

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav chovu a šlechtění zvířat



**Analýza faktorů ovlivňujících potravní chování daňků ve
farmovém chovu**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

Ing. Daniel Falta, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Stanislav Navrátil

Brno 2016



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Stanislav Navrátil

Studijní program: Zootechnika

Obor: Zootechnika

Vedoucí práce: Ing. Daniel Falta, Ph.D.

Název práce: **Analýza faktorů ovlivňujících potravní chování daňků ve farmovém chovu**

Zásady pro vypracování:

1. Diplomová práce bude zaměřena na potravní chování daňků v konkrétním chovu.
2. Hodocení potravního chování bude spočívat ve sledování příjmu a preferenci lizů.
3. Diplomant povede záznamy o spotřebě a preferenci jednotlivých lizů.
4. Sledování bude probíhat v průběhu celého kalendářního roku.
5. Data budou vyhodnocena dle běžných matematicko-statistických metod.

Rozsah práce: 50 - 60 stran

Literatura:

1. BARTOŠ, L. -- DUŠEK, A. -- KOTRBA, R. -- BARTOŠOVÁ-VÍCHOVÁ, J. *Advances in Deer Biology*. Praha: Research Institute of Animal Production, 2006. 275 s. ISBN 80-86454-73-8.
2. ŠILER, J. -- BARTOŠ, L. -- HERRMANN, H. *Farmové chovy jelenovitých*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1996. 20 s. Metodiky pro zemědělskou praxi.
3. BARTOŠ, L. a kol. *Biologie jelenovitých : sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky, 2000. 162 s.
4. ČERVENÝ, J. a kol. *Encyklopedie myslivosti*. 1. vyd. Praha: Ottovo nakladatelství v divizi Cesty, 2004. 591 s. ISBN 80-7181-901-8.

Datum zadání: říjen 2014

Datum odevzdání: duben 2016

Bc. Stanislav Navrátil
Autor práce

Ing. Daniel Falta, Ph.D.
Vedoucí práce

prof. Ing. Ladislav Máchal, DrSc.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Analýza faktorů ovlivňujících potravní chování daňků ve farmovém chovu** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem)si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval hlavně svým rodičům za jejich podporu při studiu a víru ve mně. Dále chci velice poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Danielu Faltovi, Ph. D. za odborné vedení práce, trpělivost a šanci provádět experiment a prof. Ing. Gustavu Chládkovi, CSc. za pomoc při experimentu. V neposlední řadě chci poděkovat i panu Ing. Dufkovi za poskytnutí pokusného materiálu.

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá analýzou faktorů ovlivňujících potravní chování daňka skvrnitého (*Dama dama*) ve farmovém chovu. Jejím cílem bylo, jak ověřit preferenci poměru Ca:P v minerálních lizech pro jelenovité, tak i zjistit preferovanou příchut' těchto lizů. Pro účely tohoto experimentu byl vybrán daněk skvrnitý. Důvodem pro volbu tohoto druhu byla jeho značná oblíbenost u chovatelů jelenovitých v České republice. Experiment se uskutečnil v regionu Vysočina na farmě Ing. Dufka v období od 3.8.2014-1.1.2016. Pro vyhodnocení obou částí práce jsme použili standardní matematicko-statistické metody. Sběr dat byl zajištěn tenzometrickou váhou pro analýzu spotřeby a fotopastí pro analýzu frekvence návštěv u jednotlivých minerálních lizů. Sběr dat u obou částí práce probíhal stejně. V experimentu týkajícího se ověření preference poměru vápníku a fosforu jsme došli k závěru, že nejvíce preferovaným lizem byl ten s poměrem 1,5:1. V druhém experimentu jsme zjistili, že při stejném složení lizů (Ca:P 1:1) je nejpreferovanější příchutí citronová tráva.

