

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Bakalářská práce

**Shrnutí současných poznatků o tzv. troudovitosti hrotů
paroží jelenovitých**

Tereza Zalabáková

© 2019 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tereza Zalabáková, DiS.

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Shrnutí současných poznatků o tzv. troudovitosti hrotů paroží jelenovitých.

Název anglicky

Summary of current knowledge about the blunt and soft end of deer antlers.

Cíle práce

Cílem práce je zpracovat rešerši vědeckých prací zabývajících se otázkou troudovitého zakončení paroží jelenovitých a vyslovit závěry pro mysliveckou praxi.

Metodika

V práci se zaměřte zejména na:

- zpracování literárního přehledu stavu řešené problematiky s využitím nejméně 50 pramenů, včetně zahraničních, zabývajících se vývojem paroží jelenovitých
- při zpracování obsahových rešerší se zaměřte na problematiku vzniku tupého (troudovitého) zakončení paroží jelenovitých
- zjištěné údaje kriticky vyhodnoťte a vyslovte závěry pro mysliveckou praxi zejména z pohledu stanovení chovné hodnoty mladých jedinců

Při práci se řiďte „Doporučenými pravidly pro zpracování bakalářských a diplomových prací na FLD 2013“

Rešerši předložte v elektronické podobě do konce srpna 2018 a vytištěný strukturovaný rukopis práce do 31.1.2019.

Po splnění stanovené povinnosti bude v příslušném semestru udělen zápočet za bakalářskou práci.

Doporučený rozsah práce

zhruba 30 str.

Klíčová slova

jelenovití, paroží, troudovité hroty

Doporučené zdroje informací

BARTOŠ L., BUBENIK, G. A. a KUŽMOVÁ, E. 2012: Endocrine relationships between rank – related behavior and antler growth in deer. *Front. Biosci.* 4: 1111–1126; 2012

Fletcher, J., Foster, A., Goddard, P., McSloy, A., Managing antler problems in deer, BMJ PUBLISHING GROUP, strana: 513-519, 2016

GAMBIN P., SERANO M.P., Does Cu supplementation affect the mechanical and structural properties and mineral content of red deer antler bone tissue?, *ANIMAL*, 2017, strana: 1310- 1320, Cambirdge Univ Press

GOSS, R. J. 1983: Deer antlers: regeneration, function, and evolution. New York: Academic Press, 336 s.

JACZEWSKI, Z. 1983: Paroží jelenovitých. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 265 s.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 21. 8. 2018

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 2. 2019

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Shrnutí současných poznatků o tzv. troudovitosti hrotů paroží jelenovitých " jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Děčíně dne 9.4 2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Hanzalovi za odborné vedení mé práce, cenné rady a trpělivost. Dále děkuji Janu Noskovi za výpomoc s fotodokumentací a umožněnou konzultaci s odborníky, také děkuji Petru Moravcovi za ochotu a poskytnutí materiálu. Velké poděkování patří také Michalu Balíkovi za konzultace a jeho drahocenný čas. V neposlední řadě chci poděkovat své rodině a nejbližším přátelům za neskutečnou podporu během celého studia, a že mě vždy vedli tím správným směrem.

Shrnutí současných poznatků o tzv. troudovitosti hrotů paroží jelenovitých.

Abstrakt:

Ve své bakalářské práci se zabývám problematikou výskytu troudovitého paroží u jelenovitých a shrnutím poznatků z dostupné literatury. Troudovité paroží je porézní, celkově lehčí, má vydrolené konce výsad a je viditelná spongiózní kost. Příčinou je narušení metabolismu prvku a látkové výměny minerálů zpevňující nové paroží, vzniká atypický tvar trofeje právě díky nedostatečné tvorbě minerálních látek.

Jedním z dalších vlivů je působení samčího pohlavního hormonu testosteronu, kde příčinou bývá nedostatečná hladina v závěrečné fázi růstu paroží a díky tomu dojde k mineralizaci paroží a pozastavení jeho růstu. Stejný podíl má na tuto tvorbu i kvalita potravy a prostředí, ve kterém jedinci daného druhu žijí. Nejčastější výskyt troudovitého paroží je v oborách a farmových chovech, kde je toto nejvíce ovlivněno právě člověkem, a v přirozeném prostředí je tento výskyt minimální.

Klíčová slova: jelenovití, paroží, troudovité hroty, biotop

Summary of current knowledge about the blunt and soft ends of deer antlers.

Abstract:

In my bachelor thesis I deal with the issue of blunt and soft ends of antlers in cervids, and a summary of the findings from the available literature. This kind of antler is a porous, generally lighter, soft with blunt ends and there is visible part of the cancellous bone. The cause is disruption of the metabolism of the element and the metabolism of minerals firming new antlers, there is an atypical shape of the trophies just because of lack of the formation of minerals.

One of the other effects is the effect of the male sex hormone testosterone, where the cause is lack of this hormone in the final stage of the growth of the antlers and this will contribute to mineralization of the antler and the suspension of its growth. The same proportion has on the formation and quality of the food and the environment in which individuals of a given species live. The most common occurrence of blunt and soft ends of deer antlers is in reserves and farmed locations, where this is the most influenced by the just human's activity and in the natural environment of this occurrence is minimal.

Keywords: cervid, antler, blunt and soft ends, biotope

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Cíl práce	6
3. Přehled literární rešerše	7
3.1 Morfologie paroží	7
3.2 Histologie paroží.....	7
3.2.1 Histologie pučnice	8
3.2.2 Histologie rostoucího paroží.....	8
3.2.3 Osifikace	9
3.2.4 Histologie vytlučeného paroží:	9
3.3 Formy paroží	10
3.4 Vývojový cyklus paroží.....	11
3.4.1 Vývojový cyklus jelena evropského:	11
3.4.2 Vývojový cyklus paroží u srnce.....	14
3.4.3 Vývojový cyklus paroží u daňka evropského	14
3.5 Funkce paroží	15
3.6 Dědičné znaky a genetika	16
3.7 Vliv potravy na kvalitu paroží	22
3.7.1 Makrobiální a mikrobiální prvky	24
3.7.2 Jelen:	25
3.7.3 Srnec:	26
3.7.4 Daněk:	26
3.8 Faktory ovlivňující růst paroží	27
3.9 Sociální postavení.....	31
3.10 Hormonální vlivy.....	34
4. Diskuze	39
5. Závěr.....	42
6. Seznam použitých zdrojů	43
7. Přílohy	48

Seznam obrázků

Obrázek 1 Jelen, Vrchlabí, 70 kg, 4 roky	48
Obrázek 2 Jelen, Trutnov, 55 kg, 3 roky	48
Obrázek 3 Srnec, Hrádek nad Nisou, váha neuvedena, 4 roky.....	48
Obrázek 4 Srnec, Javorník, váha neuvedena, 3 roky	48
Obrázek 5 Bližší detail troudovitého paroží u jelení zvěře.....	49
Obrázek 6 Bližší detail troudovitého paroží u jelení zvěře.....	49
Obrázek 7 Troudovité paroží u dančí zvěře, Obora Heřmanice	49
Obrázek 8 Jelen, Prameny Mumlavy, 47 kg, 3 roky.....	50
Obrázek 9 Jelen, Prameny Mumlavy, KRNAP, 58 kg, 3 roky	50
Obrázek 10 Jelen, KRNAP, Prameny Mumlavy, 68 kg, 3 roky	50
Obrázek 11 Jelen, Prameny Mumlavy, KRNAP, 57 kg, 3 roky	50
Obrázek 12 Jelen, KRNAP, Rýchory, 74 kg, 3 roky	51
Obrázek 13 Jelen, KRNAP, Prameny Mumlavy, 84 kg, 3 roky	51
Obrázek 14 Jelen, KRNAP, Prameny Mumlavy, 49 kg, 3 roky	51
Obrázek 15 Jelen, Trutnov	52
Obrázek 16 Jelen, Trutnov	52
Obrázek 17 Jelen, Trutnov, Diana sever, 81 kg, 4 roky	52

Seznam použitých zkratek

LH- luteinizing hormone (lutropin, luteinizační hormon)

ICSH- interstitial cells stimulating hormone (starší název pro luteinizační hormon)

FSH- folliscele stimulating hormone (folitropin, folikuly stimulující hormon)

IGF-1- insulin like growth factor-1 (somatomedin C, insulinu podobný růstový faktor 1)

1. Úvod

Ráda se zabývám biologií, sociologií a příčinami vzniku různých problematik u zvěře, tudíž to byl první impuls, který mě navedl k sepsání této práce. Určování a zabývání se aspekty, faktory i vlivy, které na organismus působí a zaměření se na to, jakým způsobem se poté projevují a jestli jsme schopni dosáhnout řešení. Každý jedinec je individuum a má jedinečné znaky. Paroží nám dává také jednu z možností, jak některé zajímavé věci pozorovat a jak se mohou dále vyvíjet. Má samo o sobě mnoho funkcí a neslouží pouze jako trofej. Zároveň na tvorbu paroží působí několik vlivů, kterými se postupně zabývám v jednotlivých kapitolách. V určitých kapitolách se snažím srovnávat s názory autorů a vyvodit smysluplný závěr. Využívám zde i zahraniční vědeckou literaturu. Více se v práci zabývám jelení, srnčí a daňčí zvěří, jelikož u těchto druhů bylo vedeno nejvíce výzkumů, ze kterých je možno čerpat. Ve své práci postupně popisuji morfologii a fyziologii paroží, vlivy stravy, hierarchii a sociologií vztahů ve stádě, možnosti genetiky, a různé metodiky hodnocení. V závěru práce se také zaměřuji na posouzení chovné hodnoty jedinců. Mohlo by to být nápomocné v rozlišování a vyhodnocování na trofejových výstavách. Byla bych ráda, aby tato práce byla nápomocná a pomohla mnoha lidem k seznámení s problematikou nebo nejlépe i k určitým změnám v myslivecké praxi.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zpracovat rešerši vědeckých prací, zabývajících se otázkou troudovitého zakončení paroží jelenovitých a vyslovit závěry pro mysliveckou praxi.

3. Přehled literární rešerše

3.1 Morfologie paroží

Paroh je kostěný útvar, který vzniká růstem na výrůstku čelní kosti, zvaném pučnice. Růst parohu postupuje od pučnice k vrcholu, takže špičky jsou nejmladší. Rostoucí paroží je obaleno jemně osrstěnou a bohatě prokrvenou kůží, kterou nazýváme lýčí. Tuto část samci otloukají, až se kost obnaží. Za určitou dobu po skončení říje jsou parohy shazovány, aby se později na jejich místě vytvořily parohy nové. Obnova paroží trvá přibližně 4 měsíce.

Čerstvě vytlučené paroží je bílé, postupně získává svoji typickou hnědou barvu z látek obsažených v kůře stromů při vytloukání. Zpočátku má paroh houbovitou strukturu a až časem se vyplňuje kostní hmotou- kompaktní kostí. Při shazování paroží lýčí postupně odumírá a jelen se odumřelé pokožky zbavuje otíráním paroží o stromy, vytlouká. S přibývajícím věkem jedince se jeho paroží stále více větví a mohutní.¹ Celý proces se opakuje jednou do roka. Mohutnost paroží a počet výsad závisí na kvalitě a množství potravy, zdravotním stavu a stáří zvířete. Neslouží jako ukazatel absolutního věku.²

3.2 Histologie paroží

Stavba paroží se u všech jelenovitých liší. Na čelní kosti jsou trvalé výrůstky, zvané pučnice. Pučnice jsou pokryty okosticí a kůží a každým rokem na nich vyrůstají parohy, které mají tvar špice, rozvětvené lodyhy nebo lopaty, a to podle druhu a věku jedince. Je velice obtížné u všech druhů rozlišit u prvního paroží, které má nejčastěji tvar nevětvené špice, v počátečním období jeho růstu, před vytlučením, pučnici od parohu. Výrazné rozdělení na pučnici a na shazovanou část, zvanou paroh, lze provést až po vytlučení prvního paroží.³

¹ ŠUSTR, Pavel; LAMKA Jiří; RAPAŁA Roman. *Jeleni v Krkonoších*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2015. 199 s. ISBN 978-80-87706-91-6.

² PELIKÁN, Jaroslav; GAISLER Jiří; RÖDL Pavel. *Naši savci*. 1. vyd. Praha: ČSAV, 1979. 164 s.

³ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

3.2.1 Histologie pučnice

Stavba pučnic se mění dle věku zvířete. U jelenů se objevují zárodečné základy pro tvorbu pučnic, které u samců po narození začnou růst, u samic po narození mizí. U jelenů evropských je vznik pučnic závislý na podmínkách, ve kterých jedinec žije. Dobře živěným kusům se v optimálních podmínkách vytvářejí pučnice ve věku asi 8 měsíců. V nevhodném životním prostředí, může být vývoj pučnic opožděn.⁴ Hormonálně lze vyvolat vývoj pučnic u samic a samců kastrovaných před dosažením pohlavní dospělosti.⁵

Pučnice je pokryta normálně ochlupenou kůží, která obsahuje mazové žlázy. Pod kůží je silná okostice, která kryje kost. Pučnice prodělávají různé změny spojené s vývojovým cyklem paroží a věkem jedince. Každým rokem se zvětšuje jejich průměr a snižuje výška. U druhů jako je jelen evropský, daněk a srnec vyrůstá nové paroží hned po shoení starého. U jelena evropského je několik dnů před shoením paroží vidět pro růžicí val, tvořená rostoucí mladou tkání a ta je pokryta tenkou neochlupenou kůží.⁶

3.2.2 Histologie rostoucího paroží

Dle mnoha badatelů je rostoucí paroží u jelena biologickým fenoménem. Každoročně se pokrývá novou ochlupenou kůží i s mazovými žlázami. U ostatních se také regenerace nevyskytuje. V paroží probíhá každým rokem rychlý proces zpevnování velkého množství tkáně, který je řízený hormonálně. Rychlý růst paroží souvisí s prokrvením spojeným s růstem cév. Rostoucí paroží je pokryto lýčím, což je kůže, která je srostlá přímo s okosticí pokrývající paroží.

