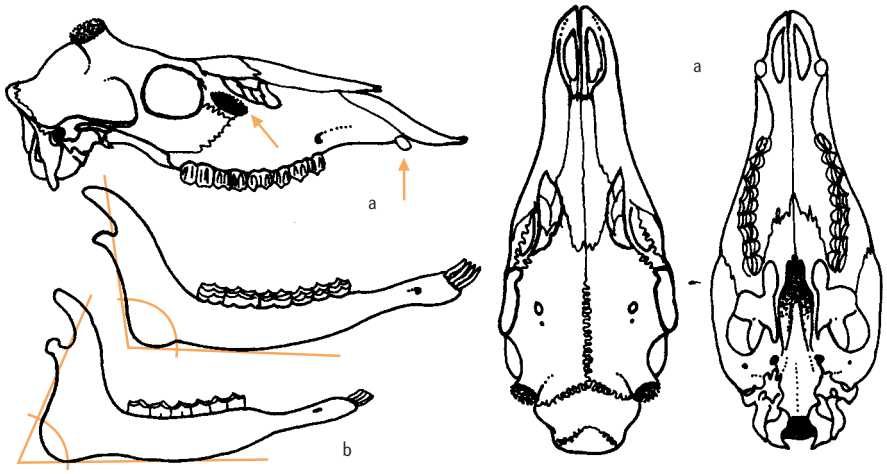


Odocoileus (jelenec): v rámci čeledi dosahuje střední velikosti, lebka má relativně protáhlejší obličejovou část, na níž mezičelist nedosahuje k nosním kostem (obr. 140), I_1–I_3 jsou zhruba stejně široké. U nás jeden druh, **jelenec běloocasý** (*Odocoileus virginianus*).

Obr. 140: Lebka jelence běloocasého

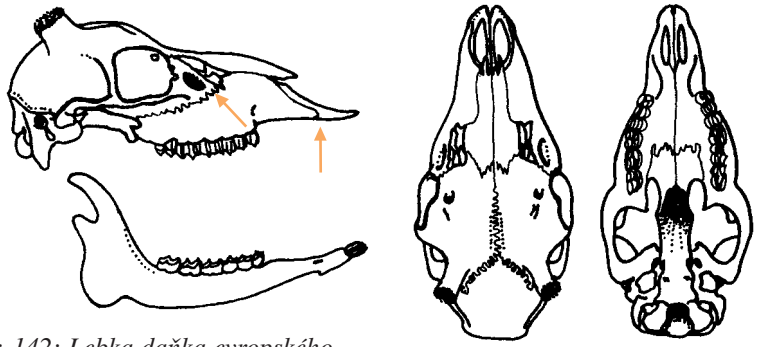
Cervus (jelen, sika): slzní kosti nejsou kratší než předozadní průměr očnice, slzní jamky bývají dosti hluboké a nosní kosti nedosahují nad očnice., C^1 (pokud jsou vyvinuty) nemají sklovinu a rychle se opotřebovávají, I_1 je 2x širší než I_2 (mléčný chrup 0130/3130 = 22, výměna do stáří 30 měsíců). U nás 2 druhy.

Jelen lesní (*C. elaphus*) a **sika** (*C. nippon*) se liší velikostí (tab. 9), délkou nosních kostí (u j. lesního obvykle nedosahují spojnice předních okrajů očnic, u siky naopak), tvarem patrových kostí a vnějším úhlem spodní čelisti (obr. 141a, b; j. lesní 86–115°, sika 66–90°).



Obr. 141: Lebka jelena lesního (a) a dolní čelist siky (b)

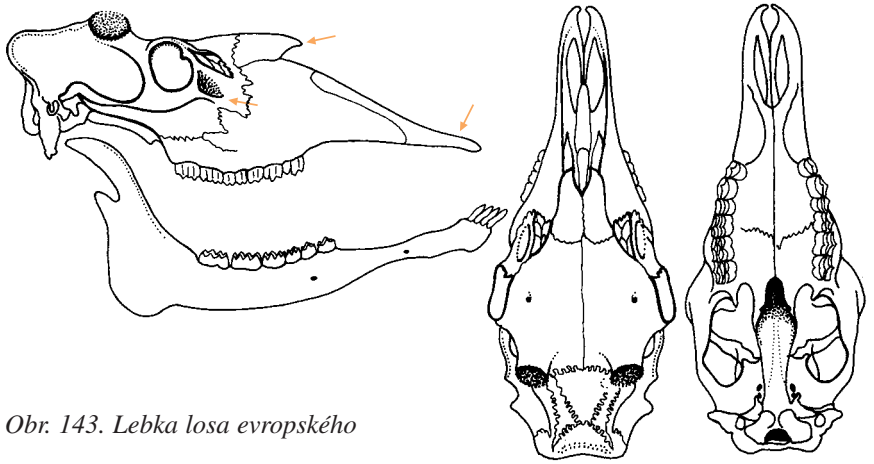
Dama (daněk): velikostí odpovídá sikovi (tab. 9), lebka je však mnohem širší, zejména v zaočnicové oblasti (nejmenší šířka měřená za očnicemi je větší než šířka mezi bradavkovými výběžky, u siky naopak) a má jiný tvar mezitemenní



Obr. 142: Lebka daňka evropského

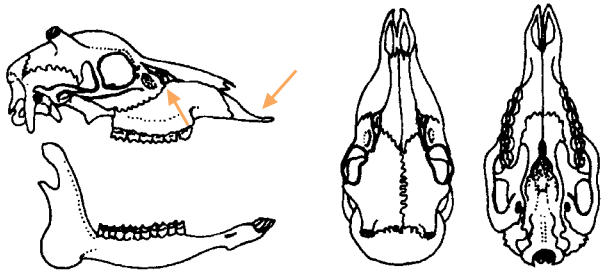
kosti, nosní kosrti zasahují až nad očnice (obr. 142). C^1 vždy chybějí a I_1 je zřetelně širší než I_2 (mléčný chrup 0030/3130 = 22, výměna do stáří asi 24 měsíců). U nás jeden druh, **daněk evropský** (*D. dama*).