Klíčová slova: Daněk skvrnitý, Ca, minerální, liz, příchut', chov jelenovitých

ABSTRACT

This work deals with analysis of farm environment feeding factors of Fallow deer (*Dama dama*). The targets were to verify our previous conclusions on preference of Ca:P ratio 1:1 in mineral blocks for cervidae, and find the preferred flavor of these blocks. As a model cervidae for this experiment we chose a fallow deer, because of its popularity amongs the Czech cervidae breeders. Experiment took place in Vysočina region on farm of Ing. Dufek between 3.8.2014-1.1.2016. For evaluation of both experiments, standart mathematic-statistic models were used. The method of data gathering was same in the both experiments. In first experiment that dealt with calcium to phosphorus ratio we concluded, that the most favorised ratio was 1,5:1. This is in contrary with our previous statement. In our second experiment we concluded, that when the Ca:P ratio is constant (1:1) the most favorised flavor is lemon grass.

Key words: Fallow deer, Ca, mineral, block, flavor, cervidae breeding

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	CÍL PRÁCE.....	8
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
3.1	DANĚK EVROPSKÝ	9
3.1.1	<i>Původ</i>	9
3.1.2	<i>Popis</i>	9
3.1.3	<i>Parohy</i>	10
3.1.4	<i>Způsob života</i>	13
3.1.5	<i>Rozmnožování</i>	13
3.2	VETERINÁRNÍ POZADÍ CHOVU DAŇKA	14
3.3	VÝŽIVA JELENOVITÝCH	16
3.3.1	<i>Trávicí trakt</i>	19
3.3.1.1	Bachor	19
3.3.1.2	Čepec.....	21
3.3.1.3	Knihy	22
3.3.1.4	Slez	23
3.3.1.5	Střeva	24
3.4	MINERÁLNÍ PRVKY	26
3.4.1	<i>Makroelementy</i>	27
3.4.1.1	Vápník	27
3.4.1.2	Fosfor	28
3.4.1.3	Hořčík	29
3.4.1.4	Draslík.....	30
3.4.1.5	Sodík.....	31
3.4.2	<i>Mikroelementy</i>	32
3.4.2.1	Železo	32
3.4.2.2	Měď.....	32
3.4.2.3	Mangan	33
3.4.2.4	Zinek.....	33
3.4.2.5	Kobalt	33
3.4.2.6	Jód	34
3.4.2.7	Selen.....	34
3.4.3	<i>Minerální krmiva</i>	34

4	MATERIÁL A METODIKA	36
4.1	MATERIÁL.....	36
4.2	VLASTNÍ METODIKA	37
5	VÝSLEDKY	43
5.1	PREFERENCE A FREKVENCE NÁVŠTĚV LIZŮ S RŮZNÝM POMĚREM VÁPŇÍKU A FOSFORU	43
5.1.1	<i>Spotřeba lizů s různým poměrem Ca:P (3. 8. 2014 – 3. 7. 2015)</i>	43
5.1.2	<i>Frekvence návštěv</i>	46
5.2	PREFERENCE OCHUCENÝCH LIZŮ S POMĚREM CA:P 1:1.....	48
5.2.1	<i>Příjem ochucených lizů</i>	48
5.2.2	<i>Frekvence návštěv u jednotlivých lizů</i>	49
5.3	FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI MINERÁLNÍCH LIZŮ	51
5.3.1	<i>Odolnost proti otěru</i>	51
5.3.2	<i>Akustická emise</i>	51
6	ZÁVĚR.....	53
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55

1 ÚVOD

Chov jelenovitých je velice rychle se rozvíjejícím odvětvím chovu zvířat. Jejich maso je vysoce ceněno, a s vyšším příjmem populace roste i poptávka po tomto, tradičně luxusním druhu masa. Pro uspokojení této poptávky je velice důležitý správný růst a vývoj celého organismu. Proto je v jakékoli živočišné produkci velice důležitou složkou úspěchu výživa, a to i minerální.

Správná zásoba a příjem minerálních látek zabezpečuje korektní vývoj a funkci celého těla. Pro masnou produkci je velice důležitý vývoj kosterní soustavy. Tato soustava je z největší části tvořena vápníkem a fosforem. Právě proto je příjem těchto minerálních prvků důležitý pro její vývoj i funkci. Minerální látky jsou dále velice důležité i pro tvorbu svalové hmoty, kterou my později konzumujeme jako maso.

Příjem a celkové množství minerálních látek ovšem není jediným aspektem minerální výživy. Důležitý je i poměr jednotlivých látek mezi sebou. Tato práce se zabývá poměrem právě vápníku a fosforu v minerálních lizech jelenovitých. Správný poměr těchto dvou minerálních látek totiž napomáhá správnému růstu, vývoji a funkci celého organismu.