Lýčí je tlustší než kůže z jiné části těla, je silně pigmentované a pokryté hustým porostem chlupů. Ty nejsou na rostoucích hrotech zpočátku viditelné. Pod intenzivně rostoucími hroty jsou chlupy malé a jemné, houstnou a zvětšují se u starších částí parohu. Před vytloukáním je celé lýčí porostlé hustou srstí. S chlupy lýčí jsou spojeny dobře vyvinuté

⁴ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁵ GOSS, Richard J. *Deer antlers: regeneration, function, and evolution*. New York: Academic Press, 1983. ISBN 0122930800.

⁶ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

mazové žlázy.⁷ Na špici rostoucího paroží je lýčí srostlé se zárodečnou vrstvou buněk. Tyto buňky jsou hvězdovitého nebo větvenovitého tvaru. Pod lýčím vedou cévy, které na vytlučeném paroží zanechávají stopu v podobě znatelných rýh. Pod lýčím vedou rovněž nervy. Byla dokázána přítomnost nervů somatických, senzitivních a vegetativních.⁸

3.2.3 Osifikace

Rozdělujeme osifikaci na základě fibrózního pojiva, kde osifikační centra vznikají v podpurném pojivu, a osifikaci na podkladě chrupavky, kdy se kost vytváří na bázi již existující chrupavky. Osifikace na chrupavčitém podkladu probíhá v dlouhých kostech končetin, oproti u osifikace na základě fibrózního pojiva probíhá průběh v plochých kostech. Proces osifikace, stavby a růstu kostí se účastní osteoblasty a osteoklasty. Tento proces je regulován např. vitamínem D, kalcitoninem.⁹

3.2.4 Histologie vytlučeného paroží:

Samotné vytlučené paroží je kost vystupující navenek. Vnější vrstvu vytlučeného paroží tvoří kompaktní kost, uvnitř je tvořen spongiózou neboli houbovitou hmotou z četných kostních trámečků. V kompaktní hmotě je systém Haversových kanálků. Spodní část paroží je spojená s pučnicemi a vystavena působení mechanických sil.¹⁰

Ve výzkumném ústavu akademie věd v Popielnu bylo dokázáno, že paroží na hlavě jelena lze udržet i po delší dobu, a to aplikací dávek pohlavních hormonů samčího testosteronu a samičích estradiolu. Kdy se vynechal jeden vývojový cyklus.¹¹

⁷ GOSS, Richard J. *Deer antlers: regeneration, function, and evolution*. New York: Academic Press, 1983. ISBN 0122930800.

⁸ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁹ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

¹⁰ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

¹¹ GOSS, Richard J. *Deer antlers: regeneration, function, and evolution*. New York: Academic Press, 1983. ISBN 0122930800.

3.3 Formy paroží

Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Paroží u jelena evropského se vyznačuje značným počtem výsad, v horní části se nedělí, ale vytváří korunu. Horní část lodyhy se neohýbá dozadu. Hlavní výsada je opěrák (třetí odzdola), který je tvarově proměnlivý. Tuto formu mají jeleni na území Evropy. Často docházelo ke křížení s jelenem wapiti, který má někdy slabé koruny, a to se poté vlivem křížení projevovalo i u jelenů evropských.

Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)

Typ evropský: délka paroží je až 30 cm, parohy převyšují délku hlavy, chybí zde očník. Nejčastěji má tři výsady, ale může jich být i více. Paroží roste téměř kolmo, růže je velmi vyvinuta. Vzdálenost mezi pučnicemi je menší, takže se růže skoro dotýkají.

Typ sibiřský: dosahuje délky až 45 cm i více, parohy přesahují délku hlavy. Výsad může být až pět, parůžky směřují výrazně do stran a nahoře se lehce ohýbají dovnitř. Růže je slabší. Vzdálenost mezi pučnicemi je větší a růže se navzájem nedotýkají. Perly jsou více rozmístěné a mnohem větší než u evropského typu.

Daněk evropský (*Dama dama*)

Dobře vyvinuté paroží daňka evropského se skládá z očníku, opěráku a lopaty bez větších zářezů a prstovitými výrůstky (krajky), které jsou na zadním a horním okraji. První zadní výsada je výrazněji utvářená a říká se jí palec. Nadočník se vyskytuje spíše u straších jedinců. Daňci se od sebe odlišují zbarvením, co se týká paroží, nejsou žádné velké rozdíly. Rozdíly jsou v pouze v případě, pokud jde o nepravidelné nebo patologické formy.¹²

Jelen sika (*Cervus nippon*)

Očník vybíhá z lodyhy poněkud výš než u Jelena evropského (*Cervus elaphus*). Tvoří slabou korunu a připomíná slabé paroží, popř. paroží slabého jedince.¹³

¹² JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

¹³ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

Los (*Alces alces*)

Paroží u losa se vyvíjí nepravidelně a postupně, přičemž dosahuje stále plnějšího vývoje a větší hmotnosti. Velikost a utváření paroží ovlivňuje mnoho faktorů. Nejdůležitějšími z nich jsou věk jedince, potrava, dědičné vlohy a klid v revíru.¹⁴

3.4 Vývojový cyklus paroží

Vývojový cyklus paroží závisí na věku jedince, na potravě, druhu, podnebí a prostředí.

3.4.1 Vývojový cyklus jelena evropského:

Embryonální stádium

U embryí samčího pohlaví se objevují pučnice již kolem 60. dne březosti a jsou dobře patrné až 75-100 dnem. Poté rostou okolní tkáň a pučnice už viditelné nejsou. Embrya samčího pohlaví mohou mít také viditelné pučnice, ale ty se nikdy nezvětšují. Testosteron podmiňuje v dospívání vývoj pučnic, což může způsobovat přechodný výskyt počátečních pučnic.¹⁵ Bezparohatost, vzniká ve fázi embryonálního vývoje za nutričně nepříznivých podmínek.¹⁶

První vývojový cyklus

Novorození jelinci nemají žádné stopy po pučnicích. Tento vývojový cyklus je spojen s problémem dospívání a rozlišujeme tato období. *Období vývoje sekundárních pohlavních znaků*, které jsou vyvolány testosteronem a vylučují ho buňky varlat. Tyto buňky vyměšují testosteron pod vlivem prolangu známém jako LH (luteinizing hormone) luteinizační hormon nebo ICSH (interstitial cell stimulating hormone).

Období kdy varlata začínají produkovat spermie, vlivem prolangu nazývaném jako FSH hormon (follicle stimulating hormone). V tomto období není zvíře plně schopné plodit. Období plné fyzické dospělosti, kdy ustává růst. Jedinec dosahuje maximálních tělesných rozměrů a hmotnosti. Doba plné fyzické dospělosti je vázaná na životní podmínky a hlavně na potravu.

¹⁴ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

¹⁵ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

¹⁶ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

Období pohlavní dospělosti, je období, kdy se samec aktivně účastní plození. U dobře živých jelínek se v oborách mohou objevit pučnice již ve věku 3 měsíců. Doba, kdy se objevují pučnice je proměnlivá a závisí na životním prostředí. Ve volnosti jsou první parohy nasazovány dříve než v oborách. Po nějaké době se na vrcholcích pučnice projevuje nová vlna růstu. Rostoucí vrcholek je pokryt holou pokožkou a poté se pokrývá srstí. Na lýči chybějí krycí chlupy a paroží jelenovitých roste vždy na vrcholku. Období růstu končí vytloukáním paroží. Před vytloukáním paroží je určitá doba, kdy paroží neroste, ale probíhají v něm procesy osifikace. Osifikace a vytloukání paroží je spojeno se stoupající hladinou testosteronu v krvi a vyměšování prolangu ICSH hypofýzou. Vyměšování prolangu hypofýzou závisí na délce dne.¹⁷

Testosteron ve větších dávkách způsobuje vytloukání paroží, ale v menších dávkách brzdí jeho růst.¹⁸ Vytloukání spočívá v tom, že jelen odírá paroží o stromy a keře. Lýči se postupně odlupuje samo. První vývojový cyklus je proměnlivý, závisí na potravě, době narození koloucha a na aktivitě buněk produkovat testosteron. Po vytlučení začíná období zpevněného paroží, a to trvá až do shozu. Toto období závisí na množství testosteronu v krvi a lze ho prodlužovat, pokud bude na jaře podáván testosteron. Jelen pak může nosit stejné paroží i 2 roky. U špičáků se musí hladina testosteronu, která je nezbytná k udržení paroží udržovat dlouho, tyto jedinci shazují paroží mnohem později než starší jeleni. Paroží špičáků roste svisle na vysokých pučnicích, růže je slabě vyznačena. Lodyhy jsou ukončeny tupě, ale nikoliv zašpičatěle. Hroty jsou pórovité, jako by růst nebyl ukončen.¹⁹

¹⁷ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

¹⁸ GOSS, Richard J. *Deer antlers: regeneration, function, and evolution*. New York: Academic Press, 1983. ISBN 0122930800.

¹⁹ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

Druhý vývojový cyklus

Před shozením předešlého paroží je patrný val, ten je tvořen rostoucí tkání, která obklopuje starou lodyhu. Po shození lodyhy se val, který obklopuje zbylou krevní sraženinu, zvětšuje. Po odpadnutí parohu je povrch světle červený, poté sraženina ztmavne, zasychá a setrvává ve formě strupu. Tento strup obklopují a zvedají valy rychle rostoucí tkáně. Brzy se z přední části valu rostoucí tkáně začíná formovat očník a ze zadní části lodyha. Se vznikem valu se ztlušťuje pučnice. Paroží roste intenzivně, holé lýčí se pokrývá chmýřím chlupů. Koncem růstového období začínají varlata vyměšovat testosteron, který je nezbytný k úplnému vývinu paroží. Když obsah testosteronu v krvi přesáhne určitou hladinu, nastává osifikace paroží a jeho vytloukání. Nasazování paroží je spojeno s obrovskou potřebou vápníku a fosforu, který by měl být v poměru 2:1.

Po vytlučení obsah testosteronu ve varlatech stoupá a testosteron vyvolává změny v chování a vzhledu jelena. Jelen začíná být agresivní, na krku vyrůstá hříva, zvětšuje se objem krčních svalů. Po skončení říje obsah testosteronu klesá, klesne-li pod určitou hladinu, jelen shazuje paroží.²⁰

Třetí vývojový cyklus

Testosteron dosahuje vyšší koncentrace v krvi, to má za následek intenzivních projevů říje a to větší hmotnost, vědomí síly, mohutnost. V průběhu dalších vývojových cyklů se mění tvar pučnic, ty se snižují, přibývají na tloušťce a zvětšuje se průměr. Co se týká vytloukání a jeho projevu v čase. Starší jeleni obvykle vytloukají dříve než mladší jedinci. Tato závislost se projevuje výrazně v první a druhém vývojovém cyklu paroží a prolínají se až do stádia třetího. Bylo pozorováno, že jeleni v horách shazují paroží později než v nížinách.²¹

²⁰ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

²¹ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

3.4.2 Vývojový cyklus paroží u srnce

Cykly se téměř podobají zmíněny, jsou rozdíly oproti jelenu evropskému. Výskyt prvního vývojového cyklu před dovršením prvního roku života. Prvotní paroží nosí srneček krátce a shazuje před dovršením prvního roku života. Pučnice jsou zřetelné už ve věku 2-3 měsíců, později v zimě má vytlučeno a nosí malé paroží zvané paličkář, které shazuje po několika týdnech. U slabších jedinců, chovaných ve špatných podmínkách se někdy prvotní paroží neobjeví. Další vývojové cykly se liší, že probíhají v jiných ročních obdobích.

U srnců bylo zjištěno, že vývojový cyklus ovlivňuje kůra nadledvin, která způsobuje značný pohlavní dimorfismus. U samců se v době růstu paroží vrstva kůry nadledvin silně spustí. Pokles hladiny testosteronu po skončení říje vyvolává u srnců shazování paroží jako u jelena evropského. Slabé paroží u srnce v daném roce není důsledek vrozených vlastností, ale může být následkem nepříznivých podmínek, těžká zima, nedostatek vhodné potravy, nedostatek klidu a velký vliv má sociální stres.²²

3.4.3 Vývojový cyklus paroží u daňka evropského

Jednotlivé cykly se velice podobají cyklům jelena evropského. Pučnice se začínají tvořit ve věku okolo 6 až 7 měsíců, někdy i později. Doba kdy se pučnice objevují, je proměnlivá a závisí na podnebí a potravě. Paroží roste na jaře a v létě, je vytlučáno koncem srpna nebo na začátku září. První paroží má tvar jednoduchých špicí, u slabších jedinců bývá paroží vysoké 2 cm a u silných špičáků dosahuje až 20 cm. Druhé paroží už by mělo mít očník, opěrák a začátek lopaty. Třetí a čtvrté paroží již má zřetelnou lopatu. Daňci v oborách dosahují lepší jakosti paroží než ve volnosti.

Hlavní rozdíl mezi jelenem evropským a daňkem je, že daněk vytlučká a shazuje o měsíc později, ale dančí špičáci vytlučkají jako první. Hormonální regulace probíhají stejně jako u jelena evropského.²³

²² JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

²³ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

3.5 Funkce paroží

Vzhled paroží je určující pro sociální zařazení jelena mezi ostatní. Slouží také jako zbraň určená k soubojům se soky. Vzhled a velikost paroží nesouvisí pouze s věkem, ale i s podmínkami výživy, okolního prostředí, ale i vliv dědičnosti.²⁴ Paroží slouží jelenům jako bojový orgán při zápasu, a to jsou většinou zápasy během říje. Agresivnost jelenů nezáleží pouze na paroží, ale hlavně na množství hormonů v krvi. Každopádně těsně před shozením paroží nemůže být o testosteronu řeč, jelikož množství v krvi je nízké, ale spíše to vyplývá z návyků a podmíněných reflexů. V době zápasů o samici nerozhoduje o vítězství pouze velikost paroží.²⁵

Další významná funkce paroží spočívá v imponování a zastrašování potenciálních protivníků. Velké paroží s velkým počtem výsad představuje z dálky viditelný útvar, který je možno velmi dobře rozeznat především při pohybech hlavy. Čím větší a čím bohatší na počet výsad paroží je, tím silnější je jeho optické působení. To znamená, že jelen na sebe může mnohem lépe upoutat pozornost jedinců stejného druhu.²⁶ Před zápasem říjných sameců probíhá rituál chování. Samec při něm zaujímá imponující postoj, a umožňuje hodnocení sokových sil. Pokud je jeden ze soků silnější, pak k zápasu nedojde. K takovému zápasu, často dochází v umělých podmínkách, jako jsou malé obory, kde slabší nemá kam uprchnout. V tlupách svobodných jelenů je viděna spojitost mezi velikostí paroží a postavením v hierarchii.²⁷

Mladí jedinci využívají paroží také ve formě hry, která připomíná výcvikové zápasy. Liší se od opravdových zápasů tím, že je často opakují stejná zvířata, na stejném místě i několikrát denně. Vyskytují se v oborách i ve volnosti. Podobně to je i se zápolení s větvemi, keři, stromy, nebo kmeny. Jednou z posledních avšak neméně důležitou funkcí je značení teritoria a rozšíření pachového vnímání. Lýčí má četné mazové žlázy, pokud se otírá jedinec parožím o listí, větvičky, rozšiřuje tím pach, který je důležitý pro identifikaci

²⁴ ŠUSTR, Pavel; LAMKA Jiří; RAŤALA Roman. *Jeleni v Krkonoších*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2015. 199 s. ISBN 978-80-87706-91-6

²⁵ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

²⁶ VODŇANSKÝ, Miroslav. Paroží jelenovitých. *Jaký má význam a k čemu slouží?* Myslivosť. 2009, 57 (6), strana: 12-16.

