

ZÁKLADNÍ ŠKOLA NOVÁ PAKA, HUSITSKÁ 1695
absolventská práce



ANATOMIE A MORFOLOGIE
OBRATLOVCŮ

Michaela Neumanová

Vedoucí absolventské práce: Mgr. Lukáš Rambousek

Předmět: Biologie

Školní rok: 2016 - 2017

Prohlašuji, že jsem absolventskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a materiálů. Všechny použité zdroje jsem citovala.

Souhlasím s tím, aby má absolventská práce byla k dispozici zájemcům o její studium.

V Nové Pace, 5. 6. 2017

Michaela Neumanová

Obsah

1. Úvod	4
1.1. Cíl	4
1.2. Opatření trofejevých kusů	4
2. Preparace lebky srnce obecného	5-11
2.1. Odstranění kůže a měkkých tkání	5
2.2. Odkrevňování	7
2.3. Vyvaření	8
2.4. Očištění	9
2.5. Odmaštění	9
2.6. Bělení č.1	9
2.7. Neutralizace	11
2.8. Bělení č.2	11
2.9. Konečná úprava	11
3. Preparace lebky prasete divokého	12
4. Porovnání preparací	12
5. Anatomický popis	13-16
6. Závěr	17-18
5.1. Poděkování	18
7. Zdroje	19

1. Úvod

1.1. Cíl

Cílem mé absolventské práce je provést úspěšnou preparaci lebek srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a prasete divokého (*Sus scrofa*), získat dva preparáty sloužící jako názorná pomůcka pro výuku anatomie a obohatit naši školní přírodovědnou sbírku. Dále pak identifikovat kosti, ověřit jejich polohu, porovnat s literaturou a zhotovit vlastní anatomický popis.

1.2. Opatření trofejových kusů

Zvěř k preparaci lze získávat dvojím způsobem. Jedním z nich je sběr uhynulých jedinců, druhým lov, kterým jsem kusy k preparaci obstarala i já. Jelikož je vcelku obtížné získat tyto trofejové kusy, ihned při zahájení sezóny podzimních honů jsem si musela tyto jedince k preparaci nejprve zajistit. Jelikož moji prarodiče patří do spolku dobrovolných myslivců, zvěř k preparaci mně pomohli opatřit.



Obrázek č. 1 - srnec obecný; foto: Valerie Matějčíková

2. Preparace lebky srnce obecného

2.1. Odstranění kůže a měkkých tkání

Preparaci jsem zahájila stažením kůže z trofejového kusu. Řez jsem vedla skalpelem od nosu směrem k temeni. Při stahování jsem se snažila, aby co nejvíce svaloviny zůstalo na kůži, ne na lebce. Čím méně ji po stažení zbude, tím rychleji dojde k jejímu provaření a odloučení od kosti. Dále jsem vyjmula jazyk a pro snadnější čištění co nejdříve oddělila dolní čelist. Následně jsem zbavila lebku očních bulv, které se vyjímaly poněkud problematicky.

