

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Sesychání paroží srnčí zvěře na základě snímání
lebek srnců pomocí CT scanneru**

Bakalářská práce

Autor práce: Michal Řehoř

Vedoucí práce: Ing. Klára Košinová Ph.D

2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Řehoř

Lesnictví

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Sesychání paroží srnčí zvěře na základě snímání lebek srnců pomocí CT scanneru

Název anglicky

Roe deer antler desiccation based on CT scanning of roe deer skulls

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnocení lebek samců srnce obecného se zaměřením na schnutí paroží. Bude hodnocena hmotnost paroží jednotlivých jedinců v rámci skenovacích period. V neposlední řadě bude navržena metodika pro hodnocení trofejí vycházející ze zjištěných hodnot.

Metodika

Za použití CT scanneru budou snímány lebky srnce obecného – samců, za účelem sledování schnutí paroží. Tento proces bude sledován od doby ulovení až po výslednou preparaci.

Lebky budou v tomto časovém úseku snímány v pravidelných intervalech.

Bude sledováno schnutí paroží vzhledem k denzitě zjištěné snímáním CT scannerem, vliv věku a vývoje paroží na rychlost a míru schnutí.

U každého jedince budou zaznamenány veškeré dostupné informace – věk, hmotnost, místo a datum ulovení.

Tyto údaje budou zpracovány v programu MS Excel a následně vyhodnoceny programem Statistika.

Literární rešerše bude průběžně konzultována s vedoucím práce a zpracována nejpozději do 31. srpna 2022. Do konce října 2022 bude provedeno snímání a měření lebek a výsledky budou zaznamenány do MS Excel a předány vedoucímu práce. První rukopis bakalářské práce bude předložen ke kontrole vedoucímu práce nejpozději do 31. ledna 2023. Dokončená bakalářská práce bude po předchozích konzultacích s vedoucím práce odevzdána na studijní oddělení FLD v termínu a dle pokynů studijního oddělení.

Doporučený rozsah práce

30 stran

Klíčová slova

Srniec obecný, paroží, hodnocení trofejí, CT scanner

Doporučené zdroje informací

- Currey, J., Landete-Castillejos, T., Estevez, J., Ceacero, F., Olguín, A., Garcia, A., Gallego, L. 2009. The mechanical properties of red deer antler bone when used in fighting. *The Journal of experimental biology*. 212. 3985-93. 10.1242/jeb.032292.
- Kawtikwar, P., Bhagwat, D., Sakarkar, D. 2010. Deer antlers- Traditional use and future perspectives. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 9. 245-251.
- Klusák, K. 2002. Hodnocení loveckých trofejí zvěře z celého světa, Nakladatelství Succes. Velké Meziříčí. ISBN 80-903104-0-0.
- Landete-Castillejos, T., Kierdorf, H., Gomez, S., Luna, S., García, A. J., Cappelli, J., Kierdorf, U. 2019. Antlers – Evolution, development, structure, composition, and biomechanics of an outstanding type of bone. *Bone*, 15046. doi:10.1016/j.bone.2019.115046
- Liu, J., Zhang, S. W., Zhang, Z. J. 2012. Freeze-Drying Investigations of Antlers. *Applied Mechanics and Materials*, 195-196, 441–446. doi:10.4028/www.scientific.net/amm.195-196.441
- Peterson, B. C., Schoenebeck, C. W., Fryda, N. J. 2019. Effects of Extreme Environmental Conditions on White-tailed Deer Antlers. *Wildlife Society Bulletin*. doi:10.1002/wsb.1019
- Picavet, P. P., Balligand, M. 2016. Organic and mechanical properties of Cervidae antlers: a review. *Veterinary Research Communications*, 40(3-4), 141–147. doi:10.1007/s11259-016-9663-8
- Rolf, H. J., Enderle, A. 1999. Hard fallow deer antler: A living bone till antler casting? *The Anatomical Record*, 255(1), 69–77. doi:10.1002/(sici)1097-0185(19990501)255:1<69::aid-ar8>3.0.co;2-r

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Klára Košinová

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma vyhodnocení lebek samců srnce obecného se zaměřením na schnutí paroží vypracoval samostatně pod vedením Ing. Kláry Košinové Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom že zveřejněním bakalářské / diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 4. dubna 2023

Michal Řehoř

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Kláře Košinové, za vedení a neocenitelnou pomoc při tvorbě bakalářské práce. Děkuji své rodině a přátelům za pomoc, podporu a trpělivost při práci na zpracování této bakalářské práce.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na sledování sesychání paroží srnce obecného (*Capreolus capreolus*). K hodnocení trofejí je v současné době používána metoda CIC, založena na zjišťování objemu paroží pomocí Archimédova zákona. V návaznosti na metodiku CIC bylo cílem zjistit, o kolik procent a za jak dlouho dochází k sesychání paroží. Pro účely měření byly použity hlavy 22 srnců ulovených v rámci odlovu v honitbách Lesů ČZU. První měření bylo provedeno včetně tkáně pomocí MDCT Siemens Somatom Scope Power. Následující měření byla prováděna v pravidelných intervalech po preparaci. Byla zaznamenávána hmotnost lebky, dále objem paroží a průměrná densita (HU). Byl prokázán vliv objemu paroží na průměrnou densitu, při čemž paroží s menším objemem vykazovalo vyšší densitu. Mezi prvním a posledním měřením došlo k průměrnému poklesu hmotnosti trofeje o 1,53 % a k poklesu objemu o 15,33 %. Sesychání trofejí ovlivňuje její výslednou hmotnost a objem nikoliv však zásadním způsobem, který by mohl výrazně ovlivnit hodnocení trofeje.

Klíčová slova

Srnec obecný, paroží, hodnocení trofejí, CT scanner

Abstract

The bachelor thesis is focused on the monitoring of antler desiccation in red deer (*Capreolus capreolus*). The CIC method is currently used for trophy evaluation, based on the determination of antler volume using Archimedes' law. Following the CIC methodology, the objective was to determine by what percentage and for how long antler drying occurs. The heads of 22 roe deer hunted in the hunting grounds of the Lesy ČZU were used for measurement purposes. The first measurement was made including the skin and flesh using MDCT Siemens Somatom Scope Power. Subsequent measurements were performed at regular intervals after preparation. Skull weight, antler volume and average densities (HU) were recorded. The effect of antler volume on average densities was demonstrated, with antlers with smaller volume showing higher densities. Between the first and last measurement, there was an average decrease in trophy weight of 1,53 % and a decrease in volume of 15,33 %. Trophy desiccation affects the final weight and volume but not in a major way that could significantly affect trophy evaluation.

Keywords

Red deer, antlers, trophy evaluation, CT scanner

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíle práce	6
3	Literární rešerše.....	7
3.1	Popis paroží a jeho vývoje u srnce obecného.....	7
3.1.1	Paroh – popis, složení, struktury.....	7
3.1.2	Vývoj paroží	9
3.1.2.1	Standardní vývoj parohu.....	9
3.1.2.2	Vývojová stadia parohu.....	10
3.1.2.3	Vývojové poruchy.....	10
3.1.3	Používání doplňkových krmiv a jejich vliv na parožení.....	10
3.2	Popis paroží a jeho vývoje u ostatních druhů jelenovitých.....	13
3.3	Hodnocení trofejí.....	14
3.3.1	Srnec obecný.....	14
3.3.2	Ostatní druhy jelenovitých.....	14
3.3.3	Systémy hodnocení strofejí – CIC, SCI, BCC, Nadler a další.....	15
3.4	Způsoby využití paroží.....	16
3.4.1	Trofej.....	16
3.4.2	Preparace.....	17
3.4.3	Dermoplastické preparáty.....	18
3.4.4	Panty.....	18
4	Metodika	22
4.1	Popis území	22
4.1.1	Materiál.....	23
4.1.2	Úprava hlavy.....	23
5	Výsledky.....	26
6	Diskuse	32
7	Závěr	34
8	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	35
9	Samostatné přílohy	37

1 Úvod

Srnc obecný (*Capreolus capreolus*) je naše nejrozšířenější spárkatá zvěř. Jeho životní areál je na celém území ČR. Každý lovec, a to již od pravěku, získal spolu s ulovenou zvěří i trofej. V minulosti to byly to zejména kosti, zuby, kůže, lebky a parohy a tyto trofeje lovci nosily vždy tak, aby byly viditelné. To prokazovalo vlastnosti lovce jako jsou: síla, odvaha, zručnost a lstivost při lovu. Tyto trofeje též lovce řadily do určité společenské vrstvy. V dnešní době je trofej nejčastěji spojována se sledováním vhodnosti průběžného lovu a posouzení stavu populace, neboť trofej může často odrážet zdravotní stav a vývoj jedince. Trofeje jsou dále hodnoceny dle metodiky hodnocení zavedené Mezinárodní radou pro lov a ochranu zvěře (Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier). Metoda hodnocení objemu paroží CIC je založena na hydrostatickém zákonu. V rámci bakalářské práce bylo cílem zjistit, zda objem paroží zůstává stále stejný nebo zda se po určitém časovém období jeho hmotnost sníží.

Tímto měřením bychom rádi potvrdili nebo upřesnili v jakém časovém horizontu dochází k sesychání paroží trofeje a o kolik procent se objem paroží zmenší. Tento údaj by mohl významnou měrou posloužit k upřesnění metod hodnocení trofejí. Dále by tato metoda mohla pomoci a zjistit, zda starší trofeje s vysokým počtem bodů si udržely i po mnoha letech svůj původně změřený objem a tedy i bodovou hodnotu.

2 Cíle práce

Cílem mé práce je vyhodnocení lebek samců srnce obecného se zaměřením na schnutí paroží. Bude hodnocena hmotnost paroží jednotlivých jedinců v rámci skenovacích period. V neposlední řadě bude navržena metodika pro hodnocení trofejí vycházející ze zjištěných hodnot.

3 Literární rešerše

3.1 Popis paroží a jeho vývoje u srnce obecného

Parohy jsou kostěné výrůstky lebky, které procházejí periodickou regenerací (Pravin S Kawtikwar, Durgacharan A Bhagwat* & Dinesh M Sakarkar, 2010). Tyto kostěné útvary vyrůstají každoročně z násadců čelní kosti, která se nazývá pučnice (Červený at al., 2003). Konkrétní použití této kostní tkáně (jako zbraně a štítu) je spojeno s atypickými mechanickými vlastnostmi oproti skeletu kost (Geist 1966; Lincoln 1992; Clutton-Brock 1982; Leslie a Jenkins 1985). Vývin parohů je dlouhodobý proces, který přímo souvisí s hormonální činností pohlavních orgánů samců. (Červený at al., 2003). Každý rok po období říje, jsou parohy shazovány, a tak jako u většiny druhů, tak i u srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a na jaře pak vyrůstají znovu. Parohy jsou prokazatelně jeden z nejrychleji rostoucím orgánem u všech druhů zvířat (Goss 1983). Paroží, které roste je pokryto silným „sametem“, periostem, s mnoha přidruženými cévami. Růst ustává přibližně v červnu, kdy paroží plně mineralizuje a kdy samet (mysliveckou mluvou nazývaný lýčí) odumírá (Gomez et al., 2006; Gaspar-López et al., 2008). Do konce března, popř. do poloviny dubna jsou parůžky zpevněny minerálními látkami a srnec se zbavuje odumírajícího lýčí vytloukáním o slabé nebo silnější části dřevité, ale někdy i rostlinné vegetace. Strhnutím lýka nejdříve od vrcholu parůžků a výsad se obnaží bílé paroží, které je částečně potřísněno zbytky krve (barvy) (Vach M., 1993).

Paroh se skládá z několika základních částí. Pečeť, která jež je přisedlá k pučnici ve svrchní části lebky tvoří základnu parohu. Parožní val vytvářející prstencovitý útvar na spodní části parohu se nazývá růže. Z ní pak vyrůstá hlavní nosná linie parohu, tzv. lodyha, která je pokryta systémem drobných rýh a perel. (Leszek Madzia, Kde lovit).