Alces (los): náš největší savec s mohutnou lebkou (tab. 8) s protaženou mezičelistí, nepříliš velkými slzními jamkami a dobře patrnými, asi 1 cm vysokými kostěnými hrboly na hranici kostí čelních a temenních (obr. 143). I_1 jsou jen o málo širší než I_2. U nás jeden druh, **los** (*A. alces*).



Obr. 143. Lebka losa evropského

Capreolus (srnec): náš nejmenší zástupce jelenovitých (tab. 9), lebka se kromě menší velikosti vyznačuje relativně kratší obličejovou částí, širokými a krátkými kostmi slzními (kratší než předozadní průměr očnice) a nehlubokou, sotva zřetelnou slzní jamkou (obr. 144). C^1 se objevují asi u 3 % jedinců, zejména mladých samců (mléčný chrup 0030/3130 = 20, výměna do stáří 15 měsíců). U nás jeden druh, **srnec obecný** (*C. capreolus*).

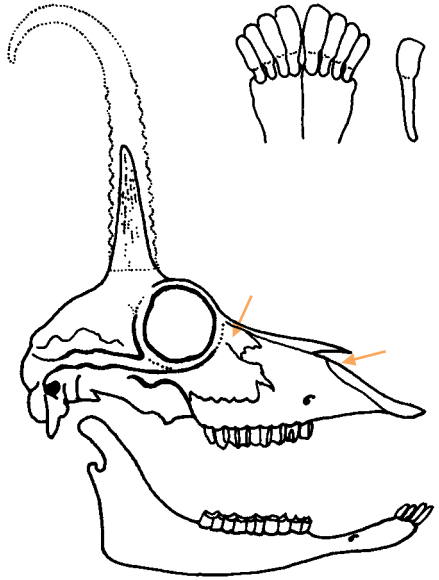


Obr. 144: Lebka srnce obecného

Turovití *(Bovidae)*

Celkovým tvarem lebky se podobají zástupcům jelenovitých, mají však pouze jeden slzní kanálek (obr. 138b), více prohnutý okraj dolní čelisti a vysoké korunky stoliček. Kosti čelní nejen u samců, ale většinou i u samic, vybíhají v tzv. kosti rohové, na nichž vyrůstají rohy. Zubní vzorec 0033/3133 = 32. U nás nyní 2 druhy, další 2 druhy jsou vyhubené (jejich rozlišování včetně tura domácího je obtížné a přesahuje rámec této příručky).

Rupicapra (kamzík): poměrně úzká, jen slabě pneumatizovaná lebka, na níž kosti rohové (u obou pohlaví) směřují kolmo vzhůru, mezičelist nedosahuje k nosním kostem a před očnicí není ani náznak slzní jamky, dolní řezáky mají nízké a široké korunky, zřetelněji odlišené od kořenů (obr. 145). U nás jeden druh, **kamzík horský** (*R. rupicapra*).



Öbr. 145: Lebka a dolní řezáky kamzíka horského

Ovis (muflon): lebka s dosti zkrácenou temenní částí, klenutou čelní kostí a patrnou, i když mělkou slzní jamkou, kosti rohové směřují šikmo dozadu nebo někdy chybějí (u samic), dolní řezáky mají štíhlé, dlouhé korunky plynule přecházející v kořeny (obr. 146c). U nás jeden druh, **muflon** (*O. musimon*), podle lebky od ovce domácí v běžné praxi prakticky nerozlišitelný. Lebky koz

(*Capra* sp.) se vyznačují zcela chybějící slzní jamkou a jiným uspořádáním kostí v týlní oblasti lebky (obr. 146a, b). Kromě koz domácích se u nás v jedné oboře chová koza bezoárová (*C. aegagrus*).

Obr. 146: Uspořádání týlní oblasti u kozy (a) i ovce (b) a lebka muflona (c)

Základní lebeční rozměry našich savců (v mm)

HMYZOŽRAVCI	LCB	I^1–M^3	I_1–M_3	LMd
ježek východní	50,0–63,1	25,1–31,0	19,9–24,13	6,6–45,0
ježek západní	50,8–59,4	25,3–30,41	9,7–23,8	36,0–43,8
krtek obecný	30,1–37,6	12,9–15,7	11,4–14,0	19,0–24,4
bělozubka šedá	15,7–18,0	7,8–8,6	7,0–8,1	7,9–9,4
bělozubka bělobřichá	18,4–20,1	8,8–9,8	8,4–9,2	9,4–10,8
bělozubka tmavá	18,0–22,0	8,8–9,6	7,9–9,2	9,6–11,2
rejsek horský	17,7–19,9	9,0–10,0	7,5–8,4	9,2–10,5
rejsek obecný	17,6–20,6	9,0–10,3	8,0–9,2	8,8–10,4
rejsek malý	14,4–16,9	7,0–8,0	6,2–7,0	6,9–7,8
rejsec vodní	18,6–22,4	10,2–11,4	9,7–11,0	10,6–12,3
rejsec černý	18,2–20,3	9,8–10,9	9,2–10,1	9,6–10,8