Pro příjem dostatečného množství minerálních látek se dnes běžně v praxi využívá ochucování lizů pro hospodářská zvířata. Proto jsme se jako na další problematiku zaměřili právě na toto. Výsledky všech těchto experimentů by mohly napomoci lepšímu a efektivnějšímu využívání jelenovitých v masné produkci.

2 CÍL PRÁCE

Tato práce je zaměřena na analýzu potravního chování jelenovitých. Hlavní cíle této práce byly ověřit preferenci minerálních lizů s poměrem Ca:P a zjistit preferovanou příchuť minerálních lizů při stejném poměru Ca:P (1:1). Poměr vápníku a fosforu je velice důležitý pro vývoj jedince a pro jeho užitkovost, Stejně jako samotný poměr je důležitý i příjem, který lze zvýšit ochucením minerálních lizů. Pro analýzu byly použity běžné matematicko-statistické metody.

Dalším cílem bylo stručně přiblížit původ daňka, jeho chování a popis. Dále byl v této práci popsán metabolismus hlavních minerálních látek v organismu a jejich nedostatek a přebytek. Všechny tyto faktory jsou důležité pro konkurenceschopnost a smysluplnou produkci farmově chovaných jelenovitých.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Daněk evropský

3.1.1 Původ

Původem pochází daněk evropský (*Dama dama* L., 1758) ze středomoří. Dále do Evropy se rozšířil při římské expanzi a to hlavně do Galie. Odtud se později dále rozšířil jako parková zvěř a to například až do Německa. V Českých zemích se daněk poprvé vyskytuje na počátku 16. století, a to jako zvěř oborní. Tento status mu zůstal až do konce 19. století, kdy se začal vyskytovat i ve volné přírodě. Často je uváděno, že poddruhem daňka evropského je daněk mezopotamský (*Dama dama mesopotamica*). Oficiálně ovšem žádné poddruhy daňka neexistují (JIŘÍK, 1996).

Hlavním rozdílem mezi daňkem mezopotamským a evropským je velikost. Daněk mezopotamský je asi o 15 cm vyšší a o 60 cm delší. Co se týče hmotnosti, je daněk mezopotamský asi o polovinu těžší. Co se týče vzhledu, je zde největší rozdíl ve skvrnitosti a jiném utváření parohů. Daněk mezopotamský má méně výrazné skvrny po těle, kratší očník a opěrák je umístěný níž, než je tomu u daňka skvrnitého (WOLF *et al.*, 2000).

Původní domovinou daňka evropského je jihozápadní Asie. Postupem času se ovšem dostal až do Evropy. Jeho rozšíření bylo způsobeno hlavně díky oborám, uměle vytvořeným populacím a jeho celkové oblibě u lovců a šlechticů. Dnes se ve volné přírodě vyskytuje, ne však tak hojně jako jelen nebo srnec. Převládá stále chov oborový nebo farmový. Pro volně žijící daňky i jejich chov jsou vhodné teplejší lokality s nadmořskou výškou do 500 m n. m. Pro daňky je lepší nesouvislý smíšený nebo listnatý les s hustým podrostem. Daněk se jako ostatní jelenovití živí travami, bylinami, kůrou ale i zemědělskými plodinami a lesními plody. Na rozdíl od jelena je ovšem v jeho potravě vyšší procento bylin (ČERVENÝ *et al.*, 2003).

3.1.2 Popis

Daněk evropský je jedním z nejvíce farmově chovaných jelenovitých v České Republice. S živou hmotností asi 90 kilogramů, délkou těla 150 cm a výškou v kohoutku kolem 150 cm se řadí mezi středně velké jelenovité. Samice jsou menší než samci, stejně jako u většiny jelenovitých. Zbarvení je velice typické a to hlavně v létě. Letní srst je červené barvy

s červenými skvrnami po celém těle. V zimní srsti je daněk šedohnědý se světlým obřítkem. Vyskytují se však i zvláštní zbarvení jako například častí melanističtí jedinci. Jedinci s albinismem nebo světlejší než je standardní zbarvení jsou spíše vzácní (ČERVENÝ *et al.*, 2003).