Normální vývoj parůžků začíná u zdravého srnčete ve druhém až třetím měsíci života tvorbou pučnice. Na začátku podzimu začínají na pučnicích vyrůstat malé parožní útvary v podobě paliček nebo kuželíků, jejichž vývoj končí maximálně v polovině prosince. (Mgr. Drmota J., 2003)

Následující rok srnec nasadí tlustší, delší a podstatně mohutnější paroží. Ve většině takových případů se pak jedná o šesteráka, kdy jedna výsada směřuje dopředu druhá nahoru a třetí dozadu. (Červený et al., 2003)

Vývoj paroží u srnce, vrcholí mezi pátým až osmým rokem života; po ukončení tohoto období ztrácí paroží na síle a mohutnosti. Po skončení pohlavní aktivity se zastaví i přívod živin nezbytných pro vývoj paroží, což a kostěný paroh na rozhraní mezi pučnicí a růží oslabí natolik, že samotný paroh se pak odlomí. Tento jev se nazývá shazování parohů. Na místě odlomení se na pučnici vznikne z okostice polštářek měkké tkáně, který ránu zavalí a stane se později základem nového parohu. (Červený et al., 2003)

Tvar paroží a jeho rozvětvení je dané geneticky. Až do určitého věku se celková mohutnost paroží zvětšuje; po dosažení vývojového vrcholu se však jeho mohutnost zmenšuje a od tohoto momentu se takovým jedincům říká zpátečníci. (Červený et al., 2003).

3.1.1 Paroh – popis, složení, struktury

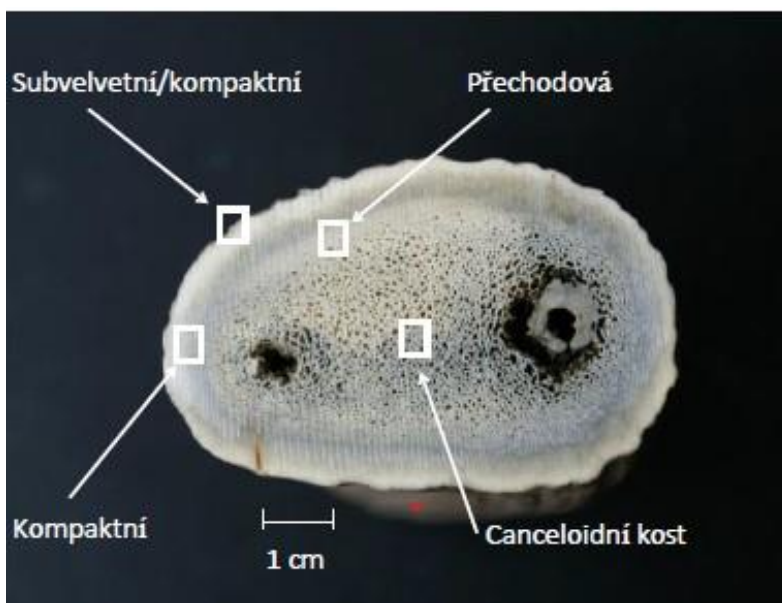
Po chemické stránce, se paroží skládá především z bílkoviny kolagenu a minerálu hydroxiapatitu vápníku ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) (Pravin S Kawtikwar, Durgacharan A Bhagwat & Dinesh M Sakarkar, 2010). Na základě svého chemického složení (hydroxyapatit, kolagen, nekolagenní bílkoviny a voda), je tedy paroh považován za kost (Landete-Castillejos et al. 2007).

A pokud jde o paroží, je prokázáno, že paroží různých druhů jelenů vykazuje značné histologické podobnosti a bez zajímavosti nejsou ani různé části paroží. Samotná kostní tkáň paroží je složena ze čtyř různých histologických zón, počínaje periferií a konče samotným parohem: první zóna se skládá z osteoidu, který se nachází těsně pod lýčím; pak následuje zóna osteonické kosti, složená z lamelární kompaktní kosti; třetí přechodová zóna se nachází mezi osteonikem kosti a trabekulární oblastí kosti; a čtvrtá poslední centrální zóna, je tvořena trabekulární kostí. Jednotlivé zóny zobrazuje obrázek 1 (Rolf a Enderle 1999). Paroží zbavené lýčí je na povrchu kryto souvislou kostní tkání. Ve střední části parůžku je porézní hmota z kostních trámek. Vytlučené paroží obsahuje podle Bernharda (1953) 6 až 8% vody, 48 až 64% minerálních látek a 28 až 46% organických látek. (Vach M., 1993) Při růstu paroží je tedy nutno určit složení paroží. Tento postup však není zdaleka tak jednoduchý, jak by se mohlo zdát, protože konečná struktura - zralé ztvrdlé paroží, se svým složením značně liší od rostoucího parohu. (Brown, Robert D. 1990)

Ullrey (1983) uvádí, že v rostoucím parohu ročního jelence běloocasého, v měsíci červnu bylo přítomno 20 % sušiny, z toho 80 % bílkovin a 20 % popel. Kay a kol. (1981). Když

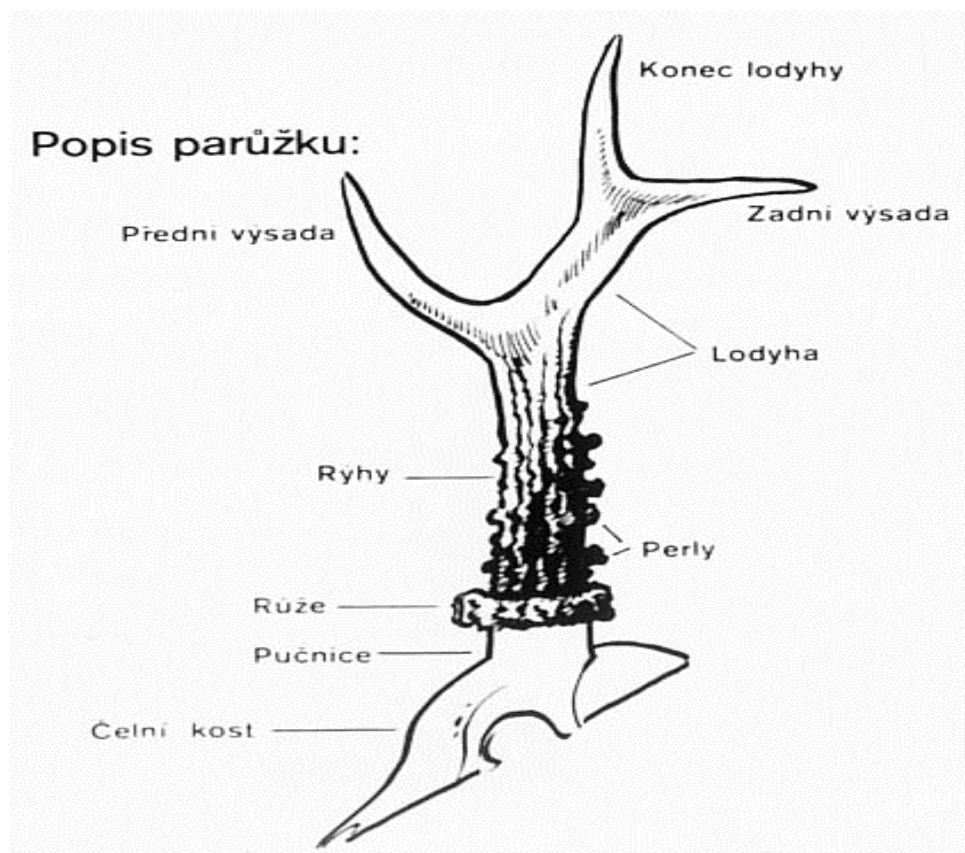
v červnu badatelé rozřezali rostoucí parohy jelena (n=6) a zjistili, že špičky mají průměrně pouze $8,2 \pm 0,5$ % popela s poměrem vápníku (Ca)/fosforu (P) $0,4 \pm 0,14$, zatímco báze paroží průměrně $34,5 \pm 0,7$ % popela s poměrem Ca/P $2,2 \pm 0,24$. Miller a kol. (1985) analyzovali chemické složení jejich paroží a na základě sušiny zjistili následující: $103,3 \pm 0,5$ mg/g P, $190,1 \pm 1,3$ mg/g Ca, $10,94 \pm 0,09$ mg/g Mg, $4,98 \pm 0,04$ mg/g K, 900 ± 20 μ g/g K, 55 ± 2 μ g/g Fe, $6,6 \pm 0,2$ μ g/g Mn, 116 ± 3 μ g/g Zn, 128 ± 3 μ g/g Al, 92 ± 1 μ g/g Sr, a $1 \text{ I}29$. Přes různé koncentrace minerálů v různých částech paroží byl poměr Ca/P $1,88 \pm 0,01$ po celou dobu poměrně konstantní. (Brown, R. D. 1990)

Obrázek č. 1 (Picavert, P. P.; 2016)



Obrázek č. 2 - Popis jednotlivých částí a komponent srnčího parůžku.

(<http://ms-snezne.wbs.cz/zver/srnec4.jpg>)



3.1.2 Vývoj paroží

3.1.2.1 Standartní vývoj parohu

Růst paroží probíhá specifickou formou endochondrální osifikace (Gruber, 1937; Banks, 1974; Banks & Newbrey, 1983; Kierdorf et al. 1995a; Szuwart et al. 1995). Špičky rostoucích parohů jsou osídleny rychle proliferujícími mezenchymálními buňkami (Wislocki, 1942; Banks, 1974; Kierdorf et al. 1995a, 2007; Price et al. 1996, 2005; Colitti et al. 2005; Cegielski et al. 2009). Paroží v lýči, je tvořeno převážně chrupavkou/kalcifikovanou chrupavkou, která tvoří kostru parohu. Plazmatické hladiny inzulínu jako růstového faktoru 1 (IGF1) silně a pozitivně korelují s rychlostí růstu paroží v lýči a skutečnost, že se zvyšují poté, co se chirurgicky zabrání růstu parohu, naznačuje, že samotný paroh může být cílovým orgánem pro IGF. (James M.; FENNESSY, Peter F. Recent, 1992). Význam přísunu minerálů pro vývoj parohu je velmi pravděpodobně závislý na jednotlivých fázích růstu, protože proces osifikace paroží není rovnoměrně

rozložen do jednotlivých růstových období. Kolagenní architektura parohu v lýčí osifikuje směrem od špičky zpět prostřednictvím endochondrálních a intramembranózních mechanismů. Muir a kol. (1985) uvedl, že 65 % minerálů nalezených ve zralých parožích jelena evropského (*Cervus elaphus*) bylo uloženo během posledních deseti týdnů růstu. Tři kg zralého, ztvrdlého parohu obsahovalo 536 g vápníku, z toho 348 g bylo uloženo až v posledním období. Je zajímavé, že Miller a jeho spolupracovníci (1985) zjistili, že celková hustota paroží s narůstajícím věkem klesá. Přisuzovali to teorii, která předpokládá, že starší jeleni, kteří mají vyšší hladinu cirkulujícího testosteronu, zřejmě mineralizují své paroží rychleji a tedy méně, než mladší jeleni. (Brown, R. D., 1990)

Parožní cyklus je přímo řízen neurohumorálně (humorální regulace = řízení organismu žlázami s vnitřní sekrecí). Zdá se však, že tuto funkci nezastává jeden hormon, ale celá skupina vzájemně na sebe působících hormonů. (Vach M., 1993)

3.1.2.2 Vývojová stádia parohu

Během růstu paroží rozeznáváme tři hlavní vývojové fáze: 1. růst, 2. vytloukání a 3. osifikace.

První fáze růstu: v této fázi je paroží pokryto měkkou, chlupatou kůží zvanou lýčí. Parohy rostou rychle a mohou dosáhnout přírůstu až jeden centimetr za den.

Druhá fáze vytloukání: Jakmile paroží dosáhne plné velikosti, lýčí začne schnout a odlupovat se. Tím se odhalí kostěné paroží pod nimi.