LETOUNI	LCB	C–M^3	C–M_3	LMd
vrápenec velký	20,0–25,0	8,3–9,0	9,0–9,6	15,0–16,6
vrápenec malý	13,0–15,0	5,2–5,8	5,4–5,9	9,5–10,3
létavec stěhovavý	14,4–15,4	5,8–6,2	6,2–6,5	10,7–11,3
netopýr velký	20,4–25,0	8,9–10,5	9,6–10,5	17,5–19,0
netopýr východní	19,5–21,0	8,2–9,9	8,5–9,9	15,8–17,1
netopýr velkouchý	16,0–17,0	6,7–7,3	7,0–7,6	12,0–13,0
netopýr řasnatý	14,0–15,1	5,2–6,4	6,0–6,8	11,0–12,2
netopýr brvitý	14,0–15,7	6,0–6,5	6,2–7,3	11,1–12,0
netopýr vousatý	12,0–13,5	4,6–5,5	5,0–5,7	8,4–10,3
netopýr Brandtův	13,0–14,2	4,6–5,9	5,4–6,0	9,7–10,8
netopýr vodní	13,0–14,3	5,4–6,0	5,5–6,0	9,9–10,7
netopýr pobřežní	15,6–17,3	6,5–7,2	6,5–7,2	11,9–12,9
netopýr večerní	18,4–21,0	7,0–8,2	8,0–9,0	14,5–16,5
netopýr severní	14,0–16,0	5,3–5,9	5,5–6,3	10,9–11,6
netopýr Saviův	12,3–14,2	4,7–5,3	4,8–5,3	9,4–10,3
netopýr hvízdavý	10,8–12,0	4,2–4,5	4,3–4,8	7,9–8,9
netopýr parkový	12,0–13,2	4,2–5,0	4,3–5,0	9,0–9,6
netopýr nejmenší	10,5–11,5	4,0–4,5	4,2–4,7	7,8–8,7
netopýr stromový	15,0–16,0	5,0–6,3	6,0–6,3	11,0–12,0
netopýr rezavý	18,0–19,4	6,9–7,7	7,3–8,2	13,5–15,3
netopýr obrovský	21,9–23,6	8,5–9,2	9,5–10,0	16,9–17,7
netopýr pestrý	14,0–15,6	5,1–5,5	5,3–6,5	10,5–11,5
netopýr černý	12,8–13,9	4,3–4,9	4,9–5,1	8,9–9,3
netopýr ušatý	14,3–15,8	5,1–5,8	5,7–6,3	10,0–10,8
netopýr dlouhouchý	15,7–16,9	5,8–6,3	6,4–6,9	10,9–11,8

Pro přesné měření rozměrů zubní řady i jednotlivých zubů je nejvýhodnější používat preparačního stereomikroskopu (binokulární lupy), opatřeného okulárovým mikrometrem. Jednotlivé rozměry odečítáme v počtu dílků a jejich skutečnou hodnotu stanovíme srovnáním se stupnicí objektivního mikrometru (tzv. mikrometrický koeficient). Jde o skleněnou destičku o velikosti podložního sklíčka, která má uprostřed vyryté dělení jednoho milimetru na 100 dílků; 1 dílek tedy odpovídá µm.

HLODAVCI	LCB	LOSD	LOID	LMd
bobr evropský	120,0–160,0	29,8–35,5	32,5–40,9	89,0–113,0
sysel obecný	39,3–48,8	7,2–11,0	7,1–11,0	28,0–31,0
veverka obecná	44,2–50,1	8,8–10,4	8,6–10,1	29,1–35,7
křeček polní	34,0–51,4	7,3–8,2	7,5–8,3	22,0–32,5
ondatra pižmová	49,2–65,0	13,4–16,7	13,1–16,0	32,9–44,0
hryzec vodní	34,5–41,3	8,1–10,1	7,8–10,1	22,3–27,4
norník rudý	21,2–25,6	4,5–5,9	4,5–5,8	12,0–15,6
hraboš polní	22,8–27,2	4,8–6,4	4,9–6,4	13,2–16,6
hraboš mokřadní	24,7–28,6	5,6–7,5	5,5–7,6	15,1–18,1
hraboš hospodárný	26,3–30,5	6,2–7,0	6,1–7,0	16,5–19,0
hrabošík podzemní	19,7–23,7	5,1–6,2	5,0–6,0	12,0–14,8
hrabošík tatranský	22,9–26,5	5,6–6,7	5,4–6,4	14,0–15,8
krysa obecná	35,5–46,2	6,0–7,4	6,1–7,2	21,0–25,8
potkan	39,8–54,2	6,3–8,8	6,8–8,4	22,3–31,2
myšice temnopásá	19,0–26,0	3,5–4,3	3,3–4,3	13,4–15,4
myšice lesní	22,7–29,5	3,8–4,8	3,8–4,6	14,3–17,0
myšice křovinná	19,6–24,3	3,3–4,2	3,3–4,1	11,8–15,3
myšice malooká	19,7–22,7	3,0–4,1	2,9–3,8	11,8–13,3
myš domácí	19,0–21,4	3,00–3,4	2,7–3,0	10,1–11,5
myš západoevropská	18,9–23,3	3,1–3,6	2,8–3,4	10,3–12,6
myška drobná	15,5–17,8	2,6–3,0	2,6–3,1	8,6–10,2
plch velký	33,3–38,8	6,3–7,1	6,6–7,6	22,7–25,0
plch zahradní	28,8–39,4	4,7–6,7	5,0–6,7	16,5–22,9
plch lesní	21,7–25,7	3,5–4,2	3,7–4,4	13,0–15,2
plšík lískový	19,7–23,0	4,4–5,0	4,2–4,9	12,0–14,0
myšivka hoská	16,2–18,8	2,9–3,0	2,8–3,0	9,8–10,2
nutrie	97,4–120,00	27,6–32,0	30,0–37,0	73,2–94,0