V rozporu s tímto tvrzením WOLF (2003) uvádí, že takzvaní albíni jsou ve skutečnosti leucíni kvůli normálně zbarvené duhovce oka. Větrník a spárky jsou taktéž normálně pigmentované.

Kromě typických skvrn je zbarvení daňka charakteristické bílými oblastmi, jako je například břicho nebo vnitřek pánevních končetin. Typické je i černé lemování očí a dutiny ústní (KADLÍKOVÁ, 2004).

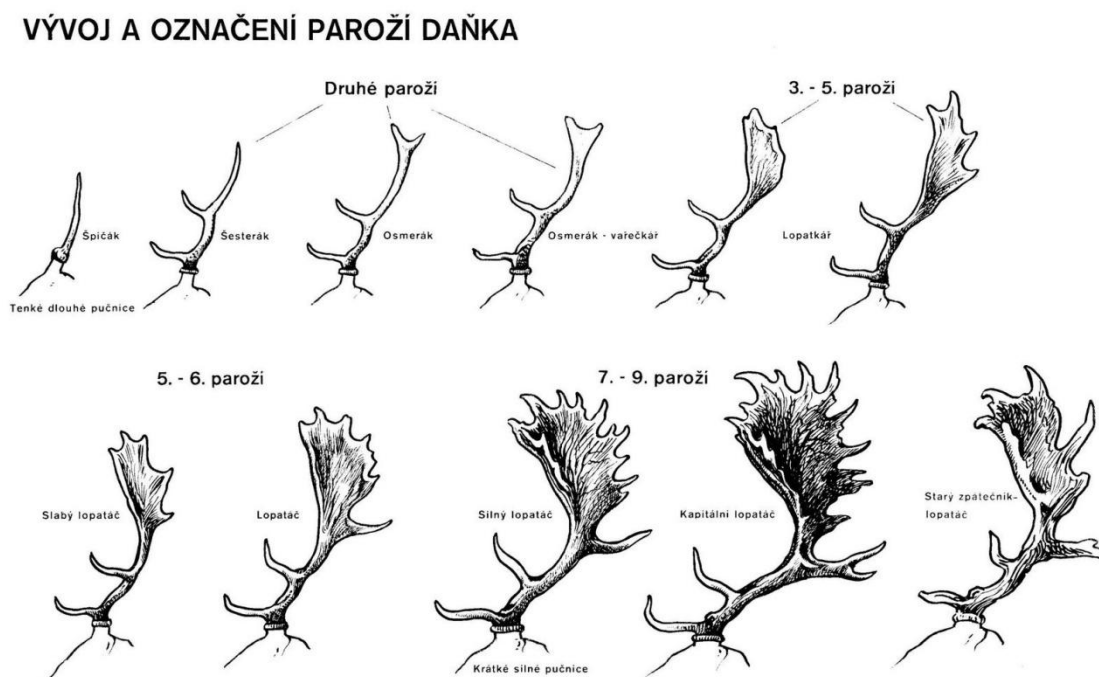
Jako většiny savců je i lebka daňka tvořena neurocraniem a splanchnocranium. Lebka je kloubně spojena s atlasem. Utváření lebky a parohů je jedním ze základních hodnotících ukazatelů na chovatelských přehlídkách trofejí. Na tvar lebky má vliv i pohlaví jedince. Lebky daněl jsou užší a mají delší horní čelist. Dále pak má samičí lebka delší řadu horních stoliček oproti spodním (HUSÁK *et al.*, 1986).

Co se dále týče chrupu, není výrazněji rozdílný od chrupu ostatních volně žijících přežvýkavců. Zuby jsou, jako u všech savců, tvořeny prvně chrupem mléčným, později trvalým. Bílá a tvrdá sklovina pokrývá povrch zubu, zatímco hnědá zubovina pokrývá většinu celého zubu. Zubovina také vytváří na zubu kresby, které mohou být využity pro odhad věku zvířete. Tvar zubů hraje roli při příjmu potravy. Dlátovité špičáky a řezáky slouží k odškubnutí sousta, zatímco ploché stoličky souží ke žvýkání a drcení potravy. Mléčný chrup má pouze přední tři stoličky, zadní tři dorůstají až v trvalém chrupu (HUSÁK *et al.*, 1986).