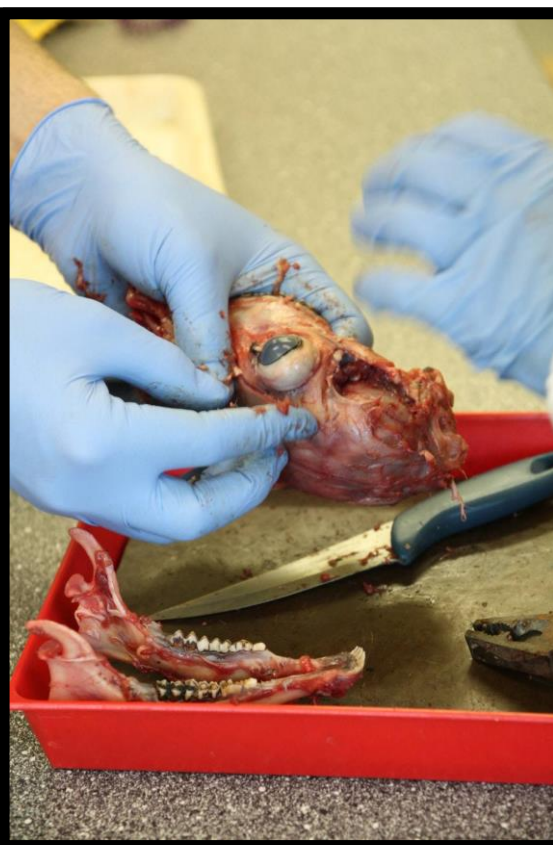


Obrázek č. 2 - odstraňování kůže
Foto: Valerie Matějčiková



Obrázek č.3 - odstraňování kůže

Foto: Valerie Matějčíková



Obrázek č. 4 – vyjmutí očních bulv

Foto: Valerie Matějčíková



Obrázek č. 5 - oddělení dolní čelisti

Foto: Valerie Matějčíková

Nejprve jsem obřezala oční bulvu skalpelem, dále přeřízla oční nerv těsně u lebky a bulvy vyjmula. Skalpel jsem vyměnila za kuchyňský nůž a pokračovala v odstraňování všech větších kusů svaloviny a veškeré tukové tkáně, která vyplňuje prostor za očním obloukem.



Obrázek č. 6 – odstranění mozku
Foto: Valerie Matějčíková



Obrázek č. 7 – odstranění mozku
Foto: Valerie Matějčíková

2.2. Odkrevňování

Po téměř dvouhodinovém procesu odstraňování měkkých tkání byla trofej vložena do studené vody, ve které zůstala přibližně 20 hodin. V průběhu macerace jsem vodu vyměnila. Odkrevňování je velmi důležitou fází preparace, při které vyluhujeme krevní barvivo z kostních cév a kostní dřeně a při vaření nedochází k nadměrnému zápachu.



Obrázek č. 8 - macerace

Foto: Valerie Matějčiková

2.3. Vyvaření

Poté, co je lebka odkrvena, je zahájena fáze vaření. Lebku jsem ponořila do hrnce s vodou. Délka vaření lebky závisí především na stáří jedince. V našem případě jsem lebku vařila přibližně 40 minut, starší kusy se ale mohou vařit až tři hodiny. Určit dostatečně uvařenou lebku je poměrně snadné. Maso musí jít snadněji od kosti. Dalším indikátorem je prasklá okostice na čelní kosti a očních obloucích. Při vaření také dochází k popraskání některých slabších kostí, zejména nosní a řezákové. Tento stav je vhodný pro vyjmutí lebky z vodní lázně. Vodu, ve které se lebka vařila, jsem ihned nahradila čistou horkou vodou. Lebka se tak zbavila mastnoty, která by po vychladnutí ulpěla na kostech.

2.4. Očištění

Po vychladnutí jsem lebku pečlivě obrala od zbytků tkání, vaziv a chrupavek. Nejdříve jsem vylomila ušní kůstky včetně bubínkové části, čímž se mi velmi usnadnilo odstraňování svaloviny uvnitř mozkovny a v okolí zadní části lebky. Dále jsem pokračovala odstraňováním veškeré svalové tkáně a šlach, nacházejících se na povrchu lebky. S pomocí háčku jsem vyčistila vše z lebeční dutiny a nakonec odstranila skořepy a chrupavky z dutiny nosní.



Obrázek č. 9 - vylomení ušních kůstek

Foto: Valerie Matějčíková



Obrázek č. 10 – očištěná lebka

Foto: Valerie Matějčíková

2.5. Odmaštění

Než bylo možné přejít k bělení, lebku jsem nejprve za pomoci vody a pracího prášku odmastila od přebytečných tuků. Odmašťovací roztok jsem zahřála na 70°C a lebku v něm nechala zhruba 10 minut vylouhovat. Následně jsem lebku opláchla studenou vodou.

2.6. Bělení č.1

Po odmaštění jsem preparát vložila do nádoby na bělení a do rozprašovače si připravila 30% peroxid vodíku (H_2O_2), který jsem poté opatrně aplikovala na celou lebku včetně vnitřních otvorů. Peroxid jsem na preparátu nechala působit přibližně 15 minut.



Obrázek č. 11 - lebka připravena na bělení
Foto: Valerie Matějčíková



Obrázek č. 12 - bělení peroxidem vodíku
Foto: Valerie Matějčíková

2.7. Neutralizace

K dokončení předchozího kroku následovala neutralizace peroxidu vodíku, kterou jsem zajistila ponořením lebky do horké vody. Díky prudké reakci došlo k zářivému vybělení kostí.