ZAJÍCI	LCB	LOSD	LOID	LMd
králík divoký	61,0–75,0	13,4–15,6	13,0–16,4	51,2–64,4
zajíc divoký	83,5–97,0	16,0–20,2	18,5–22,0	68,2–77,2

ŠELMY	LCB	C^1–M^1, M^2	C_1–$M_{1,2,3}$	LMd
medvěd hnědý	255,0–325,0	102,0–122,0	115,0–144,0	185,0–245,0
vlk obecný	202,0–253,0	97,0–109,0	113,0–126,0	160,0–202,0
liška obecná	126,0–155,0	58,0–68,0	65,0–78,0	97,0–116,0
psík mývalovitý	103,0–132,0	42,7–51,7	49,0–58,3	82,3–109,4
šakal obecný	130,0–160,0	64,5–87,5	112,0–123,00	
rys ostrovid	129,0–148,3	45,0–51,2*	57,4–58,8	80,0–109,0

Stanovení mikrometrického koeficientu: Místo měřeného objektu vložíme objektivní mikrometr a jeho posunováním i současným otáčením mikrometru v okuláru docílíme alespoň částečného překrytí obrazu obou měřítek. Ze srovnání, kolik dílků objektivního mikrometru se kryje s kolika dílky okulárového mikrometru vypočteme uvedený koeficient. Příklad: 6 dílků okulárového mikrometru se kryje s 9 dílky objektivního mikrometru, vydělením zjistíme, že 1 dílek okulárového mikrometru má hodnotu 15 µm.

kočka divoká	82,8–102,2	28,0–33,3**	31,0–35,0	59,0–74,8
mýval severní	90,0–125,0	41,0–43,2	48,5–49,3	65,0–94,5
vydra říční	105,0–124,0	31,0–38,8	39,0–46,6	65,5–79,0
jezevec lesní	100,0–137,0	38,0–45,0	45,2–53,0	79,0–96,0
kuna lesní	75,3–89,5	22,4–35,2	30,5–36,6	49,4–60,3
kuna skalní	75,2–85,0	26,2–30,9	31,1–35,9	50,1–57,7
tchoř tmavý	52,8–70,0	16,6–20,3	20,2–25,4	34,2–42,0
tchoř stepní	52,0–74,7	18,0–22,6	22,5–26,7	35,2–46,4
hranostaj	40,6–50,3	10,8–16,8	22,5–26,7	35,2–46,4
kolčava	21,6–44,0	7,4–10,2	8,5–12,1	15,0–25,0
norek evropský	57,9–64,0	15,0–19,0	18,1–23,0	33,6–40,4
norek americký	53,0–72,0	15,3–18,8	20,5–25,5	31,0–45,0

*C^1–P^2, **C^1–P^3

SUDOKOPYTNÍCI	LCB	LOSD	LOID	LMd
prase divoké	255,0–384,0	103,0–142,0	95,0–154,0	234,0–326,0
srnec obecný	172,0–207,0	53,0–62,0	54,0–68,6	142,0–164,0
jelen lesní	316,0–429,0	92,0–128,0	91,0–138,0	228,0–380,0
sika	216,0–261,0	61,8–85,9	71,3–95,4	154,0–230,0
daněk evropský	194,0–280,0	51,0–76,5	50,5–85,1	142,0–236,0
los	383,0–565,0	135,0–153,0	150,0–164,4	393,0–468,0
jelenec běloocasý	230,0–325,0	68,0–85,0	73,0–95,0	165,0–259,0
kamzík horský	183,0–219,0	50,0–60,7	56,2–64,5	150,0–170,0
muflon	210,0–243,0	61,0–73,0	64,0–77,5	163,0–185,0

Poznámky:

Rejstříky

Rejstřík českých názvů

antilopa jelení
axis indický

bércouni
bělozubka bělobřichá
bělozubka šedá
bělozubka tmavá
„bílý jelen“
bobr evropský
bobr kanadský
bobrovití
bobřík pižmový
bodlíni

cynodonti

damani
daněk evropský
daněk skvrnitý
dhoul
dlakoš

fretka

gazela dorkas

hlodavci
hmyzožravci
hrabáči
hraboš hospodárný
hraboš lesní
hraboš mokřadní
hraboš polní
hraboš rudý
hraboš vodní
hrabošík podzemní
hrabošík tatranský
hrabošovití
hranostaj
hryzec vodní

chobotnaci
chudozubí

jelen evropský
jelen hřivnatý
jelen karpatský
jelen kavkazský
jelen lesní
jelen vepří
jelen západní
jelenec běloocasý
jelenec viržinský
jelenovití
jezevec lesní
ježek obecný
ježek východní
ježek západní
ježkovití