²⁷ Lincoln, G. A. (1972), *The role of antlers in the behaviour of red deer*. J. Exp. Zool., 182: 233-249. doi:10.1002/jez.1401820208.

zvířat a pro značení teritoria. Po vytlučení paroží tuto funkci ztrácí. Jeho zdrojem jsou pak výměšky pachových žláz.²⁸

3.6 Dědičné znaky a genetika

Znak, který lze ovlivnit nějakými faktory prostředí je spíše kvantitativní, zahrnuje velikost těla, intenzitu růstu, různou velikost, hmotnost paroží. Jsou to znaky, které lze měřit a vážit. Znaky, které můžeme počítat, vykazují proměnlivost nespojitou. Čím více faktorů prostředí, které mohou ovlivnit výsledný znak, tím je nižší dědivost, a tím nižší bude mít vliv genetický základ. Na formování paroží se podílí řada faktorů, tudíž nemůže být kvalitativním znakem. Obecně platí, že velikost paroží je závislá na tělesné velikosti. Většinou platí, že první paroží ve věku 1,5 roku bývá dobrým prediktorem velikosti paroží v dospělosti.²⁹

Metoda genetického výzkumu spočívá v označování počtu chromozomů u jednotlivých druhů a počet chromozomů u mezidruhových kříženců. Odebírají se malé vzorky tkání, nejčastěji kostní dřeně. U jelenovitých lze odebrat materiál z hrotu rostoucího paroží, který obsahuje buňky vhodné k určení chromozomů.

Pozorováním dědičných údajů získáme přesné údaje, pouze pokud budeme mít velký počet jedinců, které budou chováni v oborách, podávat jim kontrolovanou potravu, znát přesný původ, i věk každého jedince. Paroží lze posuzovat až po 8 až 12 letech a chovná hodnota může být známa až po prověření potomstva. Dědičnost některých znaků lze zjistit až po několika pokoleních, což je jak časově tak i finančně velice náročné. V praxi se využívá pozorování, které se provádí v terénu v oborách či honitbách. Toto pozorování zahrnuje např. délku lebky, délku lodyh, rozlohu, výsad, tvar paroží, anomálie.

²⁸ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

²⁹ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

Barva paroží není závislá na genetice, ale spíše na několika jiných faktorech. Závisí na rostlinných šťávách, tříslovinách, tkáňovém moku v paroží, minerální složení paroží. Do běla vyleštěné hroty nebo převislé výsady závisí na potravě a nemocech, na množství kompaktní hmoty v paroží, přičemž potrava zde má podstatný význam tudíž by neměly být podmíněny dědičně.³⁰

Autoři Drmota, Kolář a Zbořil se zabývají vlivem genetiky na paroží a přímo uvádějí, že genetický vliv na stavbu paroží, ovlivňuje celkový tvar a architekturu paroží, rozlohu, zakřivení lodyh, výšku, postavení a délku výsad, tvar růží a perlení. Určitý vliv genetických vlastností lze pozorovat u barvy, hmotnosti a objemu paroží, nicméně se uplatňuje výrazně dopad vnějších podmínek.³¹ Tento vliv je však pouze částečný. Toto je uvedeno i v předchozích odstavcích a genetika zde má pouze minimální dopad na barvu a tvar paroží. Hlavní podíl na tvaru a barvě paroží mají především vnější vlivy. Jediný vliv na tvar paroží má genetika z pohledu druhové dědičnosti daného druhu.

Dědičnou podstatu změnit nemůžeme, i kdyby se rozvinuly všechny příznivé dědičné vlohy. Ovlivněna může být správně provedenou selekcí. Než se nám začne objevovat to, co považujeme za žádoucí, musí dojít ke vhodné kombinaci dobrých dědičných znaků. Do zvěře nevidíme, abychom mohli posoudit genotyp. Usuzujeme pouze podle fenotypu, který zahrnuje soubor vnějších znaků. Sebelépe dědičně založený kus nemůže tyto dobré vrozené vlastnosti projevit v nevhodných podmínkách.³²

Každý jedinec má tedy přibližně stejný počet vloh od každého z rodičů, což je potřeba si uvědomit při provádění zodpovědného lovu, kdy je nutný pečlivý výběr nejen samců ale i samic.³³ Základním kamenem dědičného přenosu je gen. Potomek má jednu alelu od matky a jednu alelu od otce. Potomek nemůže mít více vloh od některého z rodičů, pokud se nejedná o geny, které jsou umístěny na pohlavních chromozomech.³⁴

³⁰ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

³¹ DRMOTA, Josef; KOLÁŘ Zdeněk; ZBOŘIL Jiří. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecké péče, lov a trofeje*. Praha: Grada, 2007. Myslivost v praxi.

³² DRMOTA, Josef; KOLÁŘ Zdeněk; ZBOŘIL Jiří. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecké péče, lov a trofeje*. Praha: Grada, 2007. Myslivost v praxi.

³³ ŠUSTR, Pavel; LAMKA Jiří; RAJPAĽA Roman. *Jeleni v Krkonoších*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2015. 199 s. ISBN 978-80-87706-91-6.

³⁴ DRMOTA, Josef; KOLÁŘ Zdeněk; ZBOŘIL Jiří. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecké péče, lov a trofeje*. Praha: Grada, 2007. Myslivost v praxi.

Na genetickém vkladu při vzniku nového jedince se podílí otec i matka rovnocenným dílem. Kvalitativní znaky jsou podmíněny takřka výhradně dědičně a prostředí nemá na jejich vyjádření téměř žádný vliv. Jsou určovány jedním nebo několika geny „velkého účinku“. Mezi tyto znaky patří zbarvení srsti, krevní skupiny, postavení ušních boltců, struktura srsti a podobně. Druhým typem znaků jsou znaky kvantitativní. Jsou geneticky podmíněny jen částečně, a to geny „malého účinku“. Působí na ně také prostředí. Tyto geny malého účinku se ve svém působení sčítají, nebo se mezi sebou navzájem ovlivňují. Sem patří většina znaků, které by nás kromě zbarvení mohly u jelenů zajímat, ať je to velikost, hmotnost a členění paroží nebo intenzita tělesného růstu.³⁵

Pro zachování životaschopnosti, adaptace, plodnosti populace je důležitá dobrá zdravotní kondice, různorodost v genech a genetická variabilita. Čím více bude populace pestřejší a bohatší po stránce genetické a počet jedinců bude na úrovni, kdy bude docházet k náhodnému křížení, zamezíme mezidruhovému křížení.³⁶ U jelena evropského a jelena siky může docházet ke vzájemnému křížení a to dále narušuje a znehodnocuje genofond. Rizikem může být přínos nových nesespecifických alel určitých genů, které mohou ovlivnit zdravotní kondici jedince i populace ve vztahu k místním podmínkám prostředí.³⁷ Jedním z hlavních problémů, kterým čelíme čím dál častěji, je nedostatek genetické informace, který může nastat, pokud se nebude oživovat krev v populaci.³⁸

Heterozygot je jedinec, jehož genotyp je tvořen odlišnými alelami. Čím více je heterozygotních jedinců v populaci, tím více je populace životaschopnější, adaptabilnější a zdravější.³⁹ Vyšší stupeň heterozygotnosti vede také k vyšší životaschopnosti, lepší fyzické kondici a může mít také roli ve schopnosti zvířat čerpat z prostředí více zdrojů potřebných k parožímu růstu. Aby bylo možné odhadnout genetickou kvalitu zvířete, musíme odlišit

³⁵ BARTOŠ, Luděk. *Bílí jeleni*. Praha: Panorama, 1987. Knihy o přírodě (Panorama).

³⁶ PRICE, J.; ALLEN, Steven. *Exploring the Mechanisms Regulating Regeneration of Deer Antlers*. Royal Society, 2004, strana: 809-822.

³⁷ ŠUSTR, Pavel; LAMKA Jiří; RAŤAŘA Roman. *Jeleni v Krkonoších*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2015. 199 s. ISBN 978-80-87706-91-6.

³⁸ PRICE, J.; ALLEN, Steven. *Exploring the Mechanisms Regulating Regeneration of Deer Antlers*. Royal Society, 2004, strana: 809-822.

³⁹ ŠUSTR, Pavel; LAMKA Jiří; RAŤAŘA Roman. *Jeleni v Krkonoších*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2015. 199 s. ISBN 978-80-87706-91-6.

vlivy prostředí od vlivů dědičných. U jelenovitých je to období časného vývoje a vliv celé řady faktorů jako výživa, produkce mléka, poměr pohlaví.⁴⁰

Jakákoliv selekce zvěře při lovu vede ke snižování dědičné proměnlivosti, což má za následek její ztrátu. Aby měla naději na úspěch, lze ji provádět prakticky výlučně tam, kde známe individuálně každý jednotlivý kus. Známe otce a matku každého přírůstku a známe úroveň aspoň hlavních faktorů prostředí, které uvedené vlastnosti ovlivňují, a to za přirozených podmínek není dost dobře možné. Úspěch selekce tak připadá v úvahu prakticky výhradně ve farmových a oborních chovech, kde se také provádí.⁴¹

Cílem každé selekce by mělo být vyřazování nevhodného jedince z populace, a tak umožňovat biologicky nejhodnotnějším kusům zplodit co nejvíce potomstva. V období lovu jelení zvěře, které zahrnuje čas těsně před říjí, v říjí nebo těsně po ní, vybíráme a porovnáváme mezi sebou jeleny, kteří vesměs nepocházejí ze stejné mládenecké tlupy v době růstu paroží. To znamená v době, kdy se formuje paroží jako projev sociální úspěšnosti v dané tlupě. Velikost paroží přestává být symbolem biologické hodnoty, jak tomu bylo v původní mládenecké tlupě, a tím tedy kritériem pro selekci.⁴² Selektivní odstřel má také svá omezení. V první řadě si musíme uvědomit, čeho selekcí chceme dosáhnout.

Dalo by se říct, že relativně nejvěrohodnějším znakem hodnoty jelena z hlediska budoucí trofeje je první paroží. Během života a v po sobě následujících parožních cyklech se dostává do hry stále více a více faktorů. Nasazení a utváření špicí jelínek v druhém roce života do značné míry odráží to, co si jelínek s sebou přinesl na svět.⁴³

Pokud provádíme správnou selekci u mladé, dorůstající generace obou pohlaví před ukončením tělesného vývoje, zajišťujeme si, že do dospělosti zůstanou v populaci jen ti nejlepší s dispozicemi pro produkci velkých trofejí u samců a velkých silných mláďat u samic. Zároveň snižujeme stupeň heterozygotnosti, proto se musíme postarat o její opětovné zvyšování, dovážením nových jedinců ze zdravých a nejméně příbuzných

⁴⁰ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

⁴¹ BARTOŠ, Luděk. *Bílí jeleni*. Praha: Panorama, 1987. Knihy o přírodě (Panorama).

⁴² BARTOŠ, Luděk. *Bílí jeleni*. Praha: Panorama, 1987. Knihy o přírodě (Panorama).

⁴³ BARTOŠ, Luděk. *Bílí jeleni*. Praha: Panorama, 1987. Knihy o přírodě (Panorama).

populací.⁴⁴ Cestami k dosažení kvalitní trofeje je průběrný odstřel, udržování kmenových stavů zvěře, přikrmování, zvyšování úživnosti honiteb, omezování rušivých negativních vlivů.

Odhad chovné hodnoty ve volnosti je zcela nedosažitelný. Z hlediska posuzování chovné hodnoty ve smyslu dědičnosti znaků je toto nemožné a vyloučené. Jako je vyloučené provádět průběrným odstřelem účinnou selekci na tvorbu paroží a totéž na jakýkoliv kvantitativní znak. Ve volnosti nemůžeme vybrat jedince podle genotypu, ale pouze kusy, které mají vyšší předpoklady k lepšímu projevu fenotypu (hmotnost, paroží) v dospělosti. Půjde tedy spíše o to, jakým způsobem odlovit část populace, aby zůstala zachována její optimální početnost, její sociální struktura, biologická kvalita a aby tento zásah byl pozitivní a měl co nejmenší vliv na populaci.⁴⁵ Hlavní odlov by se neměl zaměřovat pouze na jeleny ale i na laně, protože každý rodič předává svým potomkům polovinu chromozomů. Parožení je řízeno větším množstvím genů malého účinku, a proto je jeho dědivost nízká. Jedná se o kvantitativní znak jako je hmotnost a reprodukce.⁴⁶

Rozhodující vliv na kvalitu paroží mají různé faktory vnějšího prostředí. Mezi ně patří kvalita prostředí, potravní nabídka, sociální struktura populace, klimatické podmínky a rušivé vlivy. Jelen, který má slabé paroží, ještě nemusí mít špatné genetické dispozice, ale spíše je vývin tohoto znaku podmíněn nekvalitním prostředím a podmínkami, ve kterých se vyvíjela jeho matka a on. Naopak selekce, která je zaměřená na laně, nám dává značné předpoklady ke zlepšení biologické, konstituční a kondiční hodnoty populace zvěře do budoucna. Má vliv na budoucí kvalitu svých potomků.