2.8. Bělení č.2

Pro efektivnější výsledek jsem lebku opět vložila do nádoby na bělení, tentokrát s méně koncentrovaným roztokem peroxidu vodíku. Preparát jsem v peroxidu ponechala na temnějším místě přibližně 20 hodin. Přímé slunce či umělé osvětlení oslabuje účinky peroxidu vodíku a lebka nemusí být řádně vybělena.

2.9. Konečná úprava

Posledním krokem preparace byly drobné úpravy na obou preparátech a u lebky srnce obecného dolepení odlomených nosních kostí.



Obrázek č. 13 - konečná úprava

Foto: Mgr. Lukáš Rambousek

3. Preparace lebky prasete divokého

Stejným způsobem, jako u preparace lebky srnce obecného, jsem postupovala při preparaci lebky prasete divokého.

4. Porovnání preparací

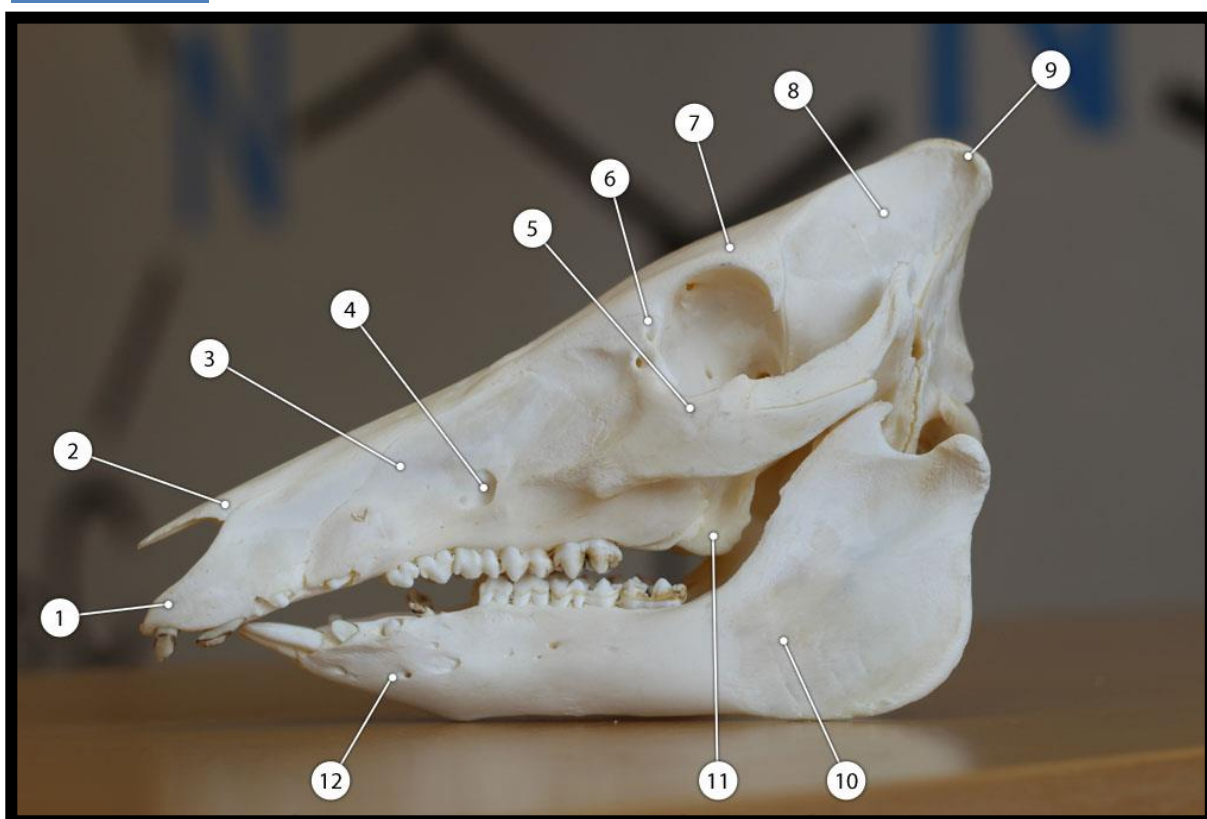
Ačkoliv se zpočátku jevila preparace lebky prasete divokého jako náročnější, po dokončení obou preparátů tomu z mého pohledu bylo paradoxně naopak. Zřejmě proto, že lebka srny byla mou první preparací, při které jsem si nemohla být jistá tak, jako při druhé. U srny však byla největší komplikací její velikost. Z malých vnitřních otvorů se tkáň vyjímaly velice obtížně a bylo složité najít vhodný předmět k jejich odstraňování. Další nevýhodou oproti preparaci prasete, byla křehkost určitých kostí, především nosní a řezákové, které popraskaly již při samotném vyvažování. Tyto slabé kosti vyžadovaly při manipulaci maximální opatrnost a za účelem přesné a kvalitně provedené práce především trpělivost.