kaloni
kamzík horský
kamzík středomořský
klokan rudokrký
kočka divoká
kočka domácí
kočkovití
kolčava
kolčavka
koza bezoárová
kozorožec horský
králík divoký
krtek obecný
krtkovití
krysa obecná
křeček polní
křečkovití
kuna lesní
kuna skalní
kytovci

laboratorní krysa
lasice hranostaj
lasice kolčava
lasicovití
letouni
letuchy
létavec stěhovavý
lichokopytníci
liška obecná
liška polární
los

maral
mazama šedý
medvěd brtník
medvěd hnědý
medvědovití
medvídkovití
medvídek mýval
mink
muflon
myš domácí
myš panonská
myš rolní
myš západoevropská
myšice křovinná
myšice lesní
myšice malooká
myšice temnopásá
myšice žlutohrdlá
myšivkovití
myšivka horská
myšovití
mýval severní
mývalovec kuní

nepřežvýkavci
„němkyně“
netopýr Brantův
netopýr brvitý
netopýr černý
netopýr dlouhouchý
netopýr dlouhonohý
netopýr hvízdavý
netopýr jižní
netopýr Leislerův
netopýr lesní
netopýr menší
netopýr nejmenší
netopýr obecný
netopýr obrovský
netopýr ostrouchý
netopýr parkový
netopýr peřestý
netopýr pestrý
netopýr pobřežní
netopýr pozdní

netopýr rezavý
netopýr rybniční
netopýr řasnatý
netopýr Saviův
netopýr severní
netopýr stromový
netopýr tmavý
netopýr ušatý
netopýr večerní
netopýr velkouchý
netopýr velký
netopýr větší
netopýr vodní
netopýr vousatý
netopýr východní
netopýrek thajský
netopýrovití
norek americký
norek evropský
norník rudý
nutrie
nutriovití

ondatra pižmová
oviječ indický

paovce hřivnatá
pes domácí
pižmovka
placentálové
plch lesní
plch moskevský
plch velký
plch zahradní
plchovití
plšík lískový
plšivka
potkan
prasatovití
prase divoké
pratur
primáti
přežvýkavci
psík mývalovitý
psovití
ptakořitní
puma

rejsec černý
rejsec vodní
rejsek domácí
rejsek horský
rejsek malý
rejsek obecný
rejsek západoevropský
rejskovití
rys ostrovid

řekomyš

sambar indický
sambar ostrovní
savcotvární plazi
sika
sika Dybovského
sika japonský
sika mandžuský
sirény
sob
srnec obecný
srnec sibiřský
sudokopytníci
svišť horský
sysel obecný

šakal obecný
šelmy

tany
tarpan
tchoř plavý
tchoř stepní
tchoř světlý
tchoř tmavý
turovití

vačnatci
veverka obecná
veverkovití
vlk obecný
vrápencovití
vrápenec jižní
vrápenec malý
vrápenec velký
vydra říční

wapiti východní

zajíc polní
zajíci
zlatokrti
zubr

Rejstřík latinských názvů

Adelobasileus sp.
Afrotheria
Alces alces
Alopex lagopus
Ammotragus lervia
Antilope cercicapra
Apodemus agrarius
Apodemus flavicollis
Apodemus microps
Apodemus sylvaticus
Apodemus uralensis
Artiodactyla
Arvicola terretris
Axis axis
Axis porcinus

Barbastella barbastellus
Bison bonasus
Bos bonasus
Bos primigenius
Bovidae

Canis aureus
Canis familiaris
Canis lupus
Canis lupus f. *familiaris*
Capra aegagrus
Capra ibex
Capreolus capreolus
Capreolus pygargus
Carnivora
Castor canadensis
Castor fiber
Cervidae
Cervus dama
Cervus elaphus
Cervus elaphus canadensis
Cervus elaphus hippelaphus
Cervus elaphus maral
Cervus elaphus montanus
Cervus nippon
Cervus nippon nippon
Cervus nippon dybowskii
Cervus timorensis
Cervus unicolor
Citellus citellus
Clethrionomys glareolus
Craseonycteris thonglongyai
Cricetus cricetus
Crocidura leucodon
Crocidura russula
Crocidura suaveolens
Cuon alpinus
Cynodonta

Dama dama
Dryomys nitedula

Eliomys quercinus
Eomaya scansoria
Eozotrodon sp.
Eptesicus nilssonii
Eptesicus serotinus
Equus caballus
Erinaceidae
Erinaceus concolor
Erinaceus europaeus
Erinaceus roumanicus
Euarchontoglires
Eulipotyphla

Felis concolor
Felis lynx
Felis silvestris
Felis silvestris f. *catus*

Gazella dorcas
Glis glis

Hyelaphus porcinus
Hypsugo savii

Icaronycteris index
Insectivora

Lagomoprha
Laurasiatheria
Lepus capensis
Lepus europaeus
Lutra lutra
Lutreola lutreola
Lutreola vison
Lynx lynx

Macropus rufogriseus
Marmota marmota
Marsupialia
Martes foina
Martes martes
Mazama gouazoupira
Megazostrodon sp.
Meles meles
Micromys minutus
Microtus agrestis
Microtus arvalis
Microtus oeconomus
Microtus subterraneus
Microtus tatricus
Miniopterus schreibersii
Monotremata
Morganucodon sp.
Mus domesticus
Mus musculus
Mus spicilegus
Muscardinus avellanarius
Mustela erminea
Mustela eversmannii
Mustela lutreola
Mustela minuta
Mustela nivalis
Mustela putorius
Mustela putorius f. *furo*
Mustela vison
Myocastor coypus
Myotis alcathoe
Myotis aurascens
Myotis bechsteinii
Myotis blythii
Myotis brandtii
Myotis capaccinii
Myotis dasycneme
Myotis daubentonii
Myotis emarginatus
Myotis myotis
Myotis nattereri
Myotis oxygnathus
Myoxus glis