Velikost a tělesná hmotnost jedince v dospělosti je přímo závislá mimo jiné na hmotnosti jeho matky, na jejím zdravotním stavu, postavení ve stádě, a výživě. Jedna možnost výběru je dle paroží. První paroží ve věku 1,5 roku je dobrým indikátorem jeho

⁴⁴ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

⁴⁵ PINTÍŘ, Jan a Marek TUMA. *Biologické aspekty lovu jelení zvěře: Základy výběru a jeho vliv na budoucí generaci*. Myslivost. 2001, 49(8), strana: 18-19.

⁴⁶ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

vývoje v budoucnosti. Nadprůměrní jedinci budou na prvním paroží dosahovat nadprůměrné tvorby i v dospělosti, pokud budou optimální podmínky stálé. Čím vyšší je tělesná hmotnost, tím lepší je parožení, fertilita, dynamika růstu, zdravotní stav a kondice. Důležitým opatřením je úprava sociální struktury populace do správného poměru pohlaví a věkové struktury, přičemž je vhodnější, aby bylo optimálního množství dospělých a starých kusů.⁴⁷

Z hlediska boje o samici má jelen, který nevytváří korunu převahu nad korunovým jelenem. Pro zápas jsou vhodnější dlouhé očníky a menší počet dlouhých výsad. Podle těchto předpokladů preferuje přirozená selekce silné paroží s malým počtem dlouhých výsad. To se ale liší od selekce umělé. V přirozených podmínkách jelen s parožím, jehož kvalita je hlediska hodnocení nižší, vítězí nad jelenem s parožím výše hodnoceným.

Myslivci často používají název pro jelena s nevětveným parožím nebo s malým počtem výsad a to škůdník, který zdolává ostatní jeleny. Škůdníkem může být i starší jedinec, který jde ve vývoji paroží zpátky ale má zkušenosti v boji. Chovná hodnota tohoto jelena bude záležet, na tom jaké paroží vysazoval v optimálním věku. Myslivci tyto jeleny zpravidla odstřelují, i když by v podmínkách přirozené selekce mohli zvítězit a zanechávat potomstvo.⁴⁸

Vlastnosti, které si jedinec během života získal, se nedědí. Mechanická poškození paroží či pučnic, změny vyvolané nemocemi dědičné nejsou a nemají ovlivňovat selekci. Změny, které vlivem vývoje či po určité době zmizí, nemohou být ovlivněny dědičností. Dědičné znaky paroží přenáší jelen i laň. Selekcce vedená na staré laně vede k rozpadu sociální struktury populace. Starší laně jsou nejlepší, nejzkušenější a nejproduktivnější matky. Důsledkem odstranění starých samic se rozpadá rodinná jednotka a tlupa má tendenci se sdružovat s podobně postiženými jednotkami. Lovem starých laní děláme vše proto, aby nám vznikala stáda holé zvěře. Výběr laně by se měl řídit dle toho, jestli laň vodí silného koloucha, bez ohledu na její věk.⁴⁹

⁴⁷ PINTÍŘ, Jan a Marek TUMA. *Biologické aspekty lovu jelení zvěře: Základy výběru a jeho vliv na budoucí generaci*. Myslivost. 2001, 49(8), strana: 18-19.

⁴⁸ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁴⁹ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

Problémy, ke kterým dochází ve spojitosti s křížením, ovlivňují vývoj a kvalitu paroží. Lze je rozdělit do dvou skupin a to na křížení mezidruhové a vnitrodruhové. Mezidruhové křížení (*Cervus elaphus* x *cervus nippon*) se často vyskytuje i v přirozených podmínkách, tam kde dochází ke styku obou druhů. Hybridizace mezi těmito druhy se využívala za účelem zvětšení parožní hmoty. Samčí kříženci mohou mít do délky nadprůměrné paroží a srovnatelné s tělesnou velikostí.⁵⁰ Vnitrodruhové křížení (*Cervus elaphus* x *cervus wapiti*) není přirozené a neděje se samovolně, ale křížilo se uměle za účelem přimísení krve a dosahování lepších jedinců a lepší dosahování trofeje.

3.7 Vliv potravy na kvalitu paroží

Lesy jsou v dnešní době nejchudší půdy, které nemohou zajistit všechny potřebné podmínky oproti tomu jak to bylo dřívějších dobách. Nezajišťují jelenům potravu, která by vyhovovala potravním potřebám. Jsou to většinou stejnověkové porosty, které nemají co nabídnout a jsou půdou nevhodné pro zemědělství. Výborné podmínky a nabídky potravy umožňovaly jelenům nasazovat obrovské paroží.

Výživa laní a kolouchů je spojena s vytvářením paroží nepřímo a pouze dobře živené samice mohou odchovat zdravá a silná mláďata. Pokud byl jelen v době, kdy začal nasazovat paroží ve špatné kondici nebo trpět nedostatkem potravy, projeví se to též na různých parožních deformacích.⁵¹ V oborách a farmových chovech se klade velký důraz na celoroční příkrmování, kde je situace ovlivňována úživností daného prostředí.

Vysoká populační hustota v letním období na pastvinách je dána výjimečnou atraktivitou tohoto prostředí. Vysoká hustota na loukách, může být jednou z příčin absence listnatých dřevin v keřové vrstvě a nízké zastoupení dvouděložných bylin v bylinném patře.⁵² Potřeba zvěře spočívá i ve velikosti plochy, a chovaná zvěř by měla být dostatečně početná a by nedocházelo k příbuzenské plemenitbě.⁵³ V oborách už se nejedná pouze o příkrmování jako je tomu ve volných honitbách, ale časově v průběhu změn ročního období přímo

⁵⁰ BARTOŠ, Luděk. *Hybridizace siky japonského a jelena lesního I., II., III.* Svět myslivosti. 2008, 9(1,2,3), str. 12-15, 6-9.

⁵¹ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých.* Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁵² HOMOLKA, Miloslav; HEROLDOVÁ, Marta. *Native red deer and introduced chamois: foraging habitats and competition in subplaine meadow-spruce forest.* Folia zoologica, 2001. 50(2), str. 89-98.

⁵³ HROMAS, Josef. *Chov zvěře ve volnosti a v oborách.* Myslivost, 2007. 55(8), str. 6-9.

o krmení. Pokud počet krmných míst není roven počtu jedinců, dochází k tomu, že dominantní kusy přijmou nadbytečné množství krmiva, kdežto kusy níže hierarchicky postavené jsou nasyceny nedostatečně nebo nežerou vůbec. Dominantní kusy po nasycení odchází od krmeliště a s nimi jde celá tlupa. Nenasycené kusy se pak snaží nasytit na stávaních, která jsou z hlediska potravní nabídky v obůrce zcela nedostatečná, a navíc dochází ke škodám na lesních porostech.⁵⁴ Stabilizace (navykání). Všechny změny v krmné dávce (zařazování nebo vyřazování krmiv) musí být pozvolné. Za nejkratší navykací (odvykací) dobu považujeme 14 dnů.⁵⁵ U jelenů evropských i ostatních jelenovitých, je vznik pučnic závislý na podmínkách – dobře živěným kusům se vytvářejí ve věku asi osmi měsíců, u nedostatečně živěných bývá vývoj velmi opožděný.⁵⁶

Kvalita zvěře včetně paroží je výsledkem nejen genetického základu (samec a samice) a kvality výživy, ale také má na kvalitu vliv způsob chovu a zajištění klidových podmínek.⁵⁷ V praxi nezáleží pouze na kvantitě ulovené zvěře nýbrž na její kvalitě a to, jak váhové, trofejové i zdravotní.⁵⁸ Celý proces tvorby paroží spouští délka světelného dne a následně je regulován hormonálně spolu s hlavním vlivem a spolupůsobením vitamínu D. Samotný pohyb minerálií je rovněž řízen hormonálně. Parathormon uvolňuje vápník a fosfor z kostí do krve, kalcitonin snižuje koncentraci vápníku v krvi a přesouvá ho do kostí. Vitamin D se podílí na mineralizaci kostí. Osifikace parohu probíhá na podkladu chrupavky.

Na minerální složení parohu má zásadní vliv výživa, tedy prostředí. Zdánlivě jsou minerální látky uložené v kostech téměř stálé. Ve skutečnosti je tento materiál v dynamickém stavu. Neustále se tvoří a resorbuje, z kostní tkáně odchází a zase do ní vrací. Odtud odcházejí makroprvky pro metabolické potřeby, pro stavbu těla plodu, laktaci a pro tvorbu parohu. Podstatné je, kolik základních makroprvků má tělo k dispozici celkem – tedy z přirozeně uložených a z aktuálních zdrojů přijímané potravy. Část minerálních látek musí zvíře z těla „uvolnit“ ke stavbě parohů. Základní stavební jednotka fosforečnan vápenatý.⁵⁹

⁵⁴ PINTÍŘ, Jan; TUMA, Marek. *Výživa a krmení v přezimovacích objektech pro zvěř na území Krkonošského národního parku II.: specifika KRNAP*. Myslivost, 2003. 51(1), str. 14-17.

⁵⁵ PINTÍŘ, Jan; TUMA, Marek. *Výživa a krmení v přezimovacích objektech pro zvěř na území Krkonošského národního parku I.: Předpoklady a zásady*. Myslivost, 2002. 50(12), str. 26-27.

⁵⁶ MOHELSKÝ, Martin. *Výživa a parožen í jelenovitých I*. Myslivost, 2014. 62(11), str. 42-46.

⁵⁷ HROMAS, Josef. *Chov zvěře ve volnosti a v oborách*. Myslivost, 2007. 55(8), str. 6-9.

⁵⁸ HOMOLKA, Miloslav; HEROLDOVÁ, Marta. *Native red deer and introduced chamois: foraging habitats and competition in subplaine meadow-spruce forest*. Folia zoologica, 2001. 50(2), str. 89-98.

⁵⁹ MOHELSKÝ, Martin. *Výživa a parožení jelenovitých I*. Myslivost, 2014. 62(11), str. 42-46.

3.7.1 Makrobiální a mikrobiální prvky

Na parožení má vliv kromě genetických předpokladů i pohoda zvěře, její zdravotní stav, kondice a úživnost prostředí. Počátek či nástup parožení způsobují hormonální procesy. Ty jsou reakcí organismu na reakci délku světelného dne. Hormonální vazby v organismu složitými vazbami řídí vývoj a růst parožní hmoty a dále ukončení vývoje a shazování parohů. Výstavba parohu je ve své podstatě jedinečný fenomén. Stojí organismus mnoho metabolického úsilí a na hmotu parohu je vynaloženo velké množství živin.

Základní složky parohu jsou minerální látky, organická hmota a vlhkost neboli vodu. Parožní hmota, stejně jako kost, pozůstává z vápníku, fosforu, sodíku, hořčíku a draslíku. Dále z mikroprvků, opět stejně jako v kostní hmotě má nejvyšší obsah železa, zinku, manganu, mědi a jódu. Optimální poměr vápníku a fosforu je 2:1. Podstatnou roli během mineralizace parohu má i sodík, ten se dodává ve formě lizů. Za taktéž velmi významný je třeba pokládat hořčík, který se se podílí na tvorbě kostní, tedy i parožní hmoty, jeho využitelnost pro organismus z rostlin je nízká a musí být dodán formou minerálního doplňku. Nedávný provedený vědecký výzkum potvrdil, že je možné zvýšit trofejovou hodnotu, vyvolat změny v minerálním složení a zvýšit odolnost paroží vůči lomu suplementací mědi.⁶⁰

Dále je třeba počítat s tím, že mladí jeleni, kteří začínají s parožením později, část bílkovin i minerálních látek potřebují na dokončení tělesného růstu. Ovšem jsou zase zvýhodněni počínající vegetací v době vysoké potřeby bílkovin. Zajištění jejich dostatku v době před parožením – tedy v zimním období bude souviset spíše se zachováním dobré kondice a dostatečné svalové hmoty. V tomto případě tedy postačuje kvantita, ale vše má své meze. Ani přežvýkavcům nelze podávat krmiva narušená plísní, zbytky senáží či siláží, odpady obilovin po čištění a jiné nevyhovující odpady. Má-li fungovat bachorová mikroflóra a správné funkce předžaludků, je v krmné dávce třeba dodržet přiměřené procento hrubé vlákniny i dostatek energie.

V druhé fázi parožení, kdy probíhá konečná mineralizace, přikrmujeme směsí s nižším obsahem bílkovin a energie, ale s vysokým obsahem vápníku, fosforu, hořčíku

⁶⁰ GAMBIN P., SERANO M. P., *Does Cu supplementation affect the mechanical and structural properties and mineral content of red deer antler bone tissue?*, ANIMAL, 2017, strana: 1310- 1320, Cambirdge Univ Press.

i potřebných mikroprvků (železa, zinku a manganu) ovšem v přiměřených vzájemných poměrech. Mikroprvky jako takové se přímo ukládají v parožní hmotě a taktéž souvisí s minerálním metabolismem. Dbáme i na to, aby procento minerálních látek nebylo tak vysoké, že by mělo za následek snížení chutnosti směsi. Minerální výživu musíme zčásti zachovat i po ukončení mineralizace paroží, k vyrovnání potřebného množství vápníku a fosforu, odebraného metabolismem z kostní tkáně. Krmné směsi jsou ale jediným způsobem, jak dodat spolehlivě vše co zvěři vzhledem k přírodním podmínkám chybí či upravit poměr živin v přirozených krmivech a tradičních příkrmech. Výživa zvěře by měla být posuzována a navrhována vždy podle specifiky jednotlivých oborů či honiteb, s přihlédnutím k chovným cílům, kondice i zdravotnímu stavu zvěře.

Obsahy mikroprvků jsou v přirozených objemných krmivech ovlivněny jejich obsahem v půdě, což bývá podle lokality velmi variabilní. Týká se to především selenu, prvku pro celkový metabolismus velmi důležitého. Dalšími důležitými mikroprvky pro metabolismus a speciálně výstavbu chrupavčité i kostní tkáně jsou zinek, měď, mangan a síra. Ale základním předpokladem optimálního parožení je kondice zvěře před jeho začátkem.⁶¹

Krmná dávka má být orientována hlavně na posílení tělesné kondice samic a pro udržení jejich tělesné hmotnosti a vysoký reprodukční výkon. Zimní krmení samců (jelenů), je také zaměřen, ke zlepšení tělesné kondice a zejména ke zlepšení kvality paroží.