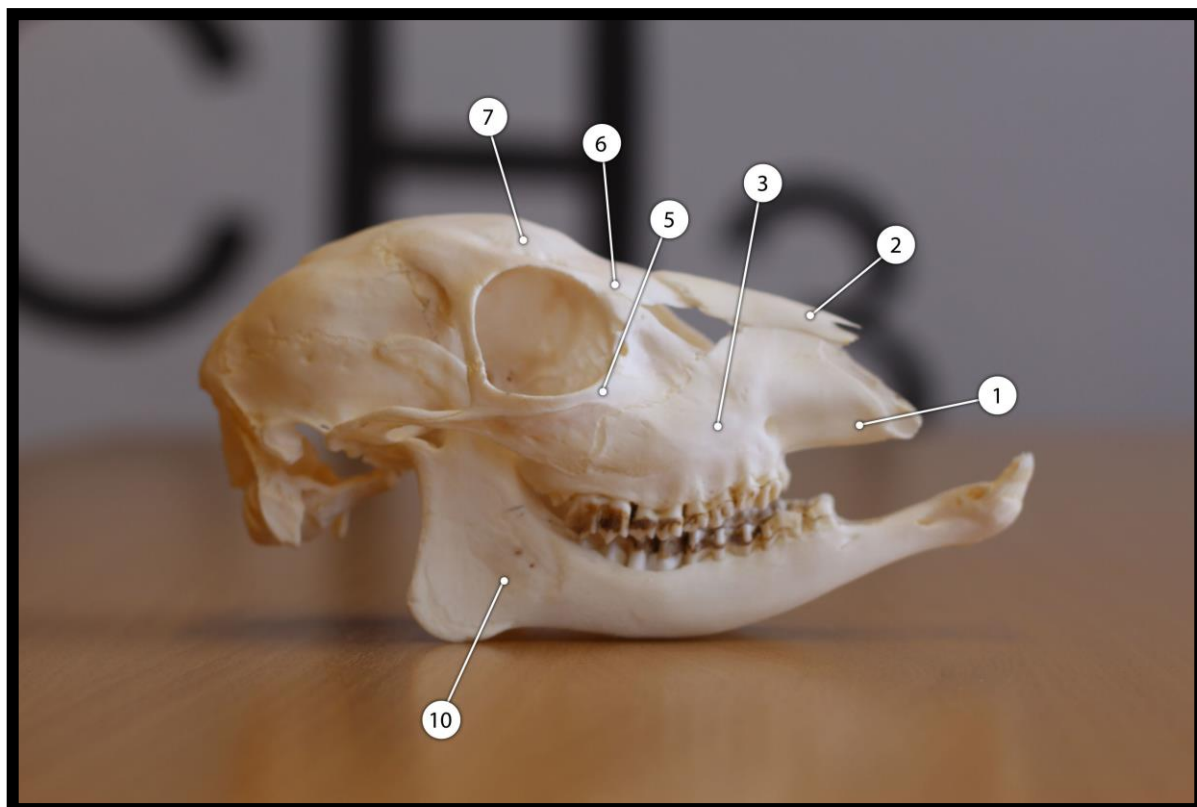
Pracovní postup, který jsem u prasete divokého zvolila, byl s metodou srny téměř identický. Jedinou značnou diferencí byl čas, po který jsem tyto preparované lebky upravovala do finální podoby. Prase divoké na sobě mělo oproti srnci mnohem více svaloviny i silnější pojivovou tkáň, čili jejich odstraňování zabralo mnohem více času. V porovnání se srnou je lebka prasete znatelně větší. Proto se např. mozek vyjímal z mozkovny mnohem snadněji. Značně jednodušší bylo i odstraňování skořep a chrupavek z dutiny nosní, jelikož se nemuselo dbát na přílišnou opatrnost. Proto se mně preparace lebky prasete divokého prováděla relativně snadněji.