Poslední fáze tvrdnutí: Parohy dále rostou a tvrdnou, dokud nejsou zcela osifikované. Po úplném zpevnění paroží odpadne lýčí a pod ním se odhalí hladká kost. (<https://www.msudeer.msstate.edu/growth-cycle.php>)

3.1.2.3 Vývojové poruchy

Změny hormonálního řízení vývoje parůžků jsou nejčastěji ovlivněny poruchou činnosti pohlavních orgánů. Příčinou poruchy pohlavních orgánů je často onemocnění, úraz, stresové stavy, ale i vysoký věk. (Vach M., 1993)

Během vývoje paroží může velmi často dojít k několika specifickým anomáliím; zde si uvedeme typy jednotlivých anomálií:

Netypické paroží: někdy paroží vyrůstá v neobvyklých tvarech nebo vzorcích, jako jsou například nadbytečné špičky nebo neobvyklé tvary paroží.

Degenerace paroží: k ní může dojít tehdy, jestliže paroží roste v neobvyklém tvaru nebo směru, například ve tvaru spirály nebo vývrtky.

Deformace paroží: může se vyskytnout tehdy, jestliže paroží roste asymetricky nebo nepravidelně.

Abscesy paroží: jedná se o bakteriální infekci, která se může objevit během sametové fáze a způsobit otok a deformaci paroží.

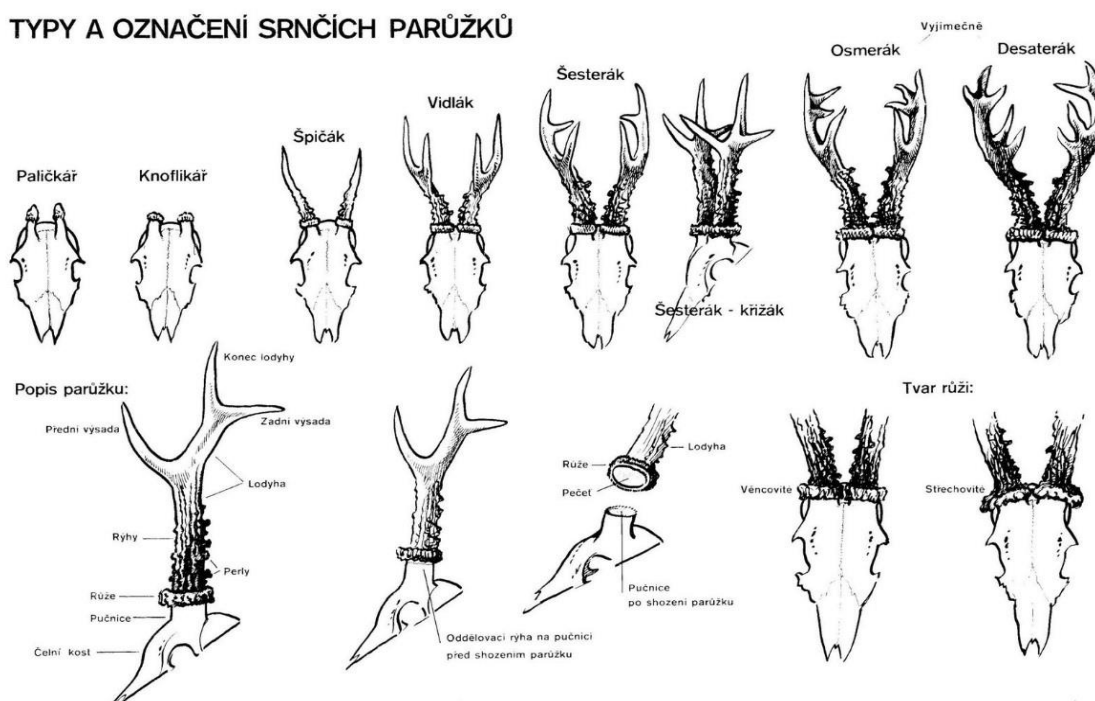
Zlomeniny paroží: ke zlomeninám dochází velmi často při soubojích mezi jeleními samci, kdy se paroží zlomí nebo deformuje. (Červený at al., 2003)

Bezparohatost: zvláštní postavení ve vývoji parůžků má srnec holec (mnich), který nemá růžka a často mu chybí i pučnice. Tato porucha vývoje parůžků je podle Jaczewského (1981) ovlivněna recesivními geny (způsobujícími ústup) Lincoln a kol. (1973,1977) prováděl pokusy s rozmnožováním holce jelena evropského. (Vach M., 2003)

Dvouparohatost: jev označovaný jako dvouparohatost je u srnců ojedinělá v literatuře není popsáno mnoho případů. Dvoje parůžky vyrůstající z jedné pučnice jsou nestejně staré. Zpravidla je na pučnici starý neshozený parůžek a v následujícím roce vyroste parůžek další, který většinou z boku obrůstá parůžek starší. (Vach M., 2003)

Srny s parůžky: parůžky srn jsou velmi řídkým úkazem. Doložených zpráv o ulovení nebo pozorování srny s parůžky je velmi málo. Daleko častěji než vyvinuté parůžky zjišťujeme u srn nápadně vyvinuté pučnice. U parohatých srn byly provedeny pitvy, které většinou potvrdily, že se jedná o hermafrodity. (Vach M., 2003)

Obrázek č. 3 – Typy a názvy srnčích parůžků.



(<https://msmostkov.wbs.cz/Srnec-obecnny.html>)

3.1.3 Používání doplňkových krmiv a jejich vliv na parožení

Jedním z prvních, kdo se zabýval potřebou živin u jelení a srnčí zvěře v oboru Sněžník byl Franz Vogt, jehož práce byla v důsledku druhé světové války přerušena. Po válce se otázkou fyziologie zvěře začal zabývat také Antonín Bubeník, jehož práce byly rovněž přerušeny. (Bubeník A., 1954)

V období březosti, růstu, kojení a parožení bývá obecně největší spotřeba vápníku a fosforu (Bejček at al. 2009). Kromě těchto dvou základních prvků, je vhodné dodávat z makroprvků hořčík, sodík, draslík. Z mikroprvků je to selen, železo, měď, zinek, mangan a kobalt (Zelenka J., Principy výživy srnčí zvěře, 2012). Pro srnčí zvěř v době parožení stanovil hodnotu 3,5 g CaO (2,5 g Ca) a 4,5 g P₂O₅ (2,0 g P). U plně vyvinutého srnce se průměrná denní spotřeba pohybuje 1,0 g CaO (0,7 g Ca) a 0,9 g P₂O₅ (0,4 g P). (Bubeník A., 1954)

Minerálním krmivem se rozumí doplňkové krmivo obsahující více než 40 % hrubého popela. Jejich hlavním úkolem je doplnění denní krmné dávky spárkaté zvěře a 25 dodání do těla chybějící makroprvky, stopové prvky a vitamíny pro zlepšení celkového

zdravotního stavu a trofejové kvality. Potřeba minerálních krmiv závisí na složení půd v dané oblasti, ve kterých se zvěř nachází a také podle specializace druhu zvěře (Faltus O., 2013).

Minerální krmiva mohou být určena buď pro přímé využití ke krmení zvířat, nebo pro výrobu minerálních krmných směsí, v podobě nosiče (Zeman at al. 2006). Aplikace minerálních krmiv ve slaniscích je z hlediska poskytování dostatečného množství minerálních krmiv a vitamínu jedinou možností, jak tomu docílit během celého roku (Hanák 2012).

Při aplikaci minerálních doplňkových krmiv dodáváme do těla celou řadu potřebných minerálií a to zejména fosforu, sodíku, hořčíku, dále stopových prvků jako je měď, mangan, jód, kobalt, zinek a selen. Současně s dodáváním doplňkových krmiv dochází také k ovlivnění zásob vápníku v kostře pro tvorbu paroží a podporu růstu kostí. Dochází tak k podpoření fyziologických funkcí a růstových faktorů potřebných k optimálnímu vývoji zvěře. Aplikací doplňkových krmiv dodáváme zvěři pouze to, co jí chybí. Minerální doplňková krmiva mohou být předkládána společně s dužnatými plody, jadrným krmivem nebo ve slaniscích (Babička, Hanák, Knápek 2010).

3.2 Popis paroží a jeho vývoje u ostatních druhů jelenovitých

Paroží jelenů je jediným orgánem savců, který se může nepřetržitě obnovovat. V současné době se mezinárodní vědci zajímají o paroží, které je definováno jako dokonalý model regenerace nervové, cévní, pojivové tkáně, chrupavky a kostí. (HUO, Yu-shu; HUO, Hong; ZHANG, Jie, 2014)

Zvláštním znakem jelenovitých je paroží, které se s jedinou výjimkou - soba - vytváří výhradně u samců. Pouze jeden jediný druh z celé čeledi - srnčík čínský - paroží nemá. Tento z hlediska historického vývoje starý druh jelena má naproti tomu u obou pohlaví jako markantní znak dýkovité špičáky v horní čelisti, které mohou u některých jedinců dosáhnout délku až 8 cm. Čínští srnčíci je používají nejen jako zbraň, nýbrž také jako imponující orgán k zastrašení případných protivníků. (Vodňanský M., 2009)

3.3 Hodnocení trofejí

3.3.1 Srnec obecný

Hodnocení srnčích trofejí se obvykle provádí na základě velikosti paroží. Hodnocení je prováděno pomocí tzv. CIC tabulek, což jsou tabulky, které stanovují bodové hodnocení pro různé typy paroží.

CIC (což je akronym, který vznikl z francouzského „Conseil International de la Chasse“) je mezinárodní organizace, která se zabývá ochranou a řízením lovu a rybolovu. CIC zároveň určuje mezinárodní standardy pro hodnocení trofejí zvěře, včetně srnčích trofejí.

Metoda CIC, pro výpočet objemu parůžků, je založena na Archimédově zákonu („Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná tíze kapaliny téhož objemu jako je ponořená část tělesa.“). (Klusák K., 2002)

Hmotnost při oficiálním hodnocení se zjišťuje nejdříve 3 měsíce po ulovení s přesností na 1g. Čistou hmotností se rozumí hmotnost trofeje na krátce seříznuté lebce, kdy řez prochází v polovině očních důlků a jsou zachovány též nosní kosti a příslušná část lebky. (Klusák K., 2002)

Při měření hmotnosti trofeje nesmíme opomenout odečíst 65-90 g na lebku (úměrně podle seříznutí lebky) a používat správné koeficienty. Ve druhé části hodnocení trofeje, tj. při „vzhledovém hodnocení“ (rozloha, barva, perlení, růže, hroty a vyspělost výsad, pravidelnost a tvar), ovlivňují hodnotitele již jeho subjektivní pocity. Výsledky tohoto hodnocení provedeného více hodnotiteli, se tudíž mohou lišit, a to často až o několik bodů. (Scherer P, 2007)

3.3.2 Ostatní druhy jelenovitých

Jelenovití je skupina parohatých různě velkých kopytníků, což je taxon, který je celosvětově rozšířen. Většina z nich žije ve volné přírodě, i když některé druhy se podařilo částečně domestikovat.

Jiné druhy jsou často chovány na farmách a mezi takové druhy řadíme sobi (*Rangifer tarandus*) a jeleny (*Cervus*).

Populace většiny druhů jsou stabilní nebo se zvyšují. Nicméně některé druhy, zejména ty, které jsou izolované na ostrovech, jsou ohrožené tím, že se stávají předmětem zájmu lovců a sběratelů trofejí.

(Howerth E., et al. 2018).

Jelenovití jsou druhou nejrozmanitější skupinou přežvýkavců a jsou přirozeně rozšířeni v Americe, Evropě a Asii, kde obývají širokou škálu stanovišť. Kromě nedávného rozšíření jelenovitých do Jižní Ameriky je výskyt jelenovitých omezen na severní polokouli (Geist, 1998; Gentry, 2000; Scott & Janis, 1987; Webb, 2000).