3.1.3 Parohy

O funkci parohů u jelenovitých existuje spousta teorií. Bylo však dokázáno, že slouží k hrám, jako určovatel společenského postavení v tlupě, k identifikaci mezi jedinci a samozřejmě i jako zbraně. Pomocí parohů si zvěř také značkuje teritorium. Nejsou na nich ovšem žádné pachové žlázy, ale fungují spíše jako zprostředkovatelé přenosu pachu na předměty v okolí. Co se týče druhových odlišností v paroží, jde spíše o tvar než o funkci (HUSÁK *et al.*, 1986).

Parožení je velice složitý proces, který je ovlivňován řadou faktorů, jak prostředím, tak i metabolismem jedince (BARTOŠ, 1996). Parohy rostou na hlavě jelenovitých z tzv. pučnic. Tyto pučnice jsou součástí lebky. Pro kusy, které mají první paroží, se používá termín špičák. Toto označení je hlavně kvůli tvaru paroží připomínající špičky. U daňka se většinou používá termín paličkář díky tupějšímu tvaru konců parohu. Toto první paroží se objevuje už v druhém roce života. U daňka se později tvoří očníky. Nadočníky se tvoří pouze vzácně. Parohy se v pozdějším věku rozšiřují do lopatovitého tvaru. Rozšíření parohů začíná nad opěráky. Co se týče chovné hodnoty daňka, ta je určována právě podle vzhledu a vývinu paroží. Žádoucí jsou kusy se širokými lopatami a bohatým krajkováním. Naopak vyřazování jsou daňci s rozeklanými lopatami, špatným krajkováním nebo úzkým parožím. Zmíněné perlení se kromě výjimek objevuje výhradně na růžích (VORÁČ, 2009). Schéma vývoje parohů u daňků je znázorněno na **obr. 1**.



Obr. 1: Vývoj paroží daňka (VORÁČ, 2009).

Na rozdíl od rohu, který se vyskytuje u většiny hospodářských zvířat, je paroh útvarem kostním. Při vývinu je paroh prvně kryt tzv. líčím. Pod krytím této kůže je vyživován bohatým krevním zásobováním. V některých zemích se v tomto stádiu jelenovitým paroží uřezává a získávají tzv. panty. Tato praktika je v České Republice zakázána. Pokud jde o složení parohu, tvoří dančí paroh z asi 10 % H_2O , z 50 % organická hmota a z 43 % hmota

anorganická. Složení anorganické hmoty je: 43 % fosforečnan vápenatý, 2 % uhličitan hořečnatý a 5 % uhličitan vápenatý (VORÁČ, 2009). Toto složení je ovšem druhově rozdílné, jak je ukázáno na **obr. 2**.

Particulars	Species of deer			S.E.M.	P-value
	<i>C. duvaceli</i>	<i>A. axis</i>	<i>A. porcinus</i>		
Chemical composition (% in DM)					
Dry matter	90.48	91.80	91.05	0.32	0.072
Crude protein	31.99	35.16	36.59	1.15	0.073
Ether extract	5.08 a	2.31 b	3.14 ab	0.47	0.015
Total ash	62.94	62.53	60.27	1.31	0.362
Macro-minerals (% in DM)					
Calcium	23.44 (37.24) ^b	23.43 (37.49)	22.05 (36.54)	0.63 (0.71)	0.273 (0.642)
Phosphorus	12.62 a (20.03 a)	10.83 b (17.11 b)	12.23 a (20.32 a)	0.32 (0.69)	0.017 (0.031)
Magnesium	0.73 (1.17)	0.80 (1.27)	0.74 (1.22)	0.03 (0.04)	0.193 (0.234)
Ca:P ratio	1.87	2.17	1.81	0.13	0.176

a Means with different letters in a row differ significantly at 0.05 level.

b Figures in parentheses are concentrations as percent of total ash.

Obr. 2: Složení parožní hmoty u různých druhů jelenovitých (Pathak 2001).