5. Anatomický popis

Pohled z pravé a levé strany	
1.	řezáková kost (<i>os incisivum</i>)
2.	nosní kost (<i>os nasale</i>)
3.	horní čelist (<i>maxilla</i>)
4.	podočnicový otvor (<i>foramen infraorbitale</i>)
5.	jařmová kost (<i>os zygomaticum</i>)
6.	slzní kost (<i>os lacrimale</i>)
7.	čelní kost (<i>os frontale</i>)
8.	temenní kost (<i>os parietale</i>)
9.	mezipřemenní kost (<i>os interparietale</i>)
10.	dolní čelist (<i>mandibula</i>)
11.	patrová kost (<i>os palatinum</i>)
12.	bradové otvory (<i>foramen mentale</i>)

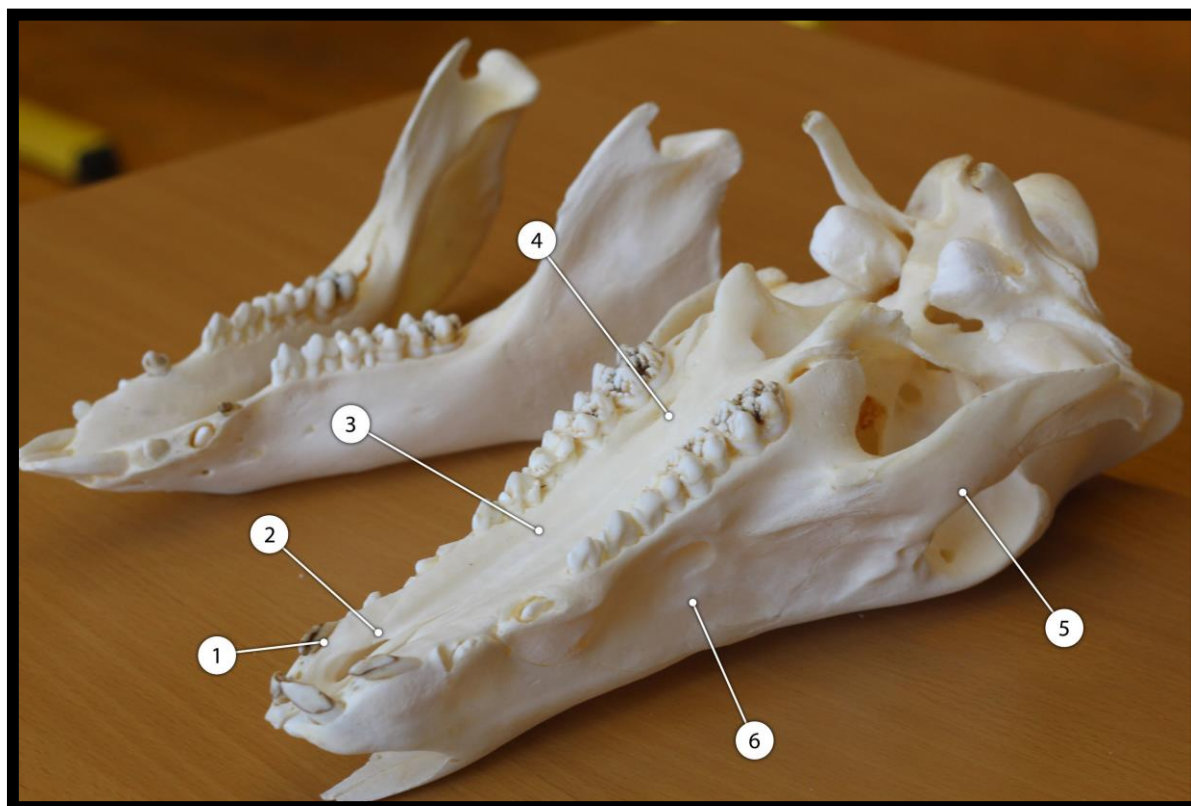
Prase divoké



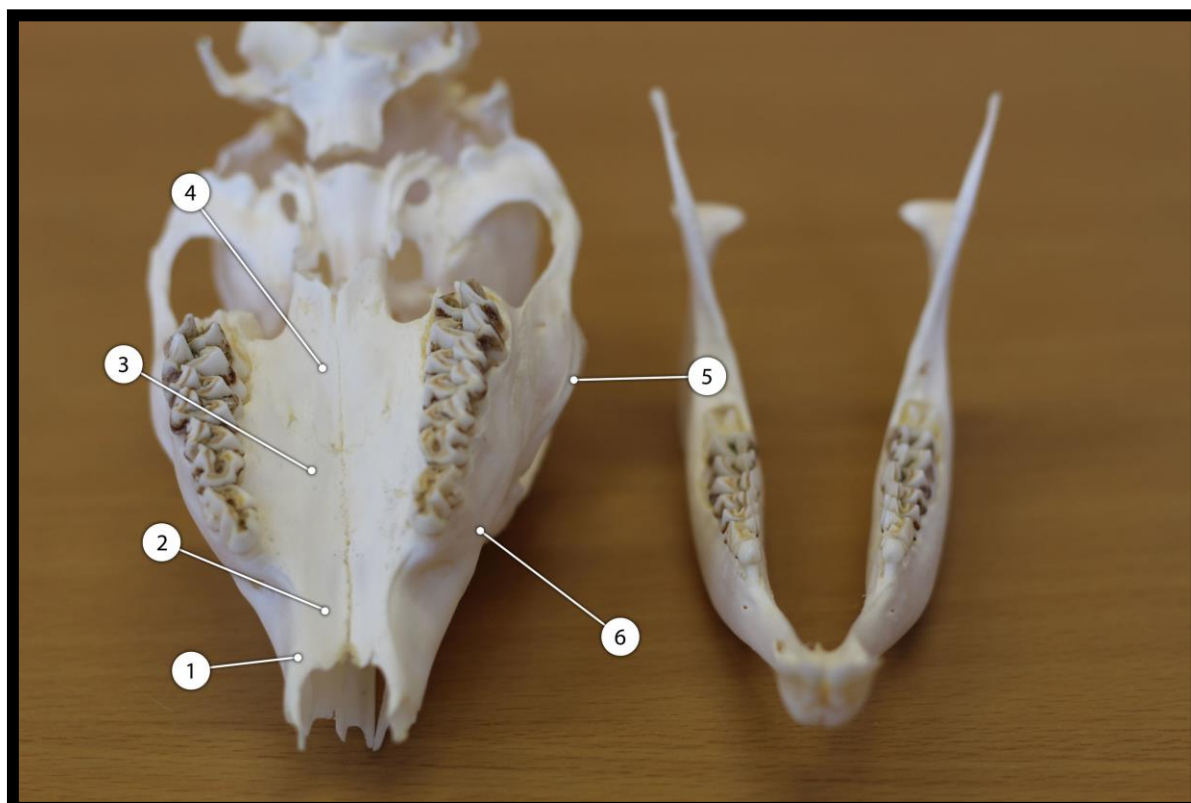
Srnec obecný**Pohled z ventrální strany**

1.	řezáková kost (<i>os incisivum</i>)
2.	patrový výběžek řezákové kosti (<i>processus palatinus ossis incisivi</i>)
3.	patrový výběžek horní čelisti (<i>processus palatinus maxillae</i>)
4.	horizontální ploténka patrové kosti (<i>lamina horizontalis ossis palatiny</i>)
5.	jařmová kost (<i>os zygomaticum</i>)
6.	horní čelist (<i>maxilla</i>)