3.3.3 Systémy hodnocení trofejí – CIC, SCI, BCC, Nadler

Conseil International de la Chasse (CIC) byla oficiálně založena na valném shromáždění 6. až 9. 11. 1930 v Paříži. Návrh projednávali zástupci Československa, Francie, Polska a Rumunska. Na zasedání Mezinárodní myslivecké rady (CIC - Conseil International de la Chasse) v Praze 24. května 1937 byly následně schváleny definitivní upravené metody CIC pro hodnocení trofejí a byly podle nich hodnoceny trofeje vystavované v listopadu 1937 na světové výstavě trofejí zvěře v Berlíně. Metody CIC pro hodnocení trofejí jsou velmi složité a pozitivně oceňují mohutnost trofeje a její vzhled. (Hanzal V., 2016)

SCI (Safari Club International) Nadace SCI je nezisková organizace, která financuje a řídí celosvětové programy zaměřené na ochranu divoké přírody a vzdělávání v přírodě. Nadace SCI zajišťuje, aby se v politice a řízení ochrany volně žijících živočichů využívaly nejlepší dostupné vědecké poznatky, a poukazuje na konstruktivní roli, kterou myslivost a lovci hrají v ochraně biologické rozmanitosti na celém světě. Organizace je First For Wildlife a každoročně investuje miliony dolarů do ochrany a vzdělávání divoké zvěře. (Safari Club International. 1995).

Herbert Nadler (1883-1951) narozený 13. května 1883 v Budapešti, byl velkoobchodníkem s léčivý a obchodníkem s léky. Po složení maturitní zkoušky studoval na gymnáziu v Praze. V letech 1929-1948 byl ředitelem budapešťské zoologické zahrady. V roce 1937 Nadler zavedl nový vzorec pro posuzování paroží který je - částečně - platný dodnes. Jeho 30svazkový lovecký deník zaznamenává 3000 loveckých dnů, 3000 loveckých výprav. Jeho články byly publikovány v časopisech Nature a Nimrod (Kelemen M., 2000)

Bodovací systém „Douglas“ (DSS: Douglas Score Systém) byl vypracována v roce 1958 pro asociaci lovců na Novém Zélandě a týká se jelena lesního, sambara, daňka a losa. (Klusák, 2002)

Pape & Young Club: Přestože společnost P&Y vznikla v roce 1961, výbor pro ochranu přírody byl představenstvem vytvořen až v roce 1977. Součástí programu ochrany přírody

P&Y je výzkum volně žijících živočichů, vzdělávání, aktivity na podporu lovu lukem, partnerství a projekty na ochranu přírody. Výbor pro ochranu přírody je zodpovědný za získávání a zkoumání návrhů na granty a jejich každoroční doporučení představenstvu společnosti P&Y. (<https://pope-young.org/Conservation-Overview>)

Stanovy klubu Pope & Young zněly: Článek II: Poslání a cíle; bod 2.5 "Podporovat blaho a ochranu severoamerické velké zvěře a jejího životního prostředí prostřednictvím podpory severoamerického modelu ochrany přírody".

Trophy Game Records of the World (TGR) je systém, který existuje již od roku 1978. Tento systém byl vyvinut jako prostředek vedení záznamů pro sbírání trofejí. Dalo by se říci, že Trophy Class je jednoduše standardem pro Relative Trophy Quality. Světový rekord nebo zvíře číslo jedna v každé kategorii, je označeno jako DIAMANT. V kategoriích ZLATÁ, STRÍBRNÁ a BRONZOVÁ je pak stanoveno minimální skóre pro každý typ trofeje (druh) a pro každou medailovou úroveň. (<https://www.trophyrecords.org/history>)

3.4 Způsoby využití paroží

3.4.1 Trofej

Zvykovým právem náleží trofej lovcí. Lovecká trofej je chloubou a památkou na prožitý lov. Dle toho by měla také vypadat úprava trofejí. Nutno ji provést čistě a vkusně. Vhodnou úpravou je připevnění lebek na dřevěné štítky. Jako trofej můžeme upravit zbraně černé zvěře na podložku, jelení kelce i liščí špičáky. (Štěpánek Z., 2003)

Velikost a tvar trofeje jsou hlavními faktory určujícími její hodnotu. Předpokládáme, že vzácnost druhu, ať už je způsobena jakoukoli příčinou, hraje také významnou roli při určování jeho hodnoty mezi lovcí. (Palazy L., et al. 2012)

3.4.2 Hlavní druhy loveckých trofejí parohaté a rohaté zvěře ČR

- **Parohy, parůžky** – kostní útvary vyrůstající z pučnice na hlavě samců jelenovitých, u soby vyrůstají parohy i samicím
- **Rohy** – kožovité útvary vznikající z bílkovinných kreatinů. Trofeje muflonů (toulce) a kamzíků.
- **Kelce, osny** – horní špičáky jelení zvěře, někdy se objevují i u zvěře srnčí
- **Jelení hřívá** – prodloužená srst jelena na spodní straně krku, používá se na výrobu ozdobné štětky

- **Hubertka** – zkostnatělá chrupavka, kterou lze nalézt v srdci parohaté i rohaté zvěře
- **Kamzičí vous** – někdy též kamzičí štětka, váže se z prodloužené hřbetní srsti

(Štěpánek Z., 2003)

3.4.3 Preparace

Prvním krokem je oddělení hlavy od těla zvěře, a to za prvním krčním obratlem. Takto oddělenou hlavu stáhneme (pozor na poškození lebky ostrým nožem) a připravíme na odbarvení (zbaví se barvy z kostí). Lebku zbavíme světél a mozku, mozek vyjmáme zásadně mozkomíšním otvorem, a to za pomoci peánu a do spirály stočeného drátu. Mozek a světla pečlivě vyjmeme a z lebky odstraníme co nejvíce svalstva a pokud je svalstvo neuvolněné, spodní čelist nevyjmáme (svalstvo se uvolní za asi 12 h). (Horký K., 2020)

Kostrování varem je nejčastější způsob, který se používá. Je jednodušší, poměrně rychlý a bez nepříjemného zápachu. Platí zásada, že do vody, ve které se lebka kostruje, se nemá přidávat žádný chemický prostředek, jako je sapon apod. Kostrování varem trvá od 1 do 3 hodin záleží na věku uloveného jedince a délce odkrevňování. Dbáme, aby lebka byla při vaření stále ponořena pod hladinou, jinak se rozpuštěný tuk, plovoucí na hladině, nasákne do čelních kostí a pučnic. (Vach M., 1999)

Postup bělení je jednoduchý. Suchou lebku namočte na 1-2 minuty do vody. Po vyjmutí z vody se lebka lehce otře od přebytků vody. Na vlhkou kost se nanese následující kaše: přibližně 2 dl 33 % peroxidu vodíku (H₂O₂). Úkolem těchto látek je pouze udržet peroxid vodíku - jako nosnou látku - po určitou dobu ve vodě, je na lebeční kosti po určitou dobu. Potřená lebka by měla být nejlépe umístěna na vlhkém tmavém místě, např. ve sklepě, po dobu 10-24 hodin. Během této doby se peroxid pomalu rozkládá a uplatní svůj bělicí účinek (pomazaná kůže bublá ve slabé bublině). (Roszkopf I., 1968)

3.4.4 Chyby při preparaci

Poškození lebky ostrým nožem, při stahování, vyjímání světél. Při vření může dojít k poškození barvy paroží zvláště pučnic, pokud je lebka s parožím ponořena příliš hluboko. Dále je třeba postupovat velmi opatrně při bělení lebky peroxidem vodíku. Peroxid nevratně poškodí barvu paroží a při velmi silné koncentraci je schopen poškodit i kost. Dlouhodobé vaření může způsobit rozpadnutí lebečních srůstů a to může vést k poškození celé lebky. (Horký K., 2020)

Vyjmutí tuku je nutné, aby se při vaření lebka zbytečně ještě více neprosytila tukem. Proto musíme vyjmout i mozek. Tuk však časem a působením světla vystoupí na povrch čelních kostí a vypadá velmi nehezky. Délku varu kontrolujeme, aby zvláště u mladých srnců nedošlo k rozvaření, rozpadnutí lebky nebo rozestoupení nosních kůstek. (Vach M., 1993)

3.4.5 Dermoplastické preparáty

Nejznámější formou jsou dermoplastické preparáty neboli dermoplasty. Jedná se o klasické vycpaniny, situované do takových poloh a pozic, aby co nejvěrohodněji zaznamenaly skutečnost. Dermoplasty jsou nejstarším typem konzervace, objevují se od první poloviny 3. tisíciletí př. n. l. ve starověkém Egyptě.⁴⁷ V dnešní podobě se objevují od 17. století jako trofeje. V 18. a 19. stol. vznikala sdružení a firmy specializující se na vytváření dermoplastických preparátů, např. studio Rowland Ward v Londýně (dodnes můžeme vidět jejich tvorbu včetně slavného slona v Powell-Cotton muzeu). Nejznámějšími českými preparátory, jejichž práce dodnes můžeme najít v nejedné sbírce, byli Vilém Borůvka (1932–2014, Živa 2013, 4: LXXXI), Václav Frič (1839–1916), Jan Jindra, Josef Matouš (1904–43), Bohumil Pražan, Karel Táborský (1906–88), Josef Tesař (1914–93), Jiří Tůma (1905–58), Zdeněk Uchytíl, Václav Urban ad. Většina z nich pracovala v Národním muzeu. Největšími nynějšími preparátorskými podniky jsou firmy Radomíra France, Jaroslava Pekaře, Pavla Zugara, Miloše Maluchy, Vladimíra Čecha nebo Václava Tlapáka. Čeští preparátoři se také účastní prestižních výstav a soutěží (např. European Taxidermy Championship, The World Taxidermy Championship). Naposledy to byl r. 2012 Pavel Višňák, jeden z autorů tohoto článku, na The World Taxidermy Championship v Salzburgu. (FRIŠHONS J., et al. 2018)

3.4.6 Panty

Měkké rostoucí parohy zvané panty (označení “panty” se používá v mnoha zemích Východu i střední Evropy a pochází z čínského názvu “pan-tui”) mají své nezastupitelné místo v tradiční orientální medicíně, po dobu více než dvou tisíc let. Nejstarší záznamy o lékařském využití pantů v Rusku, kde měkké parohy některých jelenovitých byly pro jejich vysokou hodnotu nazývané “zlatými rohy”, pocházejí z konce 15. století. (Prof. Bubeník J., 2000)

Legislativa České republiky však nedovoluje prodej pantů pro medicínské účely. V čínské medicíně jsou panty a parohy hojně využívány

jako přírodní afrodiziakum. Vytváří se z nich hobliny, které se dále zpracovávají. Jejich léčebný účinek však nebyl doložen. Panty se mohou získávat od samců starších 2 let chirurgickým zákrokem. Chirurgický zákrok smí provádět pouze veterinární lékař za použití prostředku pro místní nebo celkové znecitlivění nebo narkotizačního prostředku. (Jarošová M., 2018).

3.4.7 Ostatní

Další využití parohů je známo od pravěku. V současnosti je paroží využíváno k výrobě částí nábytku, svítidel, knoflíků, dále se používají v nožířství. Jedním z mnoha výrobců je společnost ARTURE Art & Nature s.r.o.. Výrobní portfolio společnosti zahrnuje výrobky od svítidel přes knoflíky až po otvíráky lahví. (ARTURE Art & Nature s.r.o.)