Důraz je kladen zejména na dostupnost vápníku a fosforu, přičemž by se nemělo zapomenout přihlížet k denním nutričním požadavkům jedinců a k tomu zohlednit množství krmiva s dostatečným zdrojem minerálů.⁶²

3.7.2 Jelen:

Patří mezi oportunisty. Preferuje hlavně traviny a zelené části přizemních rostlin, byliny, dále pupeny, výhonky a listy keřů, bukvice, žaludy a houby. Příležitostně se živí i kukuřicí, ovocem, ohryzávají kůru stromů a keřů, zejména v zimě.⁶³ Vyhledává hustý lesní

⁶¹ MOHELSKÝ, Martin. Parožení jelenů II. Část. Myslivost, 2013. 61(8), str. 18-22.

⁶² R. J. PUTMAN and B. W. STAINES, Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America justifications, feeding practice and effectiveness, Mammal Society, Mammal Review, 34, strana: 285–306, 2004.

⁶³ GAISLER, Jiří; RÖDL, Pavel; PELIKÁN, Jaroslav. *Naši savci*. Praha: Academia, 1979. Živou přírodou.

porost s bohatým keřovým patrem a bylinami.⁶⁴ Nízký podíl kvetoucích bylinných rostlin a listnatých dřevin ve vegetaci a v jídelníčku jelenů dokazují, že tyto zdroje potravy jsou díky tomu omezené a následkem je nízká rozmanitost bylinného patra a téměř úplná absence keřové vrstvy.⁶⁵

3.7.3 Srnec:

U srnce hlavní doba růstu připadá na nepříznivé podmínky v zimním období, a je potřeba příkrmování. Srnec, který patří mezi okusovače je mnohem vybíravější a je třeba dbát, aby měli srnci v honitbě velký výběr rostlin, které chybějí v porostech.⁶⁶ Preferuje trávu a byliny, listy, pupeny, výhonky, mladé jehličí, kůra, houby a různé plody. Potřebují minerální látky, které nacházejí v soli nebo hlíně.⁶⁷ Vyhledává spíše starší porosty, kde se vyskytuje ostružiní, a naopak na rozdíl od jelena mu více vyhovuje nízký pokryv bylinného patra.

3.7.4 Daněk:

Je stejně jako jelen potravní oportunist, který se přizpůsobuje rozmanitým životním podmínkám, dává přednost listnatým a smíšeným lesům s bohatším podrostem a chybí v jehličnatých porostech. Za nejvhodnější se považují území s převahou dubů, a vyšší podíl luk.⁶⁸ Výživa a příkrmování daňků je jednodušší v tom, že jsou méně vybíraví v potravě, protože nemají vyhraněné potravní preference a proto je lze snadno chovat v zajetí i v parkových podmínkách.⁶⁹ Živí se travami a bylinami, dále žaludy, bukvice, listy, kůra stromů a kaštany.⁷⁰

⁶⁴ PROKOŠOVÁ, Jaaa; BARANČEKOVÁ, Maaa; HOMOLKA, Maaa. *Density of red and roe deer and their distribution in relation to different habitat characteristics in a floodplain forest*. MÍSTO: Folia zoologica, 2006, 55 (1), strana 1-14.

⁶⁵ HOMOLKA, Miloslav; MATOUŠ, Jan. *Density and distribution of red deer and chamois in subalpine meadow habitats in the Jeseníky Mountains (Czech republic)*. Folia zoologica, 1999, 48(1), str. 1-10

⁶⁶ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁶⁷ GAISLER, Jiří; RÖDL, Pavel; PELIKÁN, Jaroslav. *Naši savci*. Praha: Academia, 1979. Živou přírodou.

⁶⁸ ANDĚRA, Miloš; ČERVENÝ, Jaroslav. *Velcí savci v České republice- rozšíření, historie a ochrana*. Praha: Národní muzeum, 2009. 1. Sudokopytníci (Artiodactyla).

⁶⁹ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁷⁰ GAISLER, Jiří; RÖDL, Pavel; PELIKÁN, Jaroslav. *Naši savci*. Praha: Academia, 1979. Živou přírodou.

3.8 Faktory ovlivňující růst paroží

První zásadní faktor je porodní hmotnost, větší porodní hmotnost vede k produkci většího paroží. To je závislé na tělesné hmotnosti laně a úrovni výživy, kvalita pastvy. Dalším faktorem je datum porodu, čím dříve se mládě narodí, tím bývá větší a dostává se brzy do období vegetačního dostatku. Čím těžší je jelínek při narození, tím dříve mu vyrůstají pučnice a začínají růst nové parohy. Zásadní faktor je kondice matky, která je vyjádřena tělesnou hmotností.

Nedostatek bílkovin v krmné dávce dokáže velmi výrazně bránit růstu paroží. Důležitý je i zdravotní stav, onemocnění se na produkci parožní tkáně vždy projeví. Významným faktorem při utváření paroží je sociální prostředí, hustota populace a vztahy mezi jednotlivými členy tlupy. Aspektem sociálního prostředí jsou vztahy nadřazenosti a podřazenosti. Výše postavená zvířata mají lepší přístup k potravě. Avšak platí, že vyšší sociální postavení stimuluje růst, strukturu a velikost paroží. Jedním z faktorů, je i znečištění prostředí, parohy z postižené oblasti vykázaly nižší stupeň mineralizace a zředěnou parožní tkáň.⁷¹

U starých jelenů tvorba paroží začíná a končí dříve než u mladších kusů. V rostoucím paroží dochází k průběžné změně jeho složení a konzistence. Rychle rostoucí hroty paroží sestávají na počátku z chrupavčité substance, do níž se postupně ukládá stále více minerálních látek, obzvláště sloučenin vápníku a fosforu. Chrupavka, inkrustovaná minerálními látkami, se po určité době opět rozpouští a je nahrazena osteoblasty, z nichž vychází následné zkostnatění parožní tkáně. Přitom vzniká pevná plášťová zóna z jemně strukturované kostní substance a houbovitá dřev, jejíž porézní tkáň je během fáze tvorby paroží vyplněna krví. Její nejdůležitější stavební látkou během fáze růstu jsou bílkoviny. V této poslední fázi tvorby paroží, která trvá asi 3 až 4 týdny, je mineralizace jeho tkáně postupně ukončena. Přesto, že paroží v tomto vývojovém stádiu již neroste a jeho objem se nemění, přibývá v důsledku intenzivního ukládání těžkých minerálních látek stále ještě silně na hmotnosti.

⁷¹ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

Parožní cyklus se všemi jeho vývojovými fázemi, růstem, mineralizací, vytloukáním a konečným shozením, je těsně spojen se sexuálním cyklem jelenů a je řízen hormonálně. Rozhodující roli přitom sehrávají růstový hormon somatropin a pohlavní hormon Testosteron, které jsou ve vzájemné interakci. Růst paroží probíhá v první řadě pod vlivem růstového hormonu, který se tvoří v podvěsku mozkovém (hypofýze). Plný účinek tohoto hormonu se však projevuje jen v období, kdy pohlavní hormon téměř není přítomen v krvi, tedy od pozdní zimy do časného léta.

Mineralizaci tkáně paroží, její odumírání a následné vytloukání způsobuje naproti tomu primárně pohlavní hormon, který se tvoří v samčích pohlavních žlázách a je rovněž zodpovědný za tvorbu pučnic u rostoucích jelenů. Zastaví-li se u dospělého jelena s již vyvinutými pučnicemi tvorba pohlavního hormonu, vznikne u něj na základě nekoordinovaného růstu chrupavčité tkáně paroží, které je nedokonale mineralizováno, a je zde odhalena spongiózní kost, která je nedokonale kryta kompaktní kostí. Zvýšená tvorba tohoto hormonu v podvěsku mozkovém, k níž dochází přibližně od února, má za následek shození starého paroží a vyrůstání nového.

Velikost a hmotnost vytvářeného paroží závisí na životním prostředí a zároveň na tom, jak je daný jedinec schopen v daných podmínkách přijmout a ve svém organismu optimálně využít živiny a minerální látky. Důležitou roli hraje přirozená schopnost efektivně přeměňovat v těle živiny a minerální látky. Rozhodující význam pro velikost a hmotnost paroží však mají podmínky životního prostředí. Zvláště důležitým faktorem je potrava.

Pro praxi z toho vyplývá, že jelenovití mohou vytvořit silné paroží jen tehdy, když mají možnost přijímat potřebné množství potravy ve svém odpovídajícím denním rytmu. V současném běžném životním prostředí, které se vyznačuje intenzivními lidskými aktivitami, je jelení zvěř na základě silného zneklidňování většinou nucena zdržovat se po podstatnou část denní doby převážně v hustých porostech. Na pastevní plochy pak vychází většinou pouze během noci. Permanentní zneklidňování tím vede k výraznému narušení přirozeného pastevního cyklu jelení zvěře a má za následek nedostatečný příjem živin a minerálních látek. Podstatná část minerálních látek, nezbytných pro tvorbu paroží, je potřebná až v poslední třetině doby růstu paroží.⁷²

⁷² VODŇANSKÝ, Miroslav; RAJSKÝ, Matúš. *Tvorba jeleního paroží a faktory, které ji ovlivňují*. Myslivost, 2009, 57 (7), str. 26-29.

Vnější podněty, které jsou nepříznivé pro zvířecí organismus, vyvolávají zvýšenou míru stresu. Jedním z těchto podnětů, mající vliv na troudovitě zakončené paroží, může být i nadměrné zazvěřování honitby, velký počet samců na malé ploše nebo zneklidňování zvěře turistickým ruchem. Jelenovití potřebují pro přežvykování hodně času, proto potřebují klid a nenarušování teritoriálních vztahů. Výzkum v srnčí populaci dokázal, že u populace s nižším stavem zvěře měla větší tělesnou hmotnost a lepší paroží než populace s vyšším stavem zvěře.⁷³

Nepříznivé poměry a změny v sociálním prostředí u dospělých jedinců mají za následek, že jsou submisivní jedinci vystaveni vyšší míře stresu a vykazují vyšší hladinu stresového hormonu-kortizolu. Je lepší tedy ponechat v honitbě méně zvěře dobré jakosti, než mnoho zvěře nižší jakosti s ohledem na omezení turistického ruchu.⁷⁴ Hustota populace v konkrétní oblasti může ovlivňovat faktory spojené se stanovištěm, kvalitou prostředí, sociálními vztahy a potravními nároky.⁷⁵ Pozitivní růst populace nemusí nutně vést ke zvýšení populační hustoty, ale její růst odpovídá příznivým podmínkám v dané lokalitě.⁷⁶ Pokud se zvýší počet jedinců, dochází i ke změně dominance ve stádě. Zvýšení velikosti sociální skupiny má poté za následek dva extrémy, které v hierarchii nastanou.

1. Zvýšení velikosti skupiny vyvolává zvýšení antagonistické aktivity a dojde k utlačení ostatních submisivních jedinců.⁷⁷ Veškeré chování, které souvisí s útoky a obranou, se v etologii nazývá antagonistické chování.⁷⁸

2. Jeleni, kteří obsadili střední třídu v hierarchické skupině, stejně poklesli v počtu agonistické interakce, i když došlo ke zvýšení velikosti skupiny.⁷⁹

⁷³ JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

⁷⁴ BARTOŠ, Luděk. *Relationship between rank and plasma testosterone and cortisol in red deer males (Cervus elaphus)*. BMP PUBLISHING GROUP, 2000. str. 513-519.

⁷⁵ STERGAR, Matija; JERINA, Klemen, *Wildlife and forest management measures significantly impact red deer population density*. Prethodno priopćenje – Preliminary communication, Šumarski list, 3-4, str. 139-150, 2017

⁷⁶ WÄBER, Kristin; SPENCER, Jonathan; DOLMAN, Paul. *Ecosystem and competition impacts of introduced deer, Considering Sources and Sinks in Deer Management*, The Journal of Wildlife Management, 2012.

⁷⁷ BUBENIK, Anthony; BUBENIK, George. *Social status and antler development in red deer; In: Horns, Pronghorns and Antlers: Evolution, Morphology and Social Significance*. New York, 1990.

⁷⁸ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj paroží: možnosti selekce na paroží. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

⁷⁹ BUBENIK, Anthony; BUBENIK, George. *Social status and antler development in red deer; In: Horns, Pronghorns and Antlers: Evolution, Morphology and Social Significance*. New York, 1990

Kvalita jeleních trofejí závisí na úživnosti prostředí, potřebný klid zvěře, úkrytové a únikové možnosti, klimatické podmínky, věk zvěře, zdravotní stav, genetické založení. Pouze od kvalitních rodičů můžeme očekávat kvalitní potomstvo.⁸⁰

Řešení většiny problémů spojených s vývojem a produkcí paroží zahrnuje více faktorů, které jsou zmíněny výše. Vývoj paroží je výrazně ovlivněn příjmem potravy před a během růstu paroží, a z toho jsou nejdůležitější bílkoviny a minerální látky. Dřívější studie v Pensylvánii ukázala, že mláďata, která byla krmena stravou s menším obsahem bílkovin, se prokázala menšími parohy, než mláďata se stravou bohatší na bílkoviny. Nutriční deficit může negativně ovlivnit vývoj a růst paroží u všech věkových tříd. Pokud je to možné, měl by se klást větší důraz na výživu, věk, prostředí a zdravotní stav.⁸¹

V době kladení kolouchů by měl být v honitbě klid, který umožní pravidelné kojení narozených kolouchů, dostatečný příjem potravy kojících laní a růst paroží u samců. Každý zásah, například lov, v tomto vůbec nejcitlivějším období v roce, kdy se rozhoduje o budoucí generaci, narušuje vytvářený systém, kompletnost rodičovských párů. Klíčovými faktory, jsou zejména úživnost a únosnost životního prostředí a ovlivnění stresem. K rušivým vlivům lze zařadit nejen lov, ale hlavně celkový tlak lidské populace.⁸²

Komerční lov, je především uskutečňován pro výběr velkého paroží nebo velikosti těla. Ve správně řízeném lovu jelenovitých se vybírá dle odchylek ve velikosti, ve zhoršeném prospívání nebo stavu onemocnění. Tyto vlivy ovlivňují věk, velikost, pohlavní strukturu jedinců, ale může také ovlivnit jiné vlastnosti, jako je velikost paroží, tělesnou hmotnost a stav onemocnění. Selekční lov by se měl ubírat vyřazováním nejslabších, neprospívajících a zdravotně nemocných jedinců. V přírodních systémech je selekční tlak na úspěch chovu a přežití.⁸³

⁸⁰ HROMAS, Josef; MACOUREK, Josef; LOCHMAN, Josef. *Lovecké trofeje českých zemí*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974. Lesnická knihovna, Státní zemědělské nakladatelství.