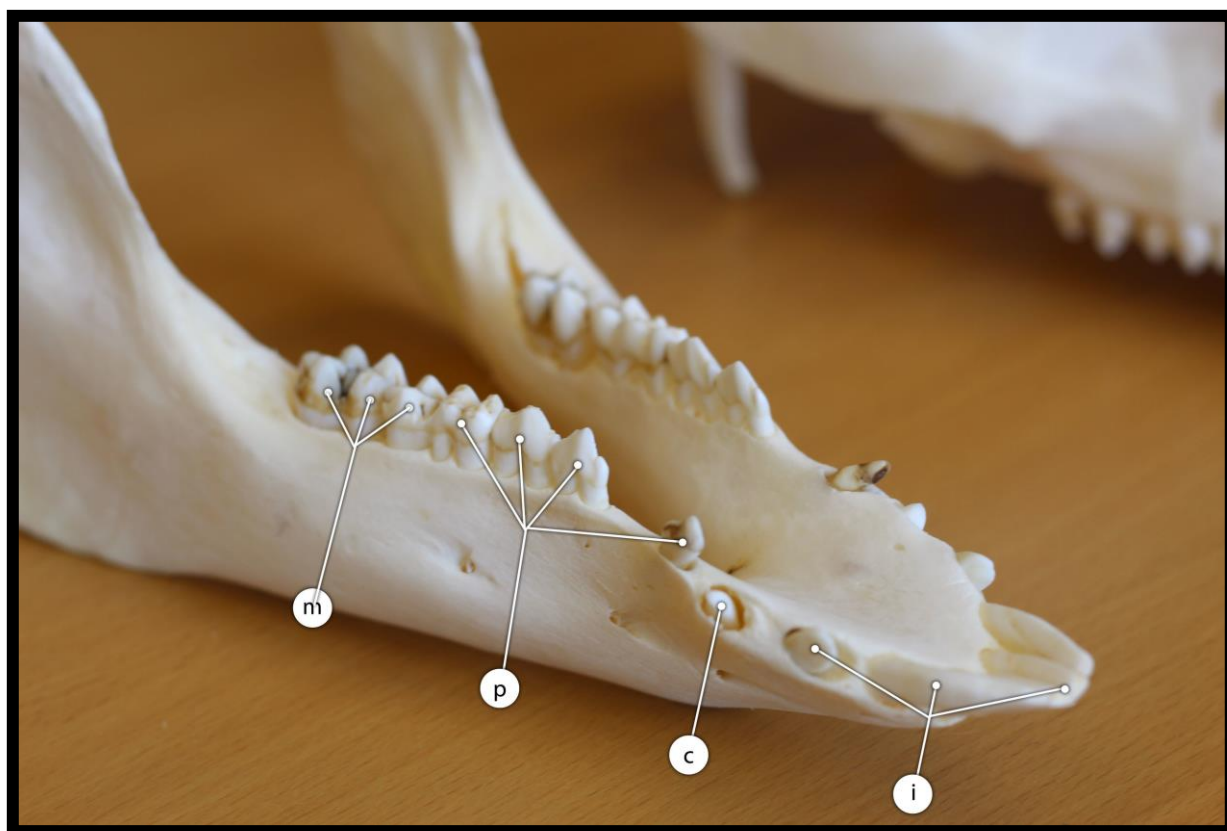
Prase divoké



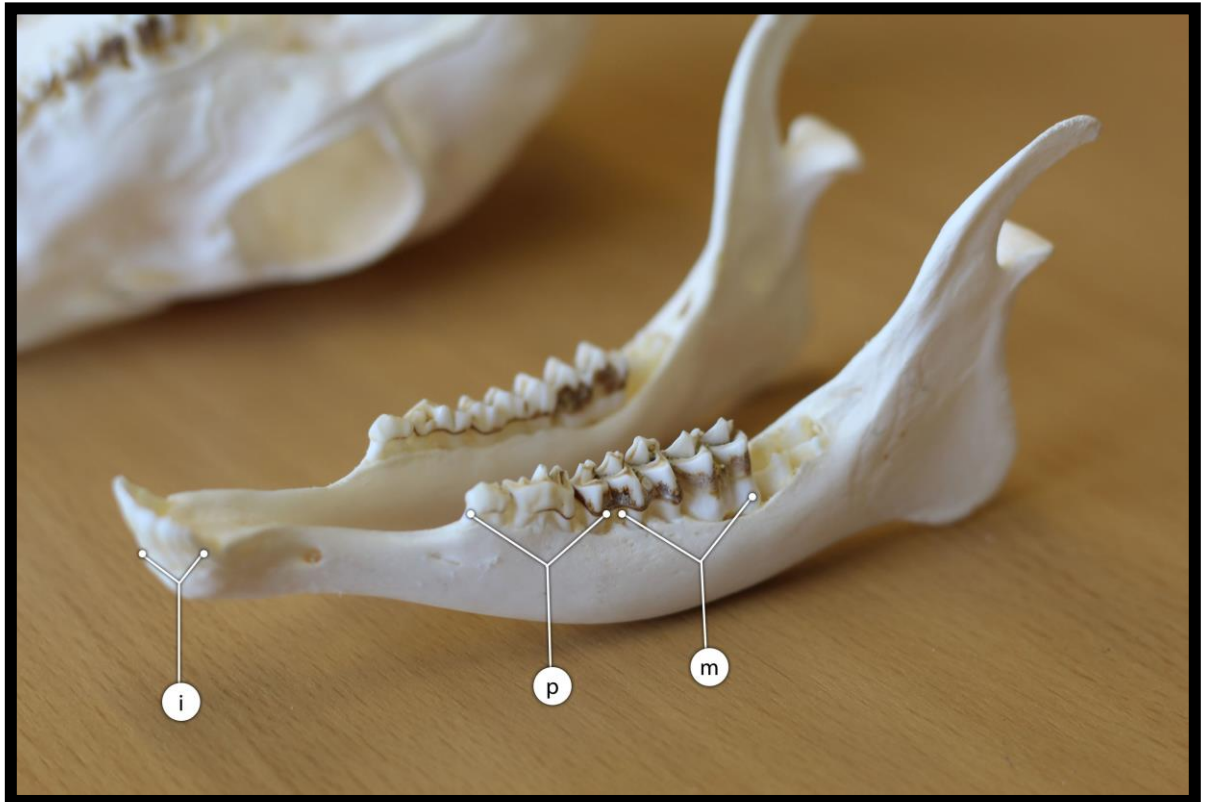
Srnec obecný



Zuby	
m	stolička (<i>molar</i>)
p	třenový zub (<i>premolar</i>)
c	špičák (<i>caninus</i>)
i	řezák (<i>incisus</i>)

Prase divoké

Srniec obecný



6. Závěr

V průběhu vytváření absolventské práce jsem se seznámila s mnoha novými pojmy, které jsem dříve neznala. Zjistila jsem, jakou přesnost a trpělivost tato práce vyžaduje, zároveň také objevila její sympatičnost. Absolventská práce mě obohatila o nové zkušenosti z naprosto jiné oblasti, než jsem zvyklá. Nově získané informace budou určitě přínosem v dalším studiu. Těší mě, že jsem měla možnost uskutečnit tuto práci již na základní škole.

"Je velmi výhodné mít k dispozici skutečné lebky a ne jejich plastové náhražky. Navíc je silně motivační fakt, že lebky nebyly zakoupeny od žádné z firem prodávajících školní pomůcky, ale preparaci a popis provedla sama žákyně deváté třídy. Lebka srnky a divokého prasete dokonale poslouží