Neomys anomalus
Neomys fodiens
Nonruminantia
Nyctalus lasiopterus
Nyctalus leisleri
Nyctalus noctula
Nyctereutes procyonoides

Odocoileus virginianus
Ondatra zibethicus
Oryctolagus cuniculus
Ovis ammon musimon
Ovis aries musimon
Ovis musimon
Ovis orientalis musimon

Paradoxurus hermaphroditus
Pipistrellus kuhlii
Pipistrellus nathusii
Pipistrellus pipistrellus
Pipistrellus pygmaeus
Pipistrellus savii
Pitymys subterraneus
Pitymys tatricus
Placentalia
Plecotus auritus
Plecotus austriacus
Plecotus macrobullaris
Plecotus teneriffae
Putorius putorius
Putorius eversmannii
Procyon lotor
Rangifer tarandus
Rattus norvegicus
Rattus norvegicus var. *alba*
Rattus rattus
Rhinolophidae
Rhinolophus euryale
Rhinolophus ferrumequinum
Rhinolophus hipposideros
Rodentia
Ruminantia
Rupicapra rupicapra
Rupicapra pyrenaica

Sciurus vulgaris
Sicista betulina
Sorex alpinus
Sorex araneus
Sorex coronatus
Sorex minutus
Soricidae
Spermophilus citellus
Suidae
Sus scrofa

Talpa europaea
Talpidae
Therapsida

Ursus arctos

Vespertilio murinus
Vulpes vulpes

Wallabia rufogrisea

Xenarthra

Použitá a doporučená literatura

Tuzemská literatura

ANDĚRA M., HANZAL V., 1995: Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. I. Sudokopytníci (*Artiodactyla*), zajíci (*Lagomorpha*). – Národní muzeum, Praha, 64 str.

ANDĚRA M., HANZAL V., 1996: Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. II. Šelmy (*Carnivora*). – Národní muzeum, Praha, 85 str.

ANDĚRA M., 2000: Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. III. Hmyzožravci (*Insectivora*). – Národní muzeum, Praha, 108 str.

ANDĚRA M., BENEŠ B., 2001: Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (*Rodentia*) – část 1. Křečkovití (*Cricetidae*), hrabošovití (*Arvicolidae*), plchovití (*Gliridae*). – Národní muzeum, Praha, 156 str.

ANDĚRA M., BENEŠ B., 2002: Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (*Rodentia*) – část 2. Myšovití (*Muridae*), myšivkovití (*Zapúodidae*). – Národní muzeum, Praha, 116 str.

ANDĚRA M., ČERVENÝ J., 2002: Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (*Rodentia*) – část 3. Veverkovití (*Sciuridae*), bobrovití (*Castoridae*), nutriovití (*Myocastoridae*). – Národní muzeum, Praha, 76 str.

ANDĚRA M., 1999: České názvy živočichů II. Savci (*Mammalia*). – Národní muzeum, Praha, 147 str.

ANDĚRA M., ČERVENÝ J., 2004: Červený seznam savců České republiky. – *Příroda*, v tisku.

BOUCHNER M., 1986: Poznáme je podle stop. – Artia, Praha, 263 str.

ČERVENÝ J., KAMLER J., KHOLOVÁ H., KOUBEK P., MARTÍNKOVÁ N., 2003: Encyklopedie myslivosti. – Ottovo nakladatelství, Praha, 592 str.

ČERVENÝ J., KOUBEK P., BUFKA L., 1998: Velké šelmy v naší přírodě. – MŽP ČR a AOPK ČR, Praha, 32 str.

DOLEJŠ K., 1972: Stopařství. – Praha, 249 str.

DUNGEL J., 1993: Savci střední Evropy. – Jota, Brno, 158 str.

DUNGEL J., GAISLER J., 2002: Atlas savců České a Slovenské republiky. – Academia, Praha, 150 str.

FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ Z., HANÁK V., 1965: Stavovce Slovenska IV. Cicavce. – Vydavatelstvo SAV, Bratislava, 336 str.

FLASAR I., FLASAROVÁ M., 1975: Die Wirbeltierfauna Nordwestböhmens (severozápadní Čechy). Die bisherige Ergebnisse ihrer Erforschung. – Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden, 33 (Suppl.): 1-150.

FORST P. a kol., 1975: Myslivost. – Praha, 479 str.

GAISLER J., 1979: Ecology of bats. V: D. M. Stoddart (ed.): Ecology of small mammals. – London, str. 281-342.

GAISLER J., HANÁK V., Ergebnisse der zwanzigjähringen Beringung Fledermäusen (*Chiroptera*) in der Tschechoslowakei. – Přírodovědné práce ústavů ČSAV v Brně, 3(5): 1-33.

GAISLER J., HANÁK V., 1972: Netopýři podzemních prostorů v Československu. – Sborník Západočeského muzea v Plzni-Příroda, 7: 3-46.

GAISLER J., HOLIŠOVÁ V., PELIKÁN J., ZEJDA J., 1962: Klíč k určování drobných savců podle vnějších znaků. – Laboratoř pro výzkum obratlovců ČSAV,22 str.

HANÁK V., 1967: Verzeichnis des Säugetiere Tschechoslowakei. – Säugetierkundliche Mitteilungen, 15: 193-221.