3.5 Technologie CT

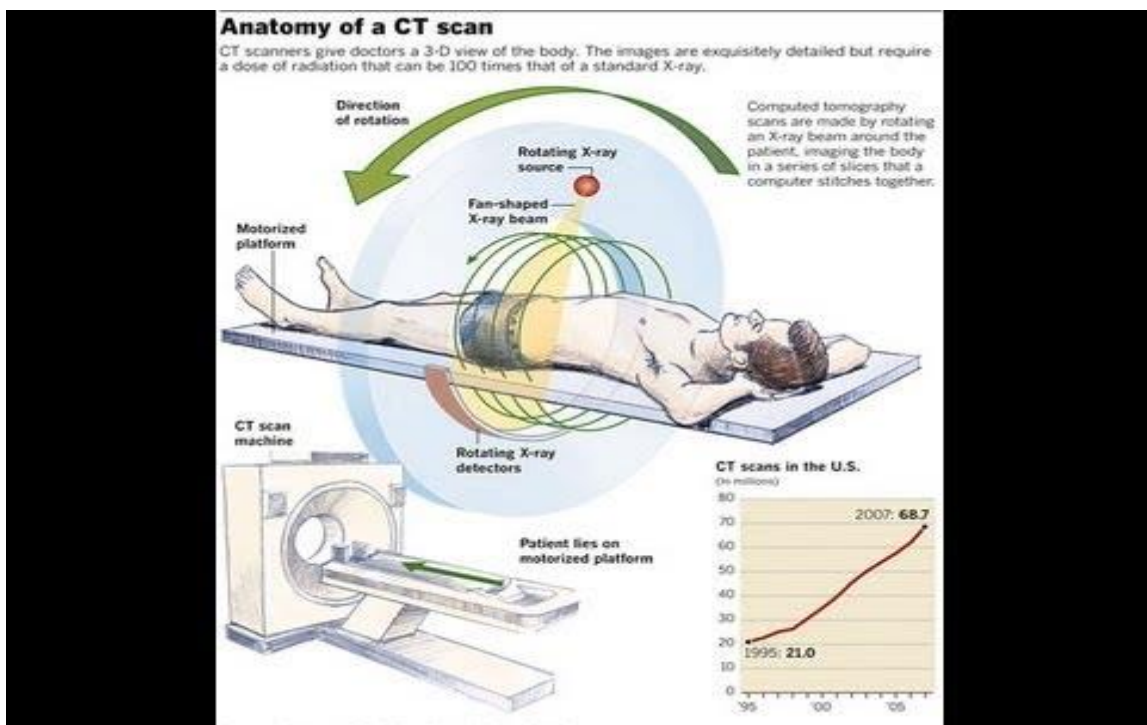
3.5.1 CT scanner

Počítačová tomografie (CT) a magnetická rezonance (MRI) jsou nejrozšířenějšími zobrazovacími metodami používanými v medicíně. CT bylo revolučním objevem 70. let 20. století. Termín počítačová tomografie pochází ze slov computed (počítačem), tomo (řezat) a graph(y) (obrázky). CT využívá ionizující záření neboli rentgenové paprsky ve spojení s elektronickou soustavou detektorů, které zaznamenávají vzorec hustoty a vytvářejí obraz "řezu" nebo "výřezu" tkáně. Svazek rentgenového záření rotuje kolem objektu ve skeneru tak, že objektem prochází několik rentgenových projekcí. (Caldemeyer K., at al., 1999)

CT je výkonný nástroj, který dokáže kontrolovat vnější i vnitřní struktury v mnoha oblastech. V průmyslových aplikacích a také poskytovat přesné geometrické informace s velmi vysokou přesností. Tato kapitola popisuje princip CT. Systém se skládá z několika jednotek rentgenového zdroje, otočného stolu, detektoru rentgenového záření a datového systému, který zpracovává data, která slouží k výpočtu, vizualizaci a analýze výsledků měření. Při průchodu rentgenových paprsků (emitovaných fotonů) objektem jsou některé z nich absorbovány, některé se rozptýlí a některé projdou. Proces snižování intenzity rentgenového záření, zahrnující pouze ty rentgenové paprsky, které jsou rozptýleny nebo pohlceny, se nazývá útlum. Fotony prošlé objektem pod každým úhlem jsou zachyceny na detektoru. (Cantatore, A., at al., 2011)

Hounsfield si představoval snímaný objekt rozdělený na axiální řezy. Svazek rentgenových paprsků, který měl být použit, byl zaostřen do úzkého svazku rentgenových paprsků o šířce tužky. Velikost svazku byla 3 mm v rovině řezu a 13 mm široký kolmo na řez (podél osy subjektu). Právě tato šířka svazku obvykle určuje tloušťku zobrazovaného řezu. Rentgenka je pevně spojena s detektorem rentgenového záření umístěným na druhé straně subjektu. Tento lineární příčný skenovací pohyb trubice a detektoru napříč subjektem se označuje jako translace. (Goldman Lee W. ,2007)

Schématický obrázek principu snímání CT scannerem



Zdroj obrázku (<https://sugarytooth.files.wordpress.com/2017/09/hqdefault.jpg>)

3.5.2 3D Metody zobrazení

Lékařské zobrazování dosáhlo v minulých dvou desetiletích značeného rozmachu, stejně jako počítačově zpracování výsledných obrazů. Jedná se zejména o dvou a třírozměrné zobrazovací techniky, které byly vytvořeny nebo zdokonaleny a staly se tak prakticky použitelnými. Zatímco v první polovině dvacátého století byl jedinou dostupnou lékařskou zobrazovací metodou rentgen (anglicky X-rays), dnes běžně používáme celou škálu zobrazovacích technik, neboli modalit, které nám poskytují informace o anatomii, fyziologii a metabolismu. (Kybic J., 2013)

Obrazová data – nejčastěji data, které generují lékařské zobrazovací systémy RTG, CT4 (výpočetní tomografie), MRI5 (zobrazování pomocí jevu magnetické rezonance),

SPECT6 (jednofotonová emisní výpočetní tomografie), PET7 (pozitronová emisní tomografie), USG (ultrasonografie), LDPI8(laserová dopplerometrie). Tato data mohou být statická (např. skiografie) nebo dynamická (např. skiaskopie). (Bryjová,I., 201)

Přímé 2D (plošné) rentgenové zobrazování, například rentgen plic či mamografie, zaznamenávají obraz na film, který je exponován během snímání za použití externího zdroje rentgenového záření. Moderní zobrazovací metody jako CT, NMR, SPECT, či PET vytvářejí přímo 3D obraz a navíc umožňují zviditelnit diagnosticky důležité fyzikální vlastnosti (parametry) které není možné planárními metodami zobrazit. (Kybic J., 2013)

3.5.3 Nukleární magnetická rezonance (MRI)

Magnetická rezonance (MRI – Magnetic Resonance Imaging) je neinvazivní zobrazovací metoda, která poskytuje informace o vnitřní stavbě lidského těla a o fyziologii a funkci jednotlivých orgánů. Metoda je založena na fyzikálním jevu nukleární magnetické rezonance (NMR) v živých systémech. Využívá se chování některých atomových jader umístěných v silném magnetickém poli při interakci s vysoko frekvenčním elmag zářením. Výsledkem je elmag MR signál v oblasti spektra rádiových vln (MHz). Pro medicínské zobrazování jsou nejvhodnější jádra vodíku (1H), jednak i protože jsou hojně zastoupena v molekulách vody, která tvoří více než 60 % hmotnosti lidského těla. Často se zobrazují také jádra 13C, 19F, 23Na nebo 31P. Další modalities: MR angiografie (MRA), funkční MR (fMRI), difuzní MR (DTMRI, DTI). Rekonstrukce obrazu Cílem rekonstrukce obrazu je z naměřených signálů a dat vytvořit výsledný MRI obraz. (Sedlář M., 2011)

3.5.4 Pozitronová emisní tomografie (PET)

Pozitronová emisní tomografie (positron emission tomography [PET]) využívá radionuklidů, které při rozpadu produkují pozitron, což je antičástice elektronu. Pro rekonstrukci ze SPECT a PET je možné použít běžnou metodu zpětné projekce. (Kybic J., 2013)

3.5.5 Ultrazvuk

Lékařské ultrazvukové zobrazování využívá pulzní akustické vlny, které jsou vysílány a přijímány ručním snímačem. Jedná se o vyspělou technologii, která se široce používá po celém světě. Mezi její výhody patří, že je cenově výhodná, flexibilní a nevyžaduje ionizující záření. Kvalita obrazu je však ovlivněna degradací ultrazvukových signálů při

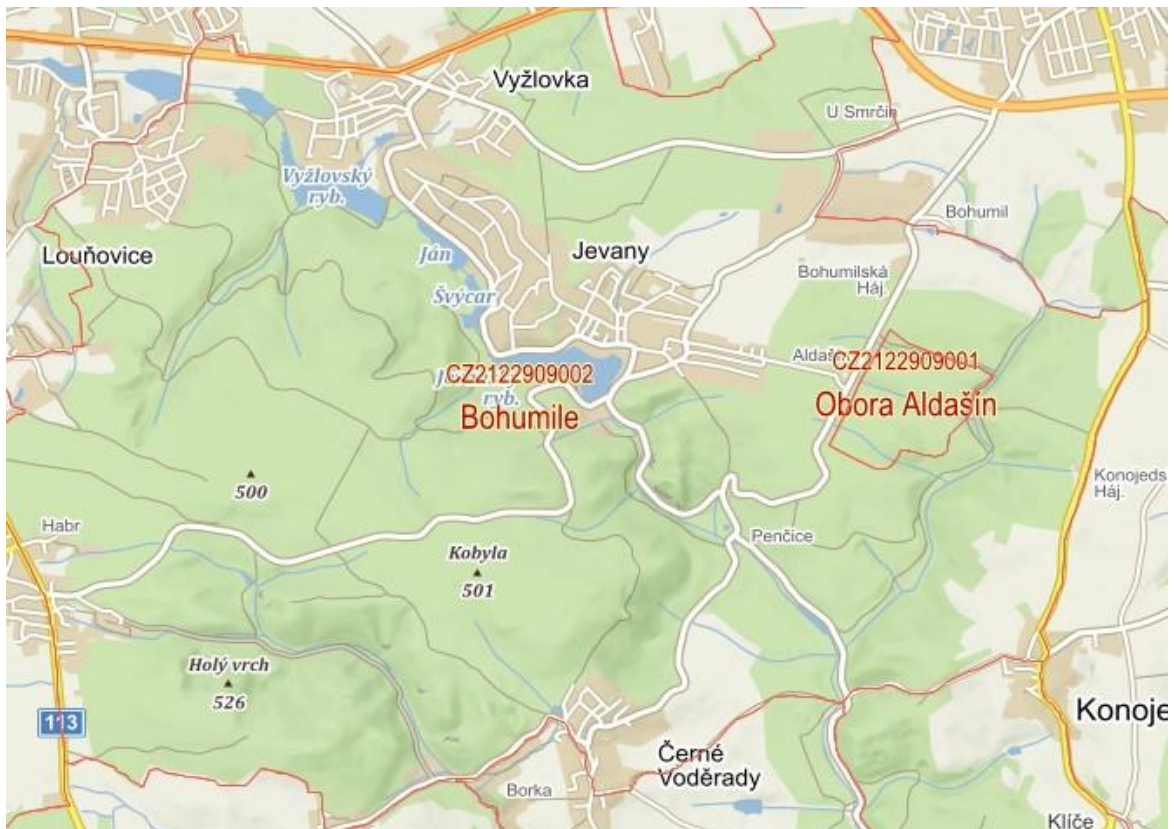
šíření biologickými tkáněmi. V posledních třech desetiletích bylo vynaloženo mnoho úsilí na zlepšení kvality obrazu. (Contreras O., at al. 2012).