⁸¹ DEMARAIS, Ssss. *Managing for antler production, Understanding Age, Nutrition, and Genetic Influences*, Research advances, volume 7, no. 1., str. 1-4, 2002.

⁸² PINTÍŘ, Jan; TUMA, Marek. *Výživa a krmění v přezimovacích objektech pro zvěř na území Krkonošského národního parku II.: specifika KRNP*. Myslivost, 2003. 51(1), str. 14-17.

⁸³ MARTINEZ, María; VIGAL, Carlos; JONES, Owen; COOULSON, Tim; MIGUEL, Alfonso. *Different hunting strategies select for different weights in red deer*. Biology letters, 1, str. 353-356, 2005

3.9 Sociální postavení

Výzkum ukázal, že parožní cyklus jednotlivých jelenů byl závislý především na sociálním postavením a vliv věku měl druhořadý význam.⁸⁴ Čím vyšší je úroveň agrese ve stádě, tím je bližší vztah mezi hodnotami a načasování parožního cyklu, což naznačuje, že proces parožního cyklu může být změněn tím, že se změní postavení jedince a tím se upraví i jeho chování.⁸⁵ Na druhou stranu, dominantní zvířata oddělená od jiné společnosti nemusí mít dostatečné sociální stimuly, což by mělo vliv na jejich zdravotní stav. Stimulační účinky sociální interakce mezi dominantními samci zvyšují hladinu testosteronu, zatímco se zvýší glukokortikoidy a dojde ke snížení hladiny testosteronu u submisivních jedinců.⁸⁶

Vysoká hustota na omezené ploše, může ovlivnit strukturu paroží i celý cyklus. Tato situace týká oborních a farmových chovů, kde jsou vymezené životní podmínky. Populační hustota bývá závislá na velikosti těla, fyzické kondici jedinců a může mít vliv na fyzický stav jedince prostřednictvím zvýšení konkurence na potravu, a tím zvýšení výskytu agonistického chování mezi jedinci.⁸⁷ Na druhou stranu, byl zjištěn výrazný pokles v parožní hmotnosti, která byla spojena se zvýšenou hustotou populace. Bylo zjištěno, že zvýšená agresivita nastala mezi jedinci, kteří měli omezené životní podmínky.⁸⁸

Čím více je jelen dominantní, tím vyšší je sezónně dosaženo hladiny androgenů, a dochází k posílení tvorby parožní tkáně. Na druhou stranu, nejnižší postavení jeleni, mohou mít nedostatek androgenní stimulace a zvýšenou hladinu glukokortikoidů, která může výrazně potlačit růst paroží.⁸⁹ Bylo zjištěno, že dominance u samců jelenovitých má vliv na parožní cyklus a jeho růst. Dominantní jedinci sociálně stabilizované skupiny mají vyšší

⁸⁴ BARTOŠ, Luděk; MILLER, Karl; OSBORN, David. *Relationship between dominance and antler cycle in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*)*. Acta Theriologica 49 (4); str. 517-525, 2004.

⁸⁵ BARTOŠ, Luděk. *Hybridizace siky japonského a jelena lesního I., II., III.* Svět myslivosti. 2008, 9(1,2,3), str. 12-15, 6-9.

⁸⁶ BUBENIK, Anthony; BUBENIK, George. *Social status and antler development in red deer*; In: *Horns, Pronghorns and Antlers: Evolution, Morphology and Social Significance*. New York, 1990.

⁸⁷ DZIĘCIOŁOWSKI, Ryszard; BABIŃSKA-WERKA, Joanna; WASILEWSKI, Michał; GOSZCZYŃSKI, Jacek. *Physical condition of red deer in a high density population*. Acta Theriologica, 41; str. 93-105, 1996.

⁸⁸ BARTOŠ, Luděk; PERNER, Václav; LOSOS, Soběslav. *Red Deer Stags Rank Position, Body Weight and Antler Growth*. Acta Theriologica, 33, str. 209-217, 1988.

⁸⁹ BUBENIK, Anthony; BUBENIK, George. *Social status and antler development in red deer*; In: *Horns, Pronghorns and Antlers: Evolution, Morphology and Social Significance*. New York, 1990.

tendenci k nasazení nebo shazování parohů, tudíž nasazují dříve větší parohy než submisivní jedinci. Každoroční shazování parohů zahajují nejsilnější, sociálně nejvýše postavení jedinci. Tím se zbaví hlavní zbraně a mladší jeleni jim mohou být dočasně nadřazení. Po shoení parohů všech členů tlupy se hierarchicky vrací do původního stavu.⁹⁰ Nový růst parohů pozitivně souvisí s věkem, vítězstvími a ztrátami při soubojích v říji. Bylo zjištěno, že během říje se jedinci více zaměřují na vzájemné hodnocení a sebehodnocení.⁹¹ Základní pravidlo dominance u jelenů zní, že starší jeleni jsou vždy nadřazení mladším a holé zvěři. To platí u jelenů nejvyšší věkové třídy. Dominantní postavení ovlivňuje celé řada faktorů jako velikost, výška, tělesná hmotnost a věk.⁹²

Velikost a hmotnost včetně rozlohy parohů často nemá žádný vliv na pořadí ve společenském žebříčku, neboť je kompenzují velké zkušenosti, které mají starší jeleni, jejichž tělesná stavba už není největší. Někteří autoři naopak tvrdí, že velikost a symetrie mají rozhodující atributy pro umístění ve společenském žebříčku.⁹³

Sociální postavení každého jelena bývá provázané s velikostí parohů. Záleží na tom jak moc výrazný a důležitý je vztah mezi hodnotí a velikostí parohů. Jeleni, kteří se nacházejí na vrcholu hierarchie, mají těžší, delší, masivnější a více rozvětvené parohy.⁹⁴ Jedinci s více symetrickým parohem mohou mít výhodu nad asymetrickou konkurencí při výběru partnera nebo při souboji. Těžší jeleni mají větší a více symetrické parohy.⁹⁵ Pravé parohy bývá často vyvinutější a větší než levé.⁹⁶

⁹⁰ BARTOŠ, Luděk. Faktory ovlivňující růst a vývoj parohů: možnosti selekce na parohy. In BARTOŠ, Luděk (ed.). *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky a Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000, s. 27-50. ISBN 80-86454-06-1.

⁹¹ DÓMHNALL, Jennings; GAMMELL, Martin; CAITRÍONA, Carlin; HAYDEN, Thomas. *Effect of body weight, antler length, resource value and experience on fight duration and intensity in fallow deer*. Dublin: University of York, 2003.

⁹² MENZEL, Kurt. *Chování, chov a lov jelení zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2011.

⁹³ CEGIELSKI, Marek; IZYKOWSKA, Ilona; PODHORSKA, Marzena. *Histological Studies of Growing and Mature Antlers of Red Deer Stags*. ANATOMIA HISTOLOGIA EMBRYOLOGIA, str. 184-188, 2009.

⁹⁴ BARTOŠ, Luděk; PERNER, Václav; PROCHÁZKA. *On the relationship between Social Rank during the Velvet Period and Antler Parameters in a Growing Red Deer Stag*. Acta Theriologica, 32, str. 403-412, 1987.

⁹⁵ MATEOS, Concha; ALARCOS, Susana; CARRANZA, Juan; PRIETO, Cristina; VALENCIA, Juliana. *Fluctuating asymmetry of red deer antlers negatively relates to individual condition and proximity to prime age*. Evolutionary Biology a spol 2007.

⁹⁶ PÉLABON, Christophe; JOLY, Pierre. *What if anything does visual asymmetry in fallow deer antlers reveal*. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, 1999.

Nejstarší jeleni shazují paroží jako první a také ztrácejí přední postavení v tlupě.⁹⁷ Starší jeleni si ve skupině rychle uvědomují, v jaké situaci se nacházejí, když právě ztratili své zbraně, a téměř okamžitě jeden nebo více podřízených napadá právě dominantnější jedince. Když všechna zvířata paroží nasadí, starší dominantní jedinec nabývá jeho bývalé hodnosti. Mladí jeleni vždy mají nižší sociální hodnost a jsou často schopni udržet nadvládu nad jedinci s plnou zbraní.⁹⁸

⁹⁷ MENZEL, Kurt. *Chování, chov a lov jelení zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2011.

⁹⁸ LINCOLN, G. A.. *Role of antlers in behavior of red deer*. Wiley-Liss, New York, 1972.

3.10 Hormonální vlivy

U většiny jelenovitých, je rozhodujícím faktorem při stanovení jednotlivých fází růstu paroží, sezónní hladina testosteronu.⁹⁹ Tento hormon zlepšuje u samců reprodukci a fyzickou kondici, zlepšuje kvalitu paroží a jeho vývin.¹⁰⁰ U samců má vliv na změnu chování, stimuluje bojové aktivity v říji, ale také ovlivňuje růst paroží.¹⁰¹ Růst paroží je zahájen a udržován zvyšující se hladinou testosteronu. První růst paroží začíná spontánně, a je spojen s jeho klesající hladinou. Parožní růst je ukončen tím, že se zvyšuje hladina testosteronu, který způsobuje úplnou mineralizaci paroží. Paroží je uchováváno tak dlouho, dokud se krevní koncentrace testosteronu neustálí na určitou prahovou hodnotu.¹⁰² Se snižováním produkce testosteronu, souvisí i ukončení říje.¹⁰³

Hormonální poruchy často vznikají při chybějící produkci pohlavního hormonu testosteronu.¹⁰⁴ Poruchy v opakujícím se cyklu tvorby hormonu mohou mít výrazný dopad na sílu i tvar vyvíjející se trofeje.¹⁰⁵ Dalším faktorem sezónní samčí reprodukce je vliv Prolaktinu na hormon hypofýzy, a to luteinizačního hormonu¹⁰⁶, který stimuluje sekreci testosteronu z Leydigových buněk varlat.¹⁰⁷ Z předešlých výzkumů se tvrdilo se, že účinky testosteronu na růst paroží mohou být nepřímé¹⁰⁸, a že estrogen je více než desetkrát účinnější v mineralizaci, než testosteron.¹⁰⁹

⁹⁹ BUBENIK, Anthony; SCHAMS, Dieter; White, Robert; ROWELL, Janice; BLAKE, John; BARTOŠ, Luděk. *Seasonal Levels of Reproductive Hormones and Their relationship to the antler cycle of male and female deer*. University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, strana 269–277, 1997.

¹⁰⁰ MALO, Aurelio; ROLDAN, Eduardo; GARDE, Julian; SOLER, Ana; VICENTE, Joaquin; GORTAZAR, Christian; GOMENDIO, M. *What does testosterone do for red deer males*, Department of Zoology, University of Cambridge, strana: 971–980, 2009.

¹⁰¹ MENZEL, Kurt. *Chování, chov a lov jelení zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2011.

¹⁰² KIERDORF, Uwe; KIERDORF, Horst. *Pedicle and first antler formation in deer Anatomical, histological, and developmental aspects*. Blackwell Verlag, Berlin, 48, strana 22–34, 2002.

¹⁰³ MENZEL, Kurt. *Chování, chov a lov jelení zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2011.

¹⁰⁴ MENZEL, Kurt. *Chov a lov srnčí zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2009.

¹⁰⁵ DRMOTA, Josef; KOLÁŘ Zdeněk; ZBOŘIL Jiří. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecké péče, lov a trofeje*. Praha: Grada, 2007. Myslivost v praxi.

¹⁰⁶ SUTTIE, J. M.; LINCOLN, Gerald and KAV, R. N. B. *Endocrine Control of antler cycle and reproduction in red deer stags*, Unit of Reproductive Biology, Edinburgh, 71, strana 7–15, 1984.

¹⁰⁷ BROWN, Christopher Gerard. *An evaluation of selection factors for antler growth in red deer (Cervus Elaphus)*, Lincoln College, Lincoln University, 1980.

¹⁰⁸ PRICE, J.; ALLEN, Steven. *Exploring the mechanisms regulating regeneration*. Department of Veterinary Basic Sciences, Royal Veterinary College, London, UK, 2004.

¹⁰⁹ FLETCHER, John; FOSTER, Aiden; GODDARD, Pete; MCSLOY, Alex. *Managing antler problems in deer*, BMJ PUBLISHING GROUP, strana: 513–519, 2016

Kromě Testosteronu je do vývoje paroží také zapojen ženský pohlavní hormon estradiol, který se podílí na tvorbě kompaktní kosti.¹¹⁰ Nicméně testosteron se zdá být **základním hormonem** pro tvorbu a mineralizaci paroží. Nízké a vysoké koncentrace testosteronu v krvi mají různé funkce.¹¹¹ Vzhledem k tomu, že nízké koncentrace testosteronu na jaře (vyrábí se většinou v nadledvinách) stimulují růst paroží, a vysoké koncentrace testosteronu (produkován ve varlatech v pozdním létě, začátkem podzimu) vyvolávají masivní mineralizaci paroží.¹¹²

Autoři Bartoš, Bubenik a Kužmová, analyzovali endokrinní aspekty vztahu, mezi vznikem, vývojem paroží a hodnotami paroží v souvisejícím sociálním chování. Vysvětlení těchto vztahů bylo založeno na předpokladu, že růst paroží je řízen hormony agonistického chování. Zahrnuje všechny prvky aktivního i pasivního bojového chování, především v rámci chování teritoriálního, sexuálního a potravního. Původně se domnívali, že tyto vztahy jsou primárně závislé na testosteronu.

V osmdesátých letech bylo prohlášeno, že insulin-jako růstový hormon IGF-1 (insulin like growth factor-1) je stimulující hormon, který ovlivňuje parožní cyklus. Tuto hypotézu měla nahradit dřívější teorie, že stimulující hormony paroží jsou buď androgeny, nebo jejich deriváty. Zejména analyzovali argumenty ve prospěch a proti roli testosteronu a hormonu IGF-1 v růstu paroží a prezentují srovnání výsledků získaných přes některé druhy vysoké zvěře. Došli k závěru, že testosteron a nikoliv IGF-1 je hlavní stimulující a regulující hormon ovlivňující růst paroží a že jeho koncentrace může být změněna vlivem sociálního chování.