HANZÁK J., ČERNÁ Ž., 1970: Naši savci. – Albatros, Praha, 349 str.

HORÁČEK I., 1986: Létající savci. – Academia, Praha, 152 str.

HROMAS J., LOCHMAN J., MACOUREK J., 1974: Lovecké trofeje českých zemí. – SZN, Praha, 274 str.

KRATOCHVÍL J., 1973: Použitá zoologie-2. Obratlovci. – SZN, Praha, 164 str.

KRATOCHVÍL J. a kol., 1959: Hraboš polní (*Microtus arvalis*). – Academia, Praha, 359 str.

KYSELÝ R., 2005: Historie savců od mladší doby kamenné po 17. století ve světle archeolozoologických nálezů. – *Živa*, v tisku.

LEMBERK V., 2001: Obratlovci okresu Chrudim. – Východočeské muzeum a OkÚ Pardubice, Pardubice, 248 str.

LOCHMAN J., KOTRLÝ A., HROMAS J., 1970: Dutorohá zvěř. – SZN, Praha, 384 str.

NEČAS J., 1975: Srnčí zvěř. – SZN, Praha, 302 str.

PELIKÁN J., GAISLER J., RÖDL P., 1979: Naši savci. – Praha, 164 str.

REICHHOLF J., 1996: Průvodce přírodou. Savci. – Ikar, Praha, 287 str.

ŠTĚPÁNEK O., 1950: Klíč našich obratlovců. – Praha, 250 str.

ŠTĚPÁNEK O., BAUM J., 1939: Jak poznám naše zvířata. Díl druhý. Ze života našich obratlovců. – Česko-slovenská grafická unie a. s., Praha, 153 str.

ŠUTERA V., VYSOKÝ V., 1999: Savci okresu Ústí nad Labem. – AOS Publishing, Ústí nad Labem, 211 str.

VLASÁK P., 1986: Ekologie savců. – Academia, Praha, 291 str.

VLAŠÍN M., VLAŠÍNOVÁ H., 1986: Klíč k určování savců. – KDPM, Brno, 84 str.

VACH M., 1993: Srnčí zvěř. – Nakladatelství Silvestris, Uhlířské Janovice, 408 str.

WOLF R., RAKUŠAN C., 1977: Černá zvěř. – Praha, 304 str.

ZEJDA J., ZAPLETAL M., PIKULA J., OBDRŽÁLKOVÁ D., HEROLDOVÁ M., HUBÁLEK Z., 2002: Hlodavci v zemědělské a lesnické praxi. – Agrospoj, Praha, 284 str.

ZIMA J., MACHOLÁN M., MUNCLINGER P., PIÁLEK J., 2004: Genetické metody v zoologii. – Nakladatelství Karolinum Univerzita Karlova, Praha, 239 str.

Zahraniční literatura

ALTRINGHAM J.D., 1996: Bats, Biology and Behaviour. – Oxford Univ. Press, Oxford, 000 str.

BANG P., DAHLSTRÖM P., 1975: Tierspuren. – Bern-Wien, 240 str.

BOBRINSKIJ N. A., KUZNĚCOV V. A., KUZJAKIN A. P., 1965: Opredělitěl mlekopitajuščich SSSR. – Moskva, 382 st.

BRAUN M., DIETERLEN F. (eds.), 2003: Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil u. Fledermäuse (*Chiroptera*). – Ulmer Verl., Stuttgart. 687 str.

BRINK F. H. van den, 1972: Die Säugetiere Europas. 2. vyd. – Hamburg-Berlin, 217 str.

CORBET G. B., 1978: The mammals of the Palaearctic region: a taxonomic review. – London-Ithaca, 314 str.

CORBET G., OVENDEN D., 1982: Pareys Buch der Säugetiere. Alle wildlebende Säugetiere Europas. – Hamburg-Berlin, 240 str,

CORBET G. B., SOUTHERN H. N., 1977: The handbook of British mammals. 2. vyd. – Oxford, 457 str.

EISENTRAUT M., 1957: Aus den Leben der Fledermäuse und Flughunde. – Jena, 175 str.

FORMOZOV A. N., 1952: Sputnik sledopyta. – Moskva, 360 str.

GAFFREY G., 1961: Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas. – Leipzig, 148 str.

GÖRNER M., HACKENTHAL H., 1987: Säugetiere Europas. – Lipsko-Radebeul, 372 str,

HELL P., SLÁDEK J., 1974: Trofejové šelmy Slovenska. – Bratislava, 254 str.

CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D., SAINT-GIRONS M.-C., 1974: Les proies des rapaces. – Paris, 141 str.

KOWALSKI K. a kol., 1964: Klucze do oznaczania kregowców Polski. V. Ssaki-*Mammalia*. – Kraków, 280 str.

KUNZ T. H. (ed.), 1988: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. – Smithonian Inst. Press, Washington, 533 str.

KUNZ T. H., FENTON M. B. (eds.), 2003: Bat Ecology. – Univ.of Chicago Press, Chicago, 779 str.

KUZJAKIN P., 1950: Letučije myši. – Moskva, 210 str.

LAWRENCE M. J., BROWN R. W., 1974: Mammals of Britain. Their tracks, trails and signs. – London, 298 str.

MACDONALD D. W., BARRETT P., 1993: Collins field guide mammals of Britain & Europe. – London, 312 str.

MÄRZ R., 1969: Gewöll- und Rupfungskunde. – Berlin, 287 str.

MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., TISSEN J. B. M, VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999: Atlas of European Mammals. – Academic Press, London, 496 str.

NATUSCHKE G., 1960: Heimische Fledermäuse. – Wittenberg-Lutherstadt, 146 str.

NEUWEILER G., 1993: Biologie der Fledermäuse. – G. Thieme Verl., Stuttgart-New York, 350 str.

NIETHAMMER J., KRAPP F. (eds.), 1978-2004: Handbuch der Säugeriere Europas. Band 1-6. – Aula-Verlag, Wiesbaden.

SCHILLING D., SINGER D., 1983: Säugetiere. BLV Bestimmingsbuch. – München-Wien-Zürich, 286 str.

SCHOBER W., GRIMMBERGER E., 1998: Die Fledermäuse Europas: kennen – bestimmen – schützen. – Kosmos Verl., Stuttgart. 265 str.

SKIBA R., 2003: Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm-Bücherei 648. – Westarp Wiss., Hohenwarsleben. 212 str.

SKIBA R., 2004: Möglichkeites und Grenzen der Artbestimmung von Fledermäusen mit Hilfe von Kot. – *Nyctalus (N. F.), Berlin*, 9 (5): 477-488.

SLÁDEK J., MOŠANSKÝ A., 1985: Cicavce okolo nás. – Osveta, Martin, 256 str.

SOKOLOV I. I. a kol., 1963: Mlekopitajuščje fauny SSSR. I. a II. díl. – Moskva, 2000 str.

SPITZENBERGER F. (ed.) , 2001: Die Säugetiere Österreichs. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wissenschaft, Graz, 895 str.

STRESSEMANN E. a kol., 1974: Exkursionsfauna-Wirbeltiere. – Berlin, 370 str.

TOPÁL G., 1969: Denevék-*Chiroptera*. Fauna Hungariae 93. – Budapest, 281 str.

TURČEK F. J., 1963: Obrázkový kľúč na určovanie poškodzovania drevín cicavcami. – Bratislava, 96 str.

WILSON D. E., REEDER A. M., 1993: Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference. Second edition. – Smithsonian Institution Press, Washhington and London, 1206 str.

WIMSATT W. A. a kol., 1975: Biology of bats I-III. – New York-San Francisco-London, ??? str.

V krátkém přehledu nejdůležitější literatury nelze uvést všechny použité prameny, a proto zaznamenáváme jen nejdůležitější knižní a časopisecké publikace, v nichž případní zájemce naleznou další doporučenou literaturu. Vedle toho bylo mnoho údajů a ilustrací převzato z řady dalších odborných periodik z našich uvádíme (v abecedním pořadí) alespoň *Časopis Národního muzea – řada přírodovědná*, *Folia Zoologica* /dříve *Zoologické listy/*, *Lynx*, *Vespertilio*, *Věstník československé* (nyní *české*) *společnosti zoologické* a sborníky regionálních muzeí) i populárně odborné časopisy *Myslivost*, *Ochrana přírody*, *Svět myslivosti*, *Vesmír*, *Živa* a další. Ze zahraničních evropských časopisů jsou (či byly) na výzkum savců zaměřené zejména *Acta theriologica*, *Przeglad zoologiczny* a *Studia Chiropterologica* (Polsko), *Zeischrift für Säugetiere* (nyní *Mammalian Biology*), *Säugetierkundliche Mitteilungen* a *Säugetierkundliche Informationen* (SRN), *Mammalia* (Francie), *Mammal Review* (Velká Británie) a řada dalších.

V současné době je velký objem informací o savcích, jejich výzkumu a rozšíření k disposici také na internetu. Proto připojujeme i stručný výčet několika webových adres, které zasluhují zvláštní pozornosti a na kterých nalézt odkazy i k dalším internetovým zdrojům:
– stránky Britské společnosti pro výzkum savců s podrobnými informacemi o jednotlivých druzích;
– podrobný přehled vyšších taxonů světové fauny, jejich charakteristik, rozšíření a druhového složení;
– stránky Švýcarské společnosti pro výzkum netopýrů s podrobnými informacemi o jednotlivých druzích a bohatou bibliografií (kolem 12 000 odkazů);
– stránky Amerického přírodovědeckého musea s on-line versí katalogu světových savců, včetně bibliografie; www.worldwildlife.org – ochranářský statut jednotlivých druhů savců a další informace
Z našich zdrojů je to např. Internetová encyklopedie savců Univerzity Palackého v Olomouci – . Informace o projektech výzkumu netopýrů, sledovaných lokalit, praktických aspektů jejich ochrany a dalších informace (včetně členství) jsou k dispozici na stránkách České společnosti pro ochranu netopýrů (ČESON) – .
Informace o ultrasonických netopýřích detektor, software a dalších výzkumných pomůckách jsou na stránkách firem Pettersson Elektronik AB (), Avisoft () a Skye Instruments ().

POZNÁVÁME NAŠE SAVCE
2. doplněné vydání
Miloš Anděra, Ivan Horáček

Ilustrovali Jan Hošek a Jana Rožánková
Mapy Miloš Anděra
Sonogramy I. Horáček
Graficky upravil Vladimír Vyskočil
DTP: Typografické studio KORŠACH
Vydalo Nakladatelství Sobotales jako svou ..... publikaci
Odpovědný redaktor .....
Jazyková redaktorka .....
Výtvarný redaktor .....
Technický redaktor .....
Vytiskla .....
328 stran textu
Druhé vydání, v Nakladatelství Sobotales vyd. 1.