4 Metodika

4.1. Popis území

Srnčí trofeje pochází z honiteb Lesů ČZU, konkrétně z honiteb Radlice a Bohumile. Obě honitby se nacházejí v přírodní lesní oblasti PLO 10 Středočeská pahorkatina, což je třetí největší přírodní lesní oblast v ČR. Podprůměrná lesnatost zde dosahuje pouze 30 %. Zatímco v severní a jihovýchodní část PLO je tvořena prachovci a spraší překrývajícími pararuly, centrální část je tvořena téměř výhradně hlubinnými vyvřelinami (granity a granodiority). (ÚHUL, PLO 10 Středočeská pahorkatina). Honitba Bohumile Kód ÚHÚL: 2122909002. Má Výměru (ha): 2904 Kraj: Středočeský kraj Okres: Kolín ORP: Říčany. Honitba je z velké většiny lesní, zahrnuje rezervaci Voděradské bučiny. Toto je rozsáhlý lesní komplex na svažitém terénu tvořený porfyrickým říčanským granitem a jemnozrnnými aplitickými granity. V jihovýchodní části území jsou zachovány metamorfované horniny tehovského ostrova a permské terestrické sedimenty, místy silně zvětralé. Z kvartérních sedimentů se vyskytují odvápněné spraše, v údolích aluvia a na svazích svahoviny. Na mnoha místech lze sledovat stopy dlouhodobého působení ledu a větrné eroze - kary, varpy a skalní moře. Klimatická situace je značně složitá s mnoha inverzními jevy. Z rostlinných druhů zde nalézáme úplný soubor druhů bučin. Z lesních porostů převládají především bukové, které na strmějších stráních Jevanského potoka místy přecházejí do smíšených suťových lesů. Místy je přimíšen dub letní, ojediněle osika, lípa a bříza. Bučiny mívají většinou kyselý bikový charakter. V bylinném patře roste bika hajní, metlička křivolaká, ostřice kulkonosná, pstroček dvoulistý, šťavel kyselý, věsenka nachová. Na úživných místech se ojediněle vyskytují druhy květnatých bučin, především kyčelnice devítelistá a cibulkonosná, mařinka vonná a kopytník evropský. Ve sníženinách na podmáčených půdách roste jasanová olšina, ostřice oddálená, krabilice chlupatá, blatouch bahenní, přeslička lesní, kuklík potoční. Z hájových rostlin např. jaterník trojlaločný, lechu jarní, ptačinec velkokvětý nebo sasanka hajní. - Kromě běžných druhů lesní zvěře (např. prase divoké) zde má útočiště řada ptáků, např. datel černý, holub doupňák, včelojed, jestřáb i čáp černý. Drobná fauna je zde poměrně chudá, ale zato velmi charakteristická. Lov probíhal v celé oblasti honitby. Lov probíhal v zákonem stanovené době lovu.

Mapka honitby ČZU



<https://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html>

4.2. Materiál

Pro účely skenování bylo použito 22 lebek srnců ulovených v rámci odlovu spárkaté zvěře. Jednalo se o hlavy srnců ulovených v rámci odlovu ve zmiňovaných honitbách lovcí s platnými loveckými lístky. Jedinci tedy nebyli primárně loveni pro vědecké účely.

4.3. Metodika měření

4.3.1. Úprava hlavy

Hlava srnce byla v první fázi nasnímána do 48 hodin po ulovení bez jakéhokoliv preparačního zásahu, tedy včetně světel, lízáku, mozku, svaloviny a kůže. Následně byla provedena standartní preparace lebky. Standartní preparací je míněno odstranění kůže, vyjmutí lízáku, světel a mozku, odstranění přebytečné svaloviny. Dále bylo provedeno vyvaření lebky, očištění zbytkové tkáně a vybělení v 12% peroxidu.

4.3.2. Periodicita snímání

První snímání hlavy srnce bylo provedeno v neporušeném stavu do 48 hodin po ulovení. Následující měření bylo provedeno po dokončení preparace, tedy byl snímán již hotový

osteologický preparát lebky s parožím. Další tři měření byla provedena vždy s odstupem jednoho měsíce od předešlého.

4.3.3. Polohování lebky s parožím

Poloha preparátu je pro snímání nejdůležitějším faktorem. Preparát musí být vycentrován do izocentra. Vycentrování v našem případě lebky je nezbytné pro to, aby výsledný obraz a řezy (a to jak axiální, tak rekonstruované sanitární i koronární) byly v přesné rovině. Horizontální centrace odpovídala cca *meatus acusticus externus*. Skenování lebek probíhalo v poloze „ležícího člověka“, což je ideální poloha pro kolmé centrování na růžce paroží a to i vzhledem k dalším okolnostem a účelu použití (měření objemu paroží proběhlo podobnou metodikou jako hodnocení trofejí v odměrném válci). V některých případech byla poloha obrácena tak, aby splanchnocranium a parietální oblast směřovaly dolů. Tato poloha byla volena v případech, kdy bylo třeba srovnat oblast růží kolmo na horizontální osu, tedy kdy osa růstu paroží byla v nevhodném - velmi ostrém úhlu, paroží rostoucí dozadu.

4.3.3. Snímání v MDCT

Pro účely snímání byl použit výpočetní tomograf firmy Siemens Somatom Scope Power. Tento tomograf je multidetektorové konstrukce s 16-ti vrstvami za jednu otáčku (dále jen MDCT).

V rámci nejrychlejšího/nejstrmějšího stoupání (Pitch) 1,5 zvládne otáčku za 0,5 s a nejmenší tloušťku řezu umí zobrazit v šířce 0,6 mm, což pomáhá zobrazit poměrně malé anatomické struktury a zároveň výrazně zrychlit vyšetření. Gantry disponuje aperturou o průměru 70 cm, avšak zobrazované pole (Field of View, dále jen FoV) činí pouhých 50 cm, což je shodné s FoV rekonstrukčním. Získaná data z řezů jsou převedena do zobrazovací matice 1024x1024, přičemž rekonstrukční matice činí 512x512 pixelů. Rozlišení monitoru je 1280 x 1024 pixelů. Přístroj Somatom Scope Power má rozšířené vstupní parametry (napětí-proud rentgenky) = 130 kV - 345 mAs. S CT spolupracuje stůl o nejvyšší přípustné hmotnosti, která činí 210 kg, což umožňuje pohodlně vyšetřit i větší objekty či preparáty.

4.3.4. Vyhodnocení

Veškeré výsledky byly zaznamenány v programu MS Excel. Před statistickým vyhodnocením bylo provedeno rozřazení objemu a hmotnosti paroží do kategorií (Tabulka 1, 2).

Tabulka 1- Hmotnostní kategorie trofeje

Hmotnostní kategorie trofeje (g)	
1	140-160
2	161-180
3	181-200
4	201-220
5	221-240
6	241-260
7	261-280
8	281-300
9	301-320
10	321-340
11	341-360
12	361-380

Tabulka 2 – Objemové kategorie paroží

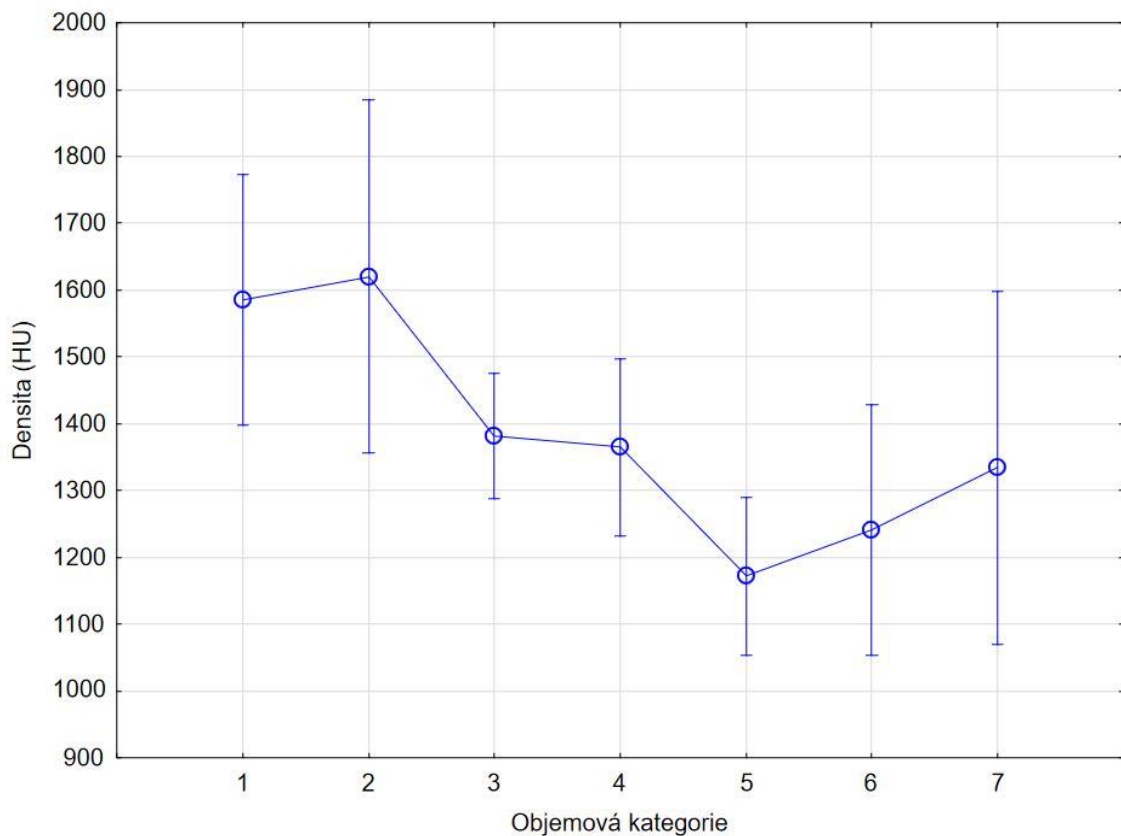
Objemové kategorie paroží (cm ³)	
1	0-20
2	21-40
3	41-60
4	61-80
5	81-100
6	101-120
7	121-140
8	141-160
9	161-180

Vzájemný vztah hmotnosti paroží, objemu paroží, density, věku a jednotlivých měření byl vyhodnocen pomocí ANOVA v programu Statistica 14.0.0.15.

5 Výsledky

Při porovnání density paroží v jednotlivých objemových kategoriích byl zaznamenán pokles density vzhledem k narůstajícímu věku jedince. Tento vztah se ukázal být statisticky významný ($p=0,012$). K nejvýraznějšímu poklesu density došlo mezi druhou a třetí objemovou kategorií, a to z hodnoty 1653,50 na 1363,50. Jedinci s objemovou kategorií 1 vykazovali průměrnou densitu 1585,30. Pokles mezi třetí a čtvrtou objemovou kategorií byl velmi pozvolný pouze z 1363,50 na 1333,8. Od páté věkové kategorie došlo opět k mírnému nárůstu density, který se však zastavil na hodnotě nižší, než byla zaznamenána v případě čtvrté objemové kategorie (Graf č. 1).

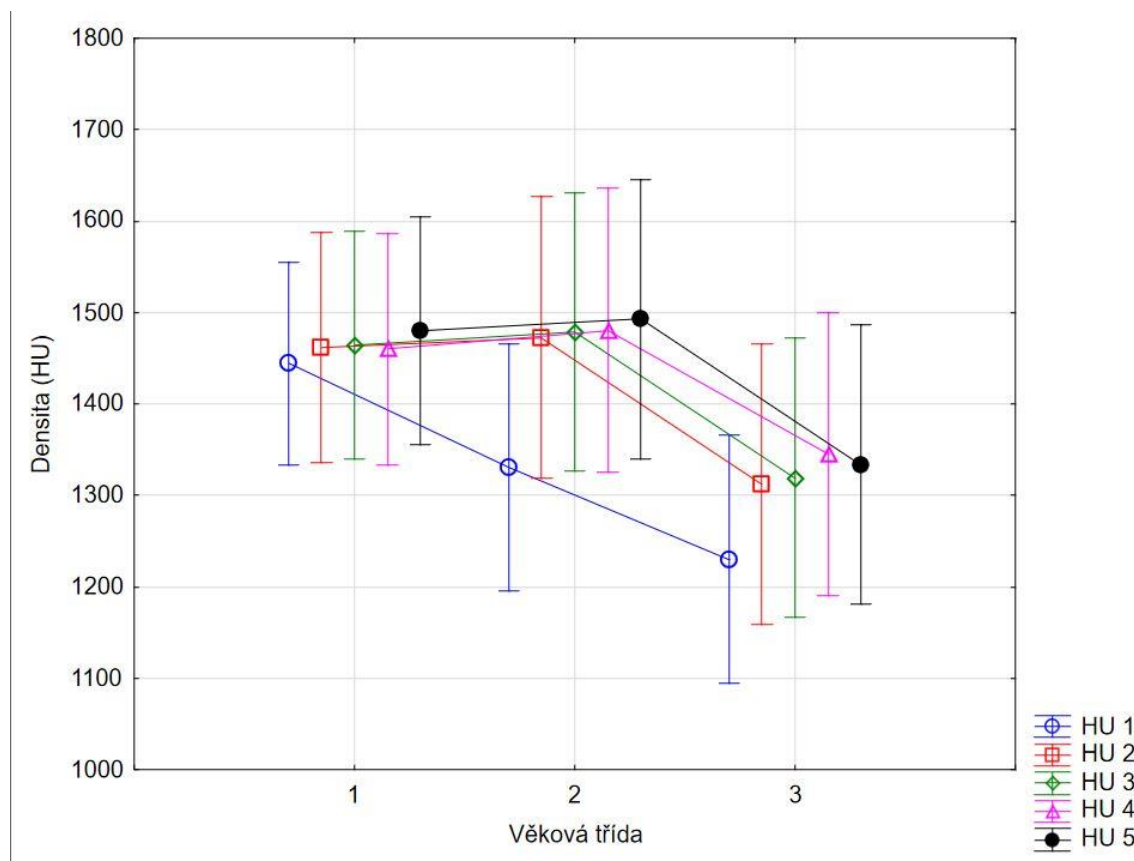
Graf č. 1 závislost density na objemové kategorii



Vývoj density v rámci jednotlivých měření napříč věkovými třídami ukázal vzestupný trend vzhledem k jednotlivým měřením. Nejvyšší density dosahovali srnci druhé věkové třídy při poslední měřicí periodě a to 1492,66 HU. Největší rozdíl naměřené density byl zaznamenán mezi prvním a druhým měření v rámci druhé věkové třídy a to z 1330,75 HU na 1472,450. V rámci měření densit nebyl zaznamenán statisticky významný vztah mezi densitou paroží a věkem jedince (Graf č. 2).