Zajímavé jsou i samotné buňky, které tvoří parohy. Dle MOUNTA (2006) jsou tyto buňky velice podobné buňkám, které se nacházejí v embryích. Toto je pravděpodobně způsobeno potřebou každoroční regenerace parohů.

Dančí trofeje, které se předvádějí na chovatelských přehlídkách, jsou lehčí než například trofeje jelenů. Hmotnost dančích trofejí je nejvíce 5 kg. I tato nižší hmotnost je ovšem velkou zátěží pro organismus. Výhodu má daněk ovšem v době nasazení paroží. Oproti jelenům nasazují paroží později a to v srpnu, tzn. v období plné vegetace. To znamená, že celá potřeba minerálních látek u volně žijících daňků je kryta z pastvy (VORÁČ, 2009).

3.1.4 Způsob života

Jako další jelenovití se i daněk drží ve skupinách. Samice zůstávají s mláďaty a sdružují se, kdežto samci tvoří mládenecké skupiny, popřípadě se v pokročilejším věku stávají samotáři. Na rozdíl od ostatních jelenovitých nevyhledávají kaliště, ale vyhrabávají si vlastní důlky v zemi, v kterých se později válí a čistí. Daněk je aktivní i během dne (ČERVENÝ *et al.*, 2003).

Schéma změn sociálních struktur a parožního cyklu je u daňka velice podobné jako u jelena, pouze je posunuto o cca 14 dní. Čím se ovšem daněk od jelena liší výrazně je systém říje. Dospělí daňci si na rozdíl od jelena jasně vytyčují teritoria (BARTOŠ, 2000).

Dle ČERVENÉHO (2010) u daňka vyniká ze smyslů hlavně zrak, který je lepší než u ostatních zástupců jelenovitých. Psychické rozpoložení daňka se dá určit podle pohybů kelky. Při nebezpečí, agresi či jakémkoli jiném projevu daněk pohybuje kelkou jinak. Tento signál je samozřejmě důležitý pro celou tlupu, která se dle něho řídí, a to hlavně v případě nebezpečí (ŠTĚPÁNEK, 2003).

Z jelenovitých je daněk nejvíce náchylný na stres. Toto se projevuje jejich častou agresivitou a vznětlivostí. Je tedy třeba při manipulaci postupovat klidněji a dávat větší pozor na stresové faktory než například u jelena. Při stresových situacích je časté, že samec napadne samice i mláďata. Toto často končí úhynem a jednoznačnou ztrátou pro chovatele. Je tedy vhodné při převozech a jiných rizikových operacích používat sedační medikamenty. Dávkování je navzdory nižší tělesné hmotnosti i vzrůstu daňka stejné, jako u jelena (ZÁMEČNÍK, 1990).

3.1.5 Rozmnožování

Daněk je, co se četnosti říje týče, sezóně polyestrické zvíře. Páření probíhá jednou ročně a to v říjnu. Říje daňků je na rozdíl od jelenů klidnější a mezi samci nedochází k tolika soubojům. Samci vydávají krátký rochavý zvuk, kterým vábí samice. Březost u samic trvá asi 33 týdnů a na počátku června rodí 1–2 daňčata. Mláďata sají mléko cca 4 měsíce, s matkou však zůstávají po celý rok. Pohlavně daňci dospívají kolem 2. roku života. Běžně se dožívají 10–15 let, mohou se ale dožít až 20 let. Z jelenovitých mají nejlepší zrak, což ztěžuje přiblížení ve volné přírodě a odchyt na farmě (ČERVENÝ *et al.*, 2003).

Dle BARTOŠE (2006) mladé daněly přicházejí na pářící místo dříve, páří se však později. Důvod tohoto chování je hlavně v tom, že nezkušené daněly napodobují starší samice při výběru partnera. Mezi staršími daněly je také rozdíl. Ty, co žijí blíže místu páření, zde tráví více času vybíráním partnera. Kusy, co mají obvyklé teritorium dále od místa páření, se zde naopak zdržují jen na dobu nezbytně nutnou pro páření a netráví tolik času vybíráním partnera. Pokud je vzdálenost mezi danělou a místem pro páření větší než 8 km, energie vydaná na cestu by byla zbytečně velká a daněla na toto místo nepřijde.