jako ukázka stavby těla sudokopytníků. A co víc, obě budou použity jako přírodniny pro soutěž poznávání živočichů, kterou naše škola pravidelně organizuje." - Mgr. Lukáš Rambousek

Metodiku preparace prasete divokého jsem zdokumentovala, více tedy až na videu.



Obrázek č. 14 - finální podoba

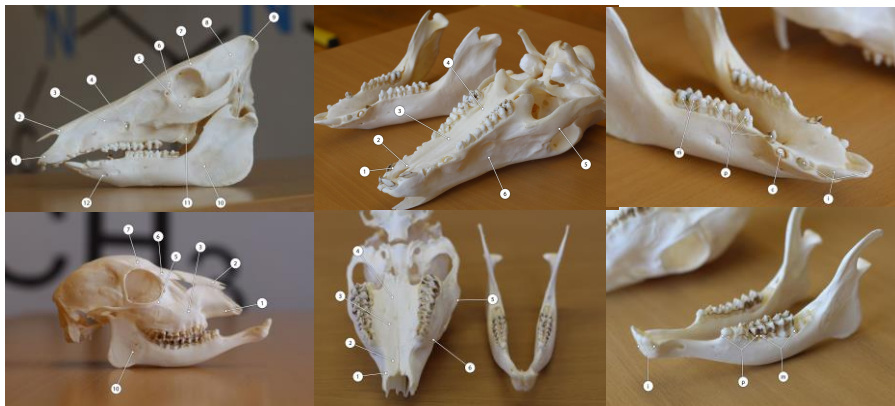
Foto: Michaela Neumanová

5.1. Poděkování

Závěrem bych ráda poděkovala všem, kteří se na mé absolventské práci podíleli, a to vedoucímu mé absolventské práce panu učiteli Lukáši Rambouskovi, za konzultace a odborné rady, spolužačce Valerii Matějčkové za poskytnutí snímků, pí. uč. Petře Menčíkové za propůjčení pomůcek, pí. Evě Kánské za skvělou spolupráci, panu doc. Ing. Vlastimilu Hartovi, Ph.D. za zaslání potřebných materiálů, předání rad do dalších preparací a především mým prarodičům za poskytnutí obou trofejových kusů.

7. Zdroje

Fotografie s anatomickým popisem



Autor: Michaela Neumanová

1. loveckypes.cz- Preparace a bělení
2. [Osteologie](#)