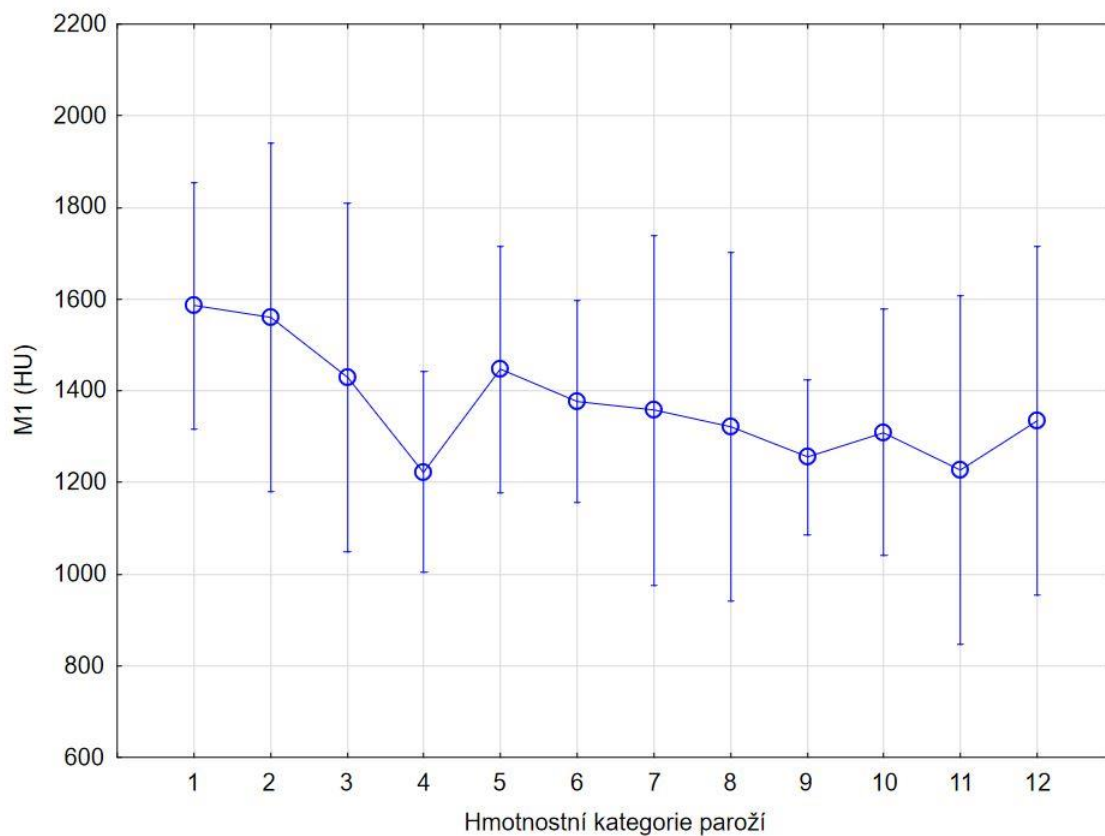
V našem měření jsme zjistili tyto výsledky, průměrný nárůst density pro první věkovou třídu činil 0,78%. Největší nárůst byl zaznamenán mezi čtvrtým a pátým měřením a to o 1,38%. Pro druhou věkovou třídu byl nejmarkantnější nárůst density mezi prvním a druhým měřením a to o 10,65%. Další nárůst density nebyl již tak výrazný. Průměrný nárůst tedy činil 3,00%. Třetí věková třída taktéž zaznamenala nejvyšší nárůst density mezi prvním a druhým měřením a to o 6,69%. Průměrný nárůst u dalších měření byl 3,52%. Zaznamenali jsme však pokles density mezi třetím a pátým měřením a to o 0,31 procent. Vliv věku na densitu paroží byl statisticky významný pouze při prvním měření ($p=0,012$). V dalších měřeních byl vliv věku na densitu již statisticky nevýznamný (Graf č.2).

Graf č. 2 Vývoj density paroží v rámci věkových tříd srnce vzhledem k jednotlivých periodám snímání



Densita pro první hmotnostní kategorii dosáhla maxima a to hodnoty 1585,30HU. Od druhé hmotnostní kategorie až do čtvrté následuje pokles a to na 1223,10HU a to je nejnižší hodnota ze všech pro densitu ze všech hmotnostních kategorií. Následuje nárůst na hodnotu 1446,50HU pro pátou hmotnostní kategorii. Pak dochází k opětovnému poklesu pro následující čtyři hmotnostní kategorie až na hodnotu 1254,76HU což je druhá nejnižší hodnota pro densitu v tomto měření. Desátá a dvanáctá hmotnostní kategorie oet zaznamenávají nárůst. Jejich hodnoty dosahují 1309,50HU respektive 1333,80HU (Graf č. 3).

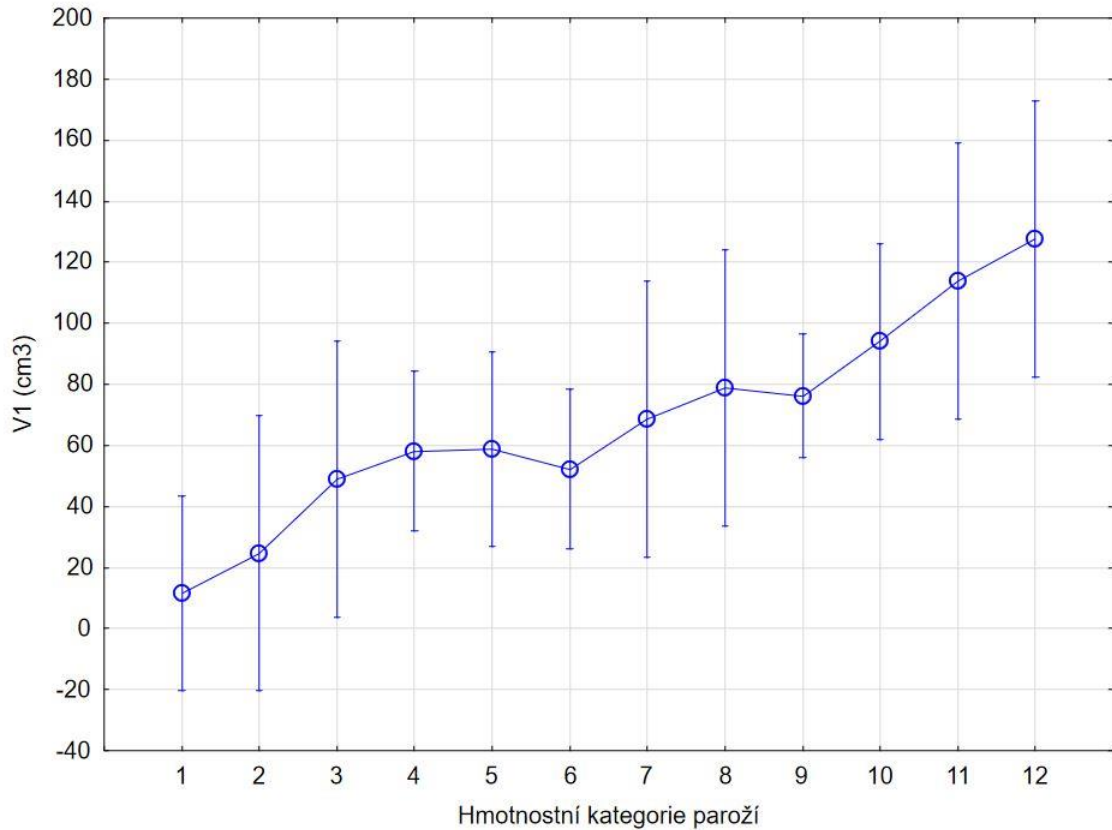
Graf č. 3 Vývoj density paroží v rámci hmotnostních kategorií paroží



Objem paroží vzhledem k jeho hmotnosti ukázal statisticky významný pozitivní vztah ($p=0,02$), kdy s narůstající hmotností narůstá také objem paroží. V případě první hmotnostní kategorie byl zaznamenán objem paroží 11,62cm³ s následným nárůstem až do páté hmotnostní kategorieve který byl zaznamenán průměrný objem paroží 58,70cm³. V šesté hmotnostní kategorii došlo ke snížení průměrného objemu na 52,20cm³. Od sedmé hmotnostní kategorie objem paroží opět narůstá, s mírným pokles v deváté

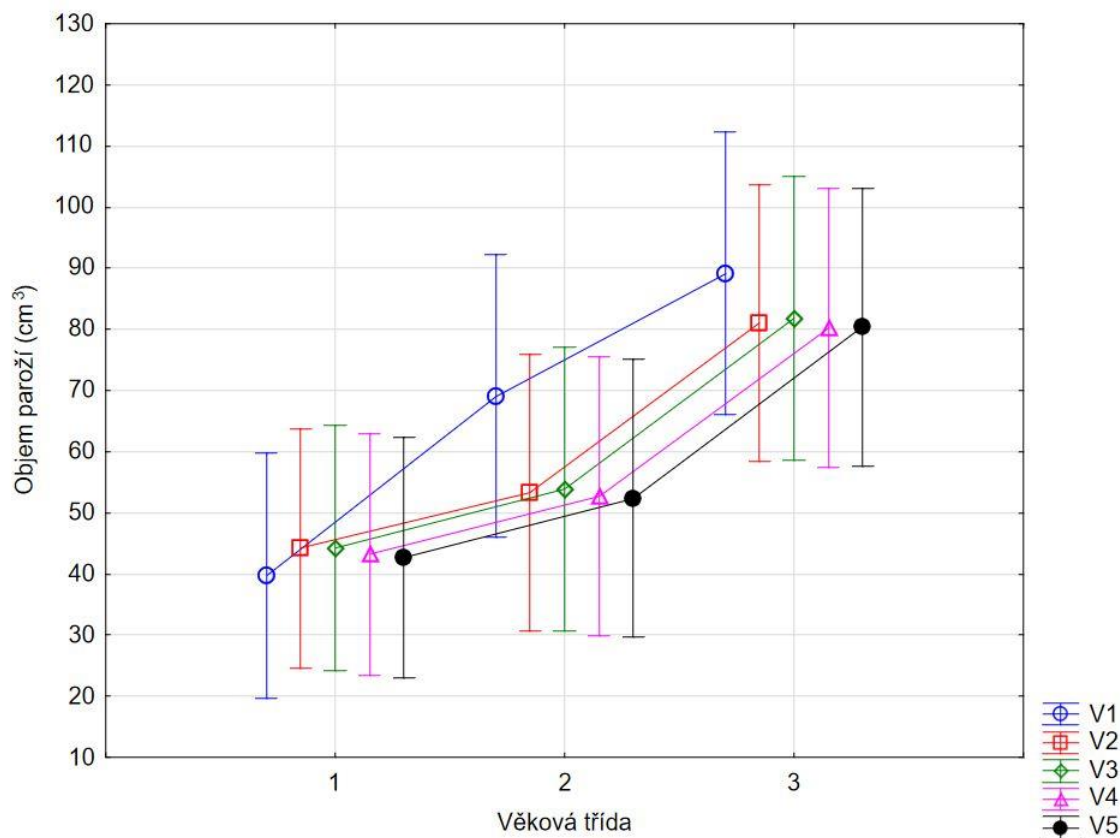
hmotnostní kategorii. Maximální hodnoty bylo dosaženo ve dvanácté hmotnostní kategorii a to 127,69cm³. (Graf č. 4).