V další části výzkumu popisovaného Bartošem, Bubenikem a Kužmovou, se zaměřili na možnosti endokrinního řízení a vztahu dominance, související s chováním, dále se zaměřili na parožní cyklus, načasování a parožní růst. Zkoumaly hormony ovlivňující růst paroží – testosteron a IGF-1 a androgeny.¹¹³

¹¹⁰ BUBENIK, George. *Seasonal regulation of deer reproduction as related to the antler cycle – a review*. Veterinarski arhiv 76, 2006, str. 275-285.

¹¹¹ BUBENIK, George. *Seasonal regulation of deer reproduction as related to the antler cycle – a review*. Veterinarski arhiv 76, 2006, str. 275-285.

¹¹² BUBENIK, George. *Seasonal regulation of deer reproduction as related to the antler cycle – a review*. Veterinarski arhiv 76, 2006, str. 275-285.

¹¹³ BARTOŠ, Luděk; BUBENIK, George; KUŽMOVÁ, Erika. *Endocrine relationships between rank - related behavior and antler growth in deer*. Front. Biosci. 2012

Richard Goss ve své publikaci uvádí, jak již bylo zmíněno dříve, že estrogen ovlivňuje růst paroží více než testosteron.¹¹⁴ Riggs navázal na Gossův výzkum a rozhodl, že u samců a samic jsou účinky testosteronu na skelet nepřímé, a vyskytuje se po jeho místní konverzi na estrogenu pomocí aromatázy (enzymy, které se účastní syntézy ženských pohlavních hormonů estrogenu, z mužského pohlavního hormonu testosteronu a vznikne estradiol). Vyšší koncentrace testosteronu a nižší koncentrace estrogenu byla nalezena v plazmě ve srovnání s paroží kostí nebo pučnicí, a může indikovat částečné konverze systémových androgenů na estrogenu v tkáních rostoucích parohů.¹¹⁵

Ve studiích bylo prokázáno, že samci s vyšším postavením, nasazují paroží jako první a také shazují o něco dříve než podřízení jedinci. V dalších studiích se ukázalo, že sociální pozice a související agonistické chování má v průběhu vývoje paroží vliv na paroží hmotnost, délku a počet lodyh. Tyto studie naznačují, že velikost paroží je důsledkem předchozího společenského postavení a není tomu naopak. U daňků při změně v chování, které bylo v souvislosti s postavením ve stádě, se poté napravil růst paroží. Samci získáním vyššího postavení prostřednictvím soubojů vykazovali vyšší růst paroží. Tato situace se změnila, pokud jedinec pozici ztratil.

Vývoj paroží je dynamický proces, na kterém se odrážejí změny v prostředí. Je prokázáno v mnoha studiích, že vývoj paroží je vždy spojen se zvýšením koncentrace testosteronu, u jelenovitých druhů. Všechny tyto zprávy poskytují dobré argumenty ve prospěch přijetí testosteronu jako hormonální podporu růstu paroží. Na druhé straně, zvyšující se úroveň testosteronu způsobuje zastavení růstu paroží, jeho následnou mineralizaci a jeho shoení. Nicméně, značné zvýšení koncentrace testosteronu, které způsobuje mineralizaci paroží, nastává až po ukončení růstu paroží a dokončení jeho vývoje.

Bylo testováno injekční podávání testosteronu samcům, kteří nikdy nenasadili paroží, a díky tomuto zásahu se následně vyvolal růst paroží. Vliv testosteronu na zahájení parožího růstu a jeho vývoj je ovlivněn chováním a je zapojen do tvorby hormonální hladiny. Vysvětlit vztah mezi postavením, chováním a růstem paroží se zdá být méně složité, protože k němu dochází v době, kdy je zvýšená koncentrace testosteronu. Stimulačním

¹¹⁴ GOSS, Richard J. *Deer antlers: regeneration, function, and evolution*. New York: Academic Press, 1983. ISBN 0122930800.

¹¹⁵ RIGGS, Byron; KHOSLA, Sundeep; MELTON, Joseph. *Sex steroids and the construction and conservation of the adult skeleton*. *Endocrine reviews*. 23. 279-302. 10.1210/edrv.23.3.0465. (2002).

účinkem sociální interakce mezi dominantními samci je pravděpodobně zvýšená hladina testosteronu, zatímco dochází ke zvýšení glukokortikoidů a nižší hladiny testosteronu u podřízených jedinců.

Mnozí autoři se domnívali, že vše závisí na věku jedince. Ale sociální seskupení je rozmanité a dochází i ke stresovým situacím. Čím více je samec dominantní, tím vyšší je dosažená hladina androgenů ve skutečném fyziologickém rozsahu a větší posílení tvorby paroží. Za prvé, testosteron se podílí na regulaci a vývoji paroží. Za druhé, testosteron podporuje vývoj sekundárních pohlavních znaků napříč mnoha druhů živočišné říše. Za třetí, jak bylo uvedeno výše, koncentrace testosteronu může být po nápravě v chování důsledkem zpětné vazby.¹¹⁶

Velice často se spekovalo, zda je možné, aby došlo k růstu paroží bez stimulace testosteronu, a proto se autoři zaměřili v první řadě na zjištění možné souvislosti mezi postavením, souvisejícím chováním a růstovým hormonem IGF-1. Ve studii analýza prokázala, že od září do listopadu tento hormon převládá a dominantní samci byly významně v hierarchii vyšší než jedinci submisivní. Toto zjištění podpořila koncepce, že IGF-1 je stimulující hormon. Pochybnost nastala, po projevení potlačené sekrece u submisivního jedince. IGF-1 má pouze částečný vliv, ale ne rozhodující.¹¹⁷ Byl prokázán přímý účinek androgenů na skelet a došlo ke stimulaci tvorby kostní hmoty.

Androgeny zvyšují tvorbu kostní hmoty v konkrétních kosterních oddílech a mají účinky na kostní buňky, zvyšují aktivitu kostní buňky, která tvoří osteoblasty, ale také inhibuje kostní resorpční buňky, osteoklasty. Růstový hormon IGF-1 je uznáván jako důležitý regulátor kostní formace. Různé studie uvádějí, že tento hormon reguluje proliferaci a diferenciaci kostních buněk. Reguluje také růst a hustotu kostí. Za intenzitu růstu paroží je primárně zodpovědný testosteron a IGF je spíše vedlejším hormonem.

¹¹⁶ BARTOŠ, Luděk; BUBENIK, George; KUŽMOVÁ, Erika. *Endocrine relationships between rank - related behavior and antler growth in deer*. Front. Biosci. 2012

¹¹⁷ J. PRICE and S. ALLEN, *Exploring the mechanisms regulating regeneration*, Department of Veterinary Basic Sciences, Royal Veterinary College, London, UK, 2004.

Zároveň je třeba zdůraznit, že testosteron není jediný hormon, který se podílí na regulaci růstu paroží. IGF-1 je důležitý hormon, který se podílí na regulaci růstu těla. Podílí se také na regulaci růstu paroží, a to přímo nebo nepřímo, nebo v interakci s testosteronem. Testosteron je primárně zodpovědný za intenzitu růstu paroží a můžeme vysvětlit endokrinní aspekt vztahu mezi hodnotami a souvisejícím chováním a růstu paroží u jelena.

V nedávné studii u jelena evropského se prokázalo, že malé změny v sociálních podmínkách mohou hluboce ovlivnit vztah mezi jejich sociálním postavením a hladinou testosteronu. Přidání mnohem mladších a slabších jedinců do skupiny dospělých samců, změnilo agonistické chování dospělých. Dospělí samci cíleně upřednostnili jejich útoky na submisivní jedince. Jelení samci s vyšším sociálním postavením měli nižší hladinu testosteronu, když byli ve skupině se staršími jedinci. Po přidání mladých jedinců stejného druhu byl výsledek opačný. Stres z konkurenčně stejně silné skupiny se odráží v kortizolové koncentraci. V situaci, kdy dospělí byli sami, byla zvýšena hladina kortizolu a k poklesu došlo v případě přidání mladších jedinců. Pokud dojde ke změně sociálního prostředí ve skupině dospělých jelenů, mění se tím nejen hierarchie ve stádě, ale také dochází ke změně ve vývoji paroží jedinců dané skupiny.¹¹⁸

¹¹⁸ BARTOŠ, Luděk; BUBENIK, George; KUŽMOVÁ, Erika. *Endocrine relationships between rank - related behavior and antler growth in deer*. Front. Biosci. 2012

4. Diskuze

Jaczewski (1983) popisuje, že u troudovitého paroží jsou lodyhy ukončeny tupě, ale nikoliv zašpičatěle. Hroty jsou pórovité, jako by růst nebyl ukončen. I takovéto paroží se vyskytuje dočasně u špičáků, kde je tvar nevětvené špice. Zpočátku má parah houbovitou strukturu a až časem se vyplňuje kostní hmotou kompaktní kosti, ale u troudovitého paroží přetrvává po celou dobu spongiózní tkáň a zakončení paroží není kryté kompaktní kostí. Hlavní podíl na tvaru a barvě paroží mají především vnější vlivy. Do běla vyleštěné hroty nebo převislé výsady závisí na potravě a nemocech, na množství kompaktní hmoty v paroží, přičemž potrava zde má podstatný význam. Tímto se opět dostáváme k zmiňované problematice troudovitosti, jelikož zde chybí osifikované hroty a barva je tmavá.

Jedinec, který má troudovité paroží, ještě nemusí mít špatné genetické dispozice, ale spíše je vývin tohoto znaku podmíněn nekvalitním prostředím a podmínkami, ve kterých se vyvíjela jeho matka a on. Změny, které vlivem vývoje či po určité době zmizí, nemohou být ovlivněny dědičností. Jediný vliv na tvar paroží má genetika z pohledu druhové dědičnosti daného druhu.

Dovolím si porovnat názory Drmoty, Koláře, Zbořila oproti názorům Schustra, Ramka, Rapaly, Bartoše, Price a Allena. První jmenovaní se ztotožňují s tím, že genetika má vliv na stavbu, tvar a architekturu paroží, ale toto možné není, jelikož by každý jedinec měl naprosto totožné paroží. Toto je zmíněno přímo i jako název mé práce a tento můj názor je podložen vyjádřením Bartoše, Price a Allena.

Autoři, kteří se zabývali genetickými vlivy, poukazují na to, že paroží je podmíněno geneticky a jakékoliv odchylky ve tvaru mohou být pouze dědičné. Troudovité paroží je tvarově odlišné, ale nemůže být zmínka o genetickém vlivu, jelikož toto paroží bývá přítomno pouze po určitou dobu a jedinec může nasadit paroží bez přítomnosti troudovitých hrotů, a to v případě, že dojde ke zlepšení všech potřebných podmínek, které mají vliv na vznik troudovitého paroží. Pokud bychom chtěli 100% vyloučit genetický vliv, museli bychom mít k dispozici chov více méně krotké, individuálně rozeznatelné zvěře a rodičovské zkoušky každého koloucha. Tento postup by stál nepředstavitelné úsilí a byl by časově a finančně náročný.

Bartoš popisuje selekci vyřazením nevhodného jedince z populace. Tuto selekci lze správně vykonávat pouze v uzavřených oborních a farmových chovech, jelikož zde jsou jedinci známí. Naprostým opakem je komerční lov, který je popsán Pintířem. Zde dochází k selekci špatným způsobem, jelikož jako hlavní kritérium se zde posuzují druhotné znaky a to přímo velikost, tvar a kvalita paroží. Sama jsem při přehlídce trofejí zaznamenala, že pokud se jednalo o jedince s troudovitým parožím, byl označen jako nesprávný odstřel. Tato trofej byla označena červeným bodem, který označuje, že byla ulovena v rozporu s kritérii chovnosti a je považována za chovnou.

Pintíř a Tuma zmiňují, že pokud je počet krmných míst menší než počet jedinců, dochází k tomu, že nadřazení jedinci přijímají nadbytek potravy a submisivní jedinci nejsou nasyceni dostatečně, či dokonce vůbec. Jedinci s troudovitým parožím se většinou řadí mezi submisivní. V uzavřených farmových a oborních chovech je zvěř přímo závislá na člověku a tímto může právě docházet k omezení přirozených podmínek a potravní nabídky. Hromas uvádí, že kvalita zvěře včetně paroží je ovlivňována kvalitou výživy a Mohelský taktéž potvrzuje, že na minerální složení paroží má zásadní vliv výživa a prostředí. Pokud byl jelen v době, kdy začal nasazovat paroží ve špatné kondici nebo trpět nedostatkem potravy, projeví se to též na různých parožních odchylkách zahrnující troudovité paroží.

Jako potvrzení můžeme uvést Putman a Staines uvádí jako důležitý prvek pro stavbu paroží fosfor a vápník. Troudovité paroží je zapříčiněno právě nedostatkem těchto prvků a minerálů k jeho stavbě a pokud nejsou dostatečně zastoupeny, je výsledkem právě ono troudovité paroží. Bohužel je častým jevem zkrmování siláží a senáží, která není natolik bohatá na potřebné minerální látky.

Dalším faktorem, který může ovlivnit kvalitu stavby paroží je prostředí, ve kterém se jedinci nacházejí. Jaczewski uvádí úměru, že u populace s nižším stavem zvěře měla větší tělesnou hmotnost a lepší paroží než populace s vyšším stavem zvěře a toto tvrzení následně potvrzuje Bartoš, že pokud je prostředí kvalitní, úměrná hustota populace a kvalitní sociální vztahy mezi jednotlivci tlupy, není zde tolik submisivních jedinců a tudíž menší riziko vzniku troudovitého paroží. Dalším podnětem, který má také vliv na tupě zakončené paroží může být i nadměrné zazvěřování honitby. Důležitým opatřením je úprava sociální struktury populace do správného poměru pohlaví a věkové struktury.

Vhodnost prostředí také ovlivňuje u jedinců tvorbu testosteronu. Hormonální poruchy vznikají při chybějícího pohlavního hormonu testosteronu, jak uvádí Menzel. Dále na toto navazují Drmota, Kolář, Zbořil tím, že tyto poruchy mohou mít výrazný vliv na vývoj tvaru a síly trofeje.

Před vytloukáním paroží je určitá doba, kdy paroží neroste, ale probíhají v něm procesy osifikace. Osifikace a vytloukání paroží je spojeno se stoupající hladinou testosteronu v krvi. Testosteron ve větších dávkách způsobuje vytloukání paroží, ale v menších dávkách brzdí jeho růst. U troudovitého paroží jej tedy nízká hladina testosteronu a právě díky tomuto dojde k předčasné mineralizaci a tudíž k pozastavení růstu.