Anatomie pohlavního ústrojí je podobná jako u ostatních savců. Pohlavní soustavu samic tvoří dva vaječníky, dva vejcovody, děloha a pochva. Vaječníky jsou velké asi jako hrachové semeno a mají i stejný tvar. V době říje (říjen) na vaječnicích dozrávají terciální folikuly. Z těchto folikulů se později ovulují vajíčka. Daněk je, jak je zmíněno výše, zvíře sezóně polyestrické. To znamená, že v období říje se pravidelně opakuje celý estrální cyklus a to po cca 25 dnech (HUSÁK *et al.*, 1986).

Pohlavní soustava samců je tvořena varlaty, nadvarlaty, chámovodem a pyjem. Spermie se tvoří v semenotvorných kanálcích uložených ve varlatech. Po dozrání se spermie přesunují do kanálků nadvarlat. Pyj je uložen v předkožce. Jeho vysunutí zabezpečuje esovitá klička, kterou pyj tvoří. Tímto mechanismem je možné pyj vysunout při kopulaci, či naopak zasunout do předkožky po skončení pohlavního aktu. Semenné váčky, které ústí do močové trubice spolu s chámovody a prostatou, jsou během říje zduřelé a velikostí se přibližují slepičímu vejci (WOLF *et al.*, 2000).

3.2 Veterinární pozadí chovu daňka

Hlavním rozdílem, a také hlavním problémem na rozdíl od domestikovaných hospodářských zvířat, je divokost daňka. Toto je problém jak při ošetřování, tak i při vykonávání základních veterinárních opatření. Veterinární aspekty zahrnují hlavně odchyt, a to jak ve volné přírodě, tak i v chovu. Odchyt se provádí hlavně při prodeji anebo při nutnosti veterinárních zákroků. Z praxe se jeví jako nejvhodnější odchyťová zařízení, která mají diagonálně do 10 m délky a uvnitř nich je umístěna návnada. Zařízení s větším diagonálním rozměrem jsou nevhodná z důvodu častého zranění nárazem o stěnu tohoto zařízení. Častou další chybou bývá snaha o uzavření více než jednoho samce do odchyťového zařízení. Časté je i zranění v odchyťových klecích a to hlavně při soubojích. Dančí lopaty, ač

primárně nejsou k tomuto určeny, dokážou způsobit fatální vnitřní krvácení. Toto samozřejmě není na první pohled z venku zjistitelné a kus tedy často uhynie. Další zranění bývají perforace břicha, hrudníku či zlomeniny kostí. Kusy, hlavně pak při perforacích, ve většině případů uhynou (ZÁMEČNÍK, 1990).

Imobilizace je možná i sedačnickými prostředky. Běžně se používají foukačky nebo pušky s uspávacími střelami. Nejčastěji se pro sedaci kusů používá směs xylazinu a ketaminu. Tato sloučenina je též známá jako Hellabrunnská směs. Při imobilizaci kusů je možné úplně odstranit onemocnění nebo zranění, která jsou způsobena stresem. Důležité je u tohoto způsobu odchyty zvíře věnovat pozornost postupu. Střílet je třeba zásadně z krytu a se zvířaty nemanipulovat dokud nenastoupí plná narkóza. Mohlo by dojít ke zranění jak personálu, tak i zvířete. Pokud účinek sedativa není uspávací, lze omámené zvíře odchytit a přemístit do bedny. Pro účel zklidnění zvířete, které není úplně uspano, se osvědčilo přetažení látkového pytle přes hlavu, popřípadě jiné zakrytí očí. Zakrytí očí má smysl i při úplném uspaní zvířete, a to kvůli možnému poškození oka slunečním svitem. Pozornost je dále třeba věnovat množství uspávací směsi ve střele. Dvojitý nástřel a to hlavně u mladých kusů, může často končit úhynem zvířete. Dalším faktorem, který může způsobit komplikace při této operaci je poloha zvířete při ztrátě vědomí. Hlava se musí zvednout co nejvýše kvůli odvodu bachorových plynů (ZÁMEČNÍK, 1990).

Z hlediska techniky ochytu ŽABÁNEK (2010) doporučuje odchyt zvláště samců a matek s mláďaty. Toto se doporučuje hlavně z důvodu agresivního chování daňka při stresu a tedy možnému napadení samic či mláďat. Samec dokáže mládě nebo samici ve stresu často usmrtit.