Graf č. 4 – Vztah objemu paroží a hmotnosti paroží



Objem paroží vykazoval vzhledem k jednotlivým měřením vzestupnou tendenci a byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p=0,048$). V rámci první věkové třídy byl při prvním snímání zaznamenán objem paroží 39,78cm³. Mezi prvním a druhým měřením byl nárůst objemu v rámci první věkové třídy o 11,17 % .Druhá věková třída zaznamenala mezi prvním a druhým měřením největší pokles objemu a to o 29,68 % .Třetí věková třída lehce kopíruje průběh druhé věkové třídy. Hodnoty mezi prvním a druhým měřením zaznamenaly pokles o 10,06 % . A dále obdobné hodnoty jako druhá věková třída tedy pokles o 1,02 % a 1,98 % (Graf č. 5).

Graf č.5 Vývoj objemu paroží v rámci věkových tříd vzhledem k jednotlivým periodám měření



Měřením byl prokázán statisticky významný vliv věku na objem paroží ($p=0,048$) (Tabulka 3).

	Průměrná hmotnost trofeje v rámci jednotlivých měření				
Věková třída	M1	M2	M3	M4	M5
1	251,66	244,83	250,50	247,16	244,00
2	188,00	185,00	187,00	185,00	183,00
3	336,00	328,33	331,33	327,16	323,33

Z tabulky je patrné, že největších hodnot objemu dosahuje třetí věková třída a to průměrné hodnoty 329,23g. Druhá věková třída dosahuje průměrné hodnoty objemu 185,60g. V první věkové třídě byla naměřena průměrná hmotnost 247,63g.

Naměřená densita dosahuje největší hodnoty pro druhou objemovou kategorii.

6 Diskuse

Naše měření density pro věkové třídy dosáhlo hodnot od 990, do 1737. A to v časovém úseku pěti měsíců, od září do ledna. Wierer a kolektiv ve svém měření uvádí pro srnce hodnoty v rozmezí od 1460 do 1737 HU. (Wierer U., et al. 2018). Ve své publikaci, ale neuvádí jaký protokol a jaký CT scanner pro svá měření použil. Proto si myslím, že naše hodnoty se tedy zásadně neliší od hodnot získaných Wiererem. Metoda CIC při oficiálním hodnocení požaduje tři měsíce po ulovení. (Klusák K., 2002). Naše měření byla prováděna pravidelně a to vždy po měsíci. I tato skutečnost poukazuje na to, že naše metodika měření byla stanovena správně.

Boone a Crockett Club uvádí, ve svých pravidlech k hodnocení paroží požadavek na 60ti denní dobu sušení pro každé zvíře, které má být zapsáno do záznamového systému. Když klub v roce 1950 oznámil světu svůj oficiální bodovací systém, členové se shodli na tom, že je nutné stanovit určitou dobu sušení, protože mnoho trofejí získaných před rokem 1950 vysychalo po celá desetiletí. Členové se dohodli, že jediný spravedlivý způsob, jak hodnotit tyto trofeje, je ten, že všechny trofeje musí projít procesem sušení. (Opravdu se parohy a rohy zmenšují? | Boone a Crockett Club (boone-crockett.org)). Z toho je vidět, že i uznávané hodnotitelské kluby mají oprávněnou obavu ze sesychání paroží. Naše měření potvrdila, že k sesychání paroží skutečně dochází a to na základě změřené density, která vykazovala vzrůstající tendenci. Tento proces potvrzuje, že dochází k úbytku vlhkosti a tím i ke zmenšování paroží. Tyto parametry úbytku vlhkosti nenabývají extrémních hodnot, nicméně naše měření prokázalo, že k sesychání paroží dochází. To potvrzují hodnoty density, které při prvním měření měly průměrné hodnoty pro 1 VT. - 1444,01HU, pro 2 VT. - 1330,75HU a pro 3 VT. - 1230,05HU, tyto hodnoty po časovém úseku a posledním měření vrostly na tyto úrovně 1 VT. - 1480,22HU, 2 VT. - 1492,66HU a 3 VT. - 1333,83HU.

V odborné literatuře jsou uvedeny průměrné hodnoty růstu hmotnosti a objemu parůžků podle věku.

Tabulka růstu objemu podle věku (VACH, M., et al. 1999) uvádí hodnoty 1. rok věku 25 cm³, 2. rok věku 43 cm³, 3. rok věku 92 cm³, 4. rok věku 106 cm³, 5. rok věku 104 cm³, 6. rok věku 114 cm³, 7. rok věku 107 cm³

Hodnoty objemu naměřené námi jsou také průměrné hodnoty pro jednotlivé věkové třídy.

Pro 1. věkovou třídu je hodnota 42,82cm³, pro 2. věkovou třídu 56,23 cm³ a pro 3. věkovou třídu 82,54 cm³

Z porovnání je patrné, že trofeje, které byly použity pro naše měření mají hodnoty objemu jsou srovnatelné s tím co uvádí literatura.

7 Závěr

Sesychání paroží je spojené převážně s hodnocením trofejí. Samotný proces sesychání a jeho konkrétní postup je však velmi málo popsán. Námi zjištěné hodnoty ukázaly, že v rámci pěti měsíců, tedy od prvního až po poslední měření došlo ke změně hmotnosti v průměru o 3 %. Zároveň došlo ke snížení objemu paroží mezi prvním a posledním měřením průměrně o 15 % a zvýšení density HU, což poukazuje na proces schnutí. Tento proces může ovlivnit hodnocení zvláště pak v případě objemnějšího paroží, které vykazuje výraznější změny proměnných.

Pro navázání výzkumu by bylo vhodné doplnit stávající data o více měření tak, aby bylo například možné stanovit konkrétní rozpětí densit paroží pro fáze schnutí či objemové kategorie. Densita by mimo jiné mohla sloužit jako znak kvality, neboť poukazuje na prostupnost záření skrze tkáň. Čím vyšší je densita tkáně, tím vyšší je její pevnost. V případě paroží pak lze předpokládat, že parohy s nižší densitou budou náchylnější k poškození.

8 Seznam literatury a použitých zdrojů

- BABIČKA, C., HANÁK, J., KNAPEK, M., Metodika aplikace minerálních doplňkových krmiv v chovu spárkaté zvěře, 2010
- Bryjová, Iveta. Zpracování medicínských a obrazových dat. 2019
- BUBENÍK, Antonín. Krmení lovné zvěře. SZN, 1954.
- Buer CS, Muday GK, Djordjevic MA. 2007. Flavonoids Are Differentially Taken Up and Transported Long Distances in Arabidopsis. *Plant Physiology* 145:478–490. Available from <http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.107.101824>.
- CALDEMEYER, Karen S.; BUCKWALTER, Kenneth A. The basic principles of computed tomography and magnetic resonance imaging. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1999, 41.5: 768-771.
- Contreras Ortiz, S. H., Chiu, T., & Fox, M. D. (2012). Ultrasound image enhancement: A review. *Biomedical Signal Processing and Control*, 7(5), 419–428. doi:10.1016/j.bspc.2012.02.002
- Databáze významných geologických lokalit: 2492 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998 [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/2492>.
- ORTIZ, Sonia H. Contreras; CHIU, Tsuicheng; FOX, Martin D. Ultrasound image enhancement: A review. *Biomedical Signal Processing and Control*, 2012, 7.5: 419-428.
- FALTUS, O., Průmyslově vyráběná krmiva pro spárkatou zvěř, s. 26–33, 2013.
- Filippi A, Petrusa E, Braidot E. 2016. Flavonoid facilitated/passive transport: Characterization of quercetin microsomal uptake by a DPBA-dependent assay. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics* 1857:e64. Elsevier. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0005272816302614?via%3Dihub> (accessed May 31, 2018).
- Frangne N, Eggmann T, Koblischke C, Weissenbock G, Martinoia E, Klein M. 2002. Flavone Glucoside Uptake into Barley Mesophyll and Arabidopsis Cell Culture Vacuoles. Energization Occurs by H⁺-Antiport and ATP-Binding Cassette-Type Mechanisms. *Plant Physiology* 128:726–733. Available from <http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.010590>.
- FRIŠHONS, Jan, et al. Zoologické preparáty pro výuku přírodovědy, přírodopisu a biologie II. Dermoplastické preparáty a jiné. 2018.
- GOLDMAN, Lee W. Principles of CT and CT technology. *Journal of nuclear medicine technology*, 2007, 35.3: 115-128.

- HANZAL, Vladimír. *Myslivost II*. Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s ro, 2016.
- HUNTING, LINKED TO TOURIST SAFARI. Safari Club International. 1995.
- Jeandet P, Hébrard C, Deville M-A, Cordelier S, Dorey S, Aziz A, Crouzet J. 2014. Deciphering the Role of Phytoalexins in Plant-Microorganism Interactions and Human Health. *Molecules* 19:18033–18056. Available from <http://www.mdpi.com/1420-3049/19/11/18033>.
- KELEMEN, Miklós; SALIGA, Irén. *Az Unitárius Értésítő (1922-1945) és az Unitárius Élet (1948-2005) mutatója*. METEM, 2006.
- KYBIC, Jan. České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická.
- KYBIC Jan, Informační technologie pro biomedicínu, 2013
- NĚMEC, Jan, LOŽEK, Vojen (ed.). *Chráněná území ČR 1*. 1. vyd. Praha: Consult, 1996, s. 123.
- PALAZY, Lucille, et al. Rarity, trophy hunting and ungulates. *Animal Conservation*, 2012, 15.1: 4-11.
- Pawlak-Sprada S, Stobiecki M, Deckert J. 2011. Activation of phenylpropanoid pathway in legume plants exposed to heavy metals. Part ii. Profiling of isoflavonoids and their glycoconjugates induced in roots of lupine (*Lupinus luteus*) seedlings treated with cadmium and lead. *Acta Biochimica Polonica* 58:217–223.
- SALAJ, Jozef; ROSZKOPF, Ignác Ernő. *Vadásztrófeák kikészítése*. 1968
- SEDLÁŘ, Martin. *Magnetická rezonance*. Brno: Lékařská fakulta Masarykova, 2011.
- ŠTĚPÁNEK, Zdeněk. *Penzum: základy znalostí z myslivosti*. Druckvo-tisk, 2003.
- VACH, Miloslav; VIENER, Vladimír; BARTOŠ, Luděk. *Srnčí zvěř*. Silvestris, 1993.
- VACH, Miloslav, et al. *Myslivost*. 1999
- MVDr. VODŇANSKÝ Miloslav, Ph.D. *Paroží jelenovitých. Jaký má význam a k čemu slouží?* *Myslivost* 2009
- Villegas M, Sommarin M, Brodelius PE. 2000. Effects of sodium orthovanadate on benzophenanthridine alkaloid formation and distribution in cell suspension cultures of *Eschscholtzia californica*. *Plant Physiology and Biochemistry* 38:233–241.
- Ye Y, Ding Y, Jiang Q, Wang F, Sun J, Zhu C. 2017. The role of receptor-like protein kinases (RLKs) in abiotic stress response in plants. *Plant Cell Reports* 36:235–242. Available from <https://doi.org/10.1007/s00299-016-2084-x>.
- ZELENKA, J., *Principy výživy srnčí zvěře*, s. 11–15., 2012.
- <https://www.msudeer.msstate.edu/growth-cycle.php>

<https://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html>

<https://pope-young.org/Conservation-Overview>