Jako další hormon zmiňuje Fletcher a spol. estrogen, který je dle něj účinnější než testosteron, avšak Bubeník toto rozporuje a jako základní hormon uvádí právě testosteron a dále tento názor potvrzují Bartoš a Kužmová svým tvrzením, že testosteron je odpovědný za intenzitu růstu paroží. U špičáků se musí hladina testosteronu, která je nezbytná k udržení paroží udržovat dlouho, tyto jedinci shazují paroží mnohem později než starší jeleni. Vlivem nízké hladiny testosteronu dochází k nedostatečnému růstu paroží a jeho mineralizaci a vzniká tím právě troudovité paroží. Z těchto poznatků tedy vyplývá, že všechny ostatní hormony jsou vedlejší.

5. Závěr

Cílem této práce bylo zpracovat rešerši vědeckých prací, která se zabývá otázkou troudovitého zakončení paroží u jelenovitých, a následně vyslovit závěry pro mysliveckou praxi. Pro zpracování bakalářské práce bylo celkem použito 52 literárních pramenů. Z hlediska mysliveckého doporučení troudovité paroží neovlivňuje kvalitu zvěře. Paroží je pouze druhotným znakem a tudíž nemá žádný vliv na chovnost zvěře. Je nutné přehodnotit zakořeněný názor, že troudovité zakončení hrotů paroží je znakem chovnosti, literární prameny tyto hypotézu nejen že nepotvrzují, ale prokazatelně vyvracejí. Z rozboru dostupných pramenů vyplývá, že k výskytu troudovitého zakončení paroží dochází v souvislosti s přechodným poklesem koncentrace hormonálního působení testosteronu, v závěrečné fázi růstu paroží. Vliv na snížení hladiny testosteronu má pravděpodobně i sociální postavení jedince. Hrot parohu je z toho důvodu ukončen spongiózní hmotou a nedojde k vytvoření kompaktní tkáně. Do budoucna by se měl změnit přístup k posuzování chovné hodnoty jedinců s troudovitým zakončením paroží, jelikož v tomto případě schází racionální opodstatnění, jak vyplývá z výsledků rešeršní práce. Cesta ke kvalitnímu paroží a minimálního výskytu troudovitého paroží obnáší selekční odstřel, správně zvolené přikrmování ve vztahu k údržnosti a potřebám jedinců, omezení negativních vlivů prostředí, docílení vyváženého počtu jedinců a udržování kmenových stavů. Další výzkumy by se měly zaměřit na podporu dalších analýz parožního vývoje a koncentrace hormonů.

6. Seznam použitých zdrojů

1. ANDĚRA, Miloš; ČERVENÝ, Jaroslav. *Velcí savci v České republice- rozšíření, historie a ochrana*. Praha: Národní muzeum, 2009. 1. Sudokopytníci (Artiodactyla).
2. BARTOŠ, Luděk. *Bílí jeleni*. Praha: Panorama, 1987. Knihy o přírodě (Panorama).
3. BARTOŠ, Luděk. *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000.
4. BARTOŠ, Luděk. *Hybridizace siky japonského a jelena lesního I*. Svět myslivosti. 2008, 9(1), strana: 12-15.
5. BARTOŠ, Luděk. *Hybridizace siky japonského a jelena lesního II*. Svět myslivosti. 2008, 9(2), strana: 6-9.
6. BARTOŠ, Luděk. *Hybridizace siky japonského a jelena lesního III*. Svět myslivosti. 2008, 9(3), strana 10-14.
7. BARTOŠ, Luděk. *Relationship between rank and plasma testosterone and cortisol in red deer males (Cervus elaphus)*. BMP PUBLISHING GROUP, 2010. str. 513-519.
8. BARTOŠ, Luděk; BUBENIK, George; KUŽMOVÁ, Erika. *Endocrine relationships between rank - related behavior and antler growth in deer*. Front. Biosci. 2012
9. BARTOŠ, Luděk; Miller, Karl; OSBORN, David. *Relationship between dominance and antler cycle in white-tailed deer (Odocoileus virginianus)*. Acta Theriologica 49 (4); str. 517-525, 2004.
10. BARTOŠ, Luděk; PERNER, Václav; LOSOS, Soběslav. *Red Deer Stags Rank Position, Body Weight and Antler Growth*. Acta Theriologica, 33, str. 209-217, 1988.
11. BARTOŠ, Luděk; PERNER, Václav; PROCHÁZKA, Bohumír. *On the relationship between Social Rank during the Velvet Period and Antler Parameters in a Growing Red Deer Stag*. Acta Theriologica, 32, str. 403-412, 1987.

12. BROWN, Christopher Gerard. *An evaluation of selection factors for antler growth in red deer (Cervus Elaphus)*, Lincoln College, Lincoln University, 1980.
13. BUBENIK, Anthony; BUBENIK, George. *Social status and antler development in red deer; In: Horns, Pronghorns and Antlers: Evolution, Morphology and Social Significance*. New York, 1990.
14. BUBENIK, Anthony; SCHAMS, Dieter; White, Robert; ROWELL, Janice; BLAKE, John; BARTOŠ, Luděk. *Seasonal Levels of Reproductive Hormones and Their relationship to the antler cycle of male and female deer*. University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, strana 269–277, 1997.
15. BUBENIK, George. *Seasonal regulation of deer reproduction as related to the antler cycle – a review*. Veterinarski arhiv 76, 2006, str. 275-285.
16. CEGIELSKI, Marek; IZYKOWSKA, Ilona; PODHORSKA, Marzena. *Histological Studies of Growing and Mature Antlers of Red Deer Stags*. ANATOMIA HISTOLOGIA EMBRYOLOGIA, str. 184-188, 2009.
17. DEMARAIS, Steve. *Managing for antler production, Understanding Age, Nutrition, and Genetic Influences*, Research advances, volume 7, no. I., str. 1-4, 2002.
18. DÓMHNALL, Jennings; GAMMELL, Martin; CAITRÍONA, Carlin; HAYDEN, Thomas. *Effect of body weight, antler length, resource value and experience on fight duration and intensity in fallow deer*. Dublin: University of York, 2003.
19. DRMOTA, Josef; KOLÁŘ Zdeněk; ZBOŘIL Jiří. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecké péče, lov a trofeje*. Praha: Grada, 2007. Myslivost v praxi.
20. DZIĘCIOŁOWSKI, Ryszard; BABIŃSKA-WERKA, Joanna; WASILEWSKI, Michał; GOSZCZYŃSKI, Jacek. *Physical condition of red deer in a high density population*. Acta Theriologica, 41; str. 93-105, 1996.
21. FLETCHER, John; FOSTER, Aiden; GODDARD, Pete; MCSLOY, Alex. *Managing antler problems in deer*, BMJ PUBLISHING GROUP, strana: 513-519, 2016.

22. GAISLER, Jiří; RÖDL, Pavel; PELIKÁN, Jaroslav. *Naši savci*. Praha: Academia, 1979. Živou přírodou.
23. GAMBIN P., SERANO M. P., *Does Cu supplementation affect the mechanical and structural properties and mineral content of red deer antler bone tissue?*, ANIMAL, 2017, strana: 1310- 1320, Cambirdge Univ Press.
24. GOSS, Richard J. *Deer antlers: regeneration, function, and evolution*. New York: Academic Press, 1983. ISBN 0122930800.
25. HOMOLKA, Miloslav; HEROLDOVÁ, Marta. *Native red deer and introduced chamois: foraging habitats and competition in subplaine meadow-spruce forest*. Folia zoologica, 2001. 50(2), str. 89-98.
26. HOMOLKA, Miloslav; MATOUŠ, Jan. *Density and distribution of red deer and chamois in subalpine meadow habitats in the Jeseníky Mountains (Czech republic)*. Folia zoologica, 1999, 48(1), str, 1-10.
27. HROMAS, Josef. *Chov zvěře ve volnosti a v oborách*. Myslivost, 2007. 55(8), str. 6-9.
28. HROMAS, Josef; MACOUREK, Josef; LOCHMAN, Josef. *Lovecké trofeje českých zemí*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974. Lesnická knihovna, Státní zemědělské nakladatelství.
29. JACZEWSKI, Zbigniew. *Paroží jelenovitých*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
30. KIERDORF, Uwe; KIERDORF, Horst. *Pedicle and first antler formation in deer Anatomical, histological, and developmental aspects*, Blackwell Verlag, Berlin, 48, strana 22-34, 2002.
31. LINCOLN, Gerald. *Role of antlers in behavior of red deer*. Wiley-Liss, New York, 1972.
32. MALO, Aurelio; ROLDAN, Eduardo; GARDE, Julian; SOLER, Ana; VICENTE, Joaquin; GORTAZAR, Christian; GOMENDIO, M. *What does testosterone do for red deer males*, Department of Zoology, University of Cambridge, strana: 971–980, 2009.

33. MARTINEZ, María; VIGAL, Carlos; JONES, Owen; COOULSON, Tim; MIGUEL, Alfonso. *Different hunting strategies select for different weights in red deer*. *Biology letters*, 1, str. 353-356, 2005.
34. MATEOS, Concha; ALARCOS, Susana; CARRANZA, Juan; PRIETO, Cristina; VALENCIA, Juliana. *Fluctuating asymmetry of red deer antlers negatively relates to individual condition and proximity to prime age*. *Evolutionary Biology a spol.*, 2007.
35. MENZEL, Kurt. *Chov a lov srnčí zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2009.
36. MENZEL, Kurt. *Chování, chov a lov jelení zvěře*. Líbeznice: Víkend, 2011.
37. MOHELSKÝ, Martin. *Parožení jelenů II. Část*. *Myslivost*, 2013. 61(8), str. 18-22.
38. MOHELSKÝ, Martin. *Výživa a parožení jelenovitých I*. *Myslivost*, 2014. 62(11), str. 42-46.
39. PÉLABON, Christophe; JOLY, Pierre. *What if anything does visual asymmetry in fallow deer antlers reveal*. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, 1999.
40. PINTÍŘ, Jan a Marek TUMA. *Biologické aspekty lovu jelení zvěře: Základy výběru a jeho vliv na budoucí generaci*. *Myslivost*. 2001, 49(8), strana: 18-19.
41. PINTÍŘ, Jan; TUMA, Marek. *Výživa a krmení v přezimovacích objektech pro zvěř na území Krkonošského národního parku I.: Předpoklady a zásady*. *Myslivost*, 2002. 50(12), str. 26-27.
42. PINTÍŘ, Jan; TUMA, Marek. *Výživa a krmení v přezimovacích objektech pro zvěř na území Krkonošského národního parku II.: specifika KRNAP*. *Myslivost*, 2003. 51(1), str. 14-17.
43. PRICE, J.; ALLEN, Steven. *Exploring the Mechanisms Regulating Regeneration of Deer Antlers*, Royal Society, 2004, strana: 809-822
44. PRICE, J.; ALLEN, Steven. *Exploring the mechanisms regulating regeneration, Department of Veterinary Basic Sciences, Royal Veterinary College, London, UK, 2004*

45. PUTMAN, Rory; STAINES, Brian. *Supplementary winter feeding of wild red deer Cervus elaphus in Europe and North America justifications, feeding practice and effectiveness*. Mammal Society, Mammal Review, 34, strana: 285–306, 2004.
46. RIGGS, Byron; KHOSLA, Sundeep; MELTON, Joseph. *Sex steroids and the construction and conservation of the adult skeleton*. Endocrine reviews. 23. 279-302. 10.1210/edrv.23.3.0465. (2002).
47. STERGAR, Matija; JERINA, Klemen, *Wildlife and forest management measures significantly impact red deer population density*. Prethodno priopćenje – Preliminary communication, Šumarski list, 3-4, str. 139-150, 2017.
48. SUTTIE, Jimmy; LINCOLN, Gerald and KAY, R. N. B. *Endocrine Control of antler cycle and reproduction in red deer stags*. Unit of Reproductive Biology, Edinburgh, 71, strana 7-15, 1984.
49. ŠUSTR, Pavel; LAMKA Jiří; RAPAŁA Roman. *Jeleni v Krkonoších*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2015. 199 s. ISBN 978-80-87706-91-6.
50. VODŇANSKÝ, Miroslav. *Paroží jelenovitých. Jaký má význam a k čemu slouží?* Myslivost. 2009, 57 (6), strana: 12-16.
51. VODŇANSKÝ, Miroslav; RAJSKÝ, Matúš. *Tvorba jeleního paroží a faktory, které ji ovlivňují*. Myslivost, 2009, 57 (7), str. 26-29.
52. WÄBER, Kristin; SPENCER, Jonathan; DOLMAN, Paul. *Ecosystem and competition impacts of introduced deer, Considering Sources and Sinks in Deer Management*, The Journal of Wildlife Management, 2012.

7. Přílohy



Obrázek 1 Jelen, Vrchlabí, 70 kg, 4 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 2 Jelen, Trutnov, 55 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 3 Srnec, Hrádek nad Nisou, váha neuvěděna, 4 roky

Zdroj: vlastní



Obrázek 4 Srnec, Javorník, váha neuvěděna, 3 roky

Zdroj: vlastní



Obrázek 5 Bližší detail troudovitého paroží u jelení zvěře

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 6 Bližší detail troudovitého paroží u jelení zvěře

Zdroj: vlastní



Obrázek 7 Troudovité paroží u dančí zvěře, Obora Heřmanice

Zdroj: vlastní



Obrázek 8 Jelen, Prameny Mumlavy, KRNPAP, 47 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 9 Jelen, Prameny Mumlavy, KRNPAP, 58 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 10 Jelen, Prameny Mumlavy, KRNPAP, 57 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 11 Jelen, Prameny Mumlavy, KRNPAP, 68 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 12 Jelen, Rýchory, KRNAP 74 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 13 Jelen, KRNAP, Prameny Mumlavy, 84 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 14 Jelen, KRNAP, Prameny Mumlavy, 49 kg, 3 roky

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 15 Jelen, Trutnov

Zdroj: Jan Nosek



Obrázek 16 Jelen, Trutnov

Zdroj: Jan Nosek



**Obrázek 17 Jelen, Trutnov, Diana sever, 81 kg,
4 roky**

Zdroj: Jan Nosek