Úhyn však není způsoben jen zraněním ze stresu, ale i stresem samotným. Jak popisuje ZÁMEČNÍK (1990), dochází zde k dystrofii svalů ledvin a srdce. Nastávají poruchy metabolismu a nakonec i selhání krevního oběhu. Myopatie způsobuje úhyn v poměrně širokém časovém horizontu. K úhynu může dojít do 3 hodin, ale i do 30 dní od působení stresového faktoru.

Pokud jde o aplikaci imobilizačních přípravků, nelze všechny jelenovité pokládat za stejně citlivé vůči účinné látce. Například při aplikaci uspávacího prostředku u jelena siky (*Cervus nippon*) není možné jen snížení dávky podle hmotnosti, jak je tomu třeba u jeho

příbuzného jelena evropského (*Cervus elaphus*). Je zde třeba provést odlišný výpočet dávkování. Snížení množství přípravku jen podle hmotnosti kusu by jednoznačně vedlo k úhynu. (ZÁMEČNÍK, 1990)

Co se týče chorob, daněk je velice odolný, ne však naprosto rezistentní. Nakažlivá onemocnění se vyskytují méně, než parazitózy. Hlavním nebezpečím z virových onemocnění je slintavka a kulhavka, z bakteriálních potom hlavně brucelóza. Všechna tato onemocnění jsou přenosná na člověka (WOLF *et al.*, 2000).

Parazitózy jsou u daňků častější než onemocnění bakteriální či virová. Nejvýznamnější jsou kokcidióza, sarkosporidióza a helmintózy způsobené motolicemi či tasemnicemi. Mezi ektoparazity jsou nejdůležitější střečci, všenky, klíšťaťata, mouchy a jiný parazitický hmyz (HUSÁK *et al.*, 1986).

Vyšetření jelenovitých se liší od vyšetření hospodářských zvířat hlavně problematičtějším provedením. Klinické vyšetření nelze provádět přímým kontaktem, ale spíše pohledem ze vzdálenosti 10–15 m. Tato vzdálenost se samozřejmě snižuje při částečném ochočení zvířat. Z této dálky lze pozorovat na zvířeti základní zranění, jako jsou zlomeniny, tržné rány a kožní problémy. Při podezření na vnitřní zranění, nebo jiné poškození vyžadující bližší prošetření je nutné zvíře fixovat. Samozřejmostí při fixaci by měl být odběr vzorku krve a trusu (ZÁMEČNÍK, 1990).

Dalším veterinárním opatřením je sanace příkrmíšť a slanisek s minerálními lizy a solemi. Základním a velice důležitým úkonem je odstranění nedožerků, výkalů a dezinfekce místa. V odchytových střediscích je toto uskutečňováno dle aktuálního stavu daného místa. Nejčastějšími prostředky pro dezinfekci je chloramin nebo vápno. Dalším velice důležitým faktorem pro dobrou hygienu je místo zakládání příkrmíště nebo slaniska. Tato zařízení je vhodné zakládat na suchých zpevněných a slunných místech (HUSÁK *et al.*, 1986).

3.3 Výživa jelenovitých

Rozdíly mezi výživou v jednotlivých způsobech chovu jelenovitých jsou velké. Zvířata volně žijící, chována oborově nebo farmově mají jinou potřebu živin. Není tedy možno všechny krmit stejně. Chovatelé ve farmových chovech se snaží o co nejvyšší přírůstek tělesné hmotnosti, anebo hmotnosti paroží. Pořád je zde však velký vliv prostředí, který

působí stejně jako u volně žijících jedinců. Například podzimní zvýšení potravní aktivity a intenzivní ukládání podkožního tuku. Tento fenomén ustupuje s nástupem zimy. V tomto období organismus jedince přechází na klidový režim a šetří energií častým odpočinkem. Snižuje se množství přijaté potravy a snižuje se schopnost trávit vysoce energetická krmiva. Toto je způsobeno jak anatomickými změnami, tak i osídlením mikroorganismů v trávicím traktu (ČERVENÝ *et al.*, 2003). Během zimy ztrácí kus více jak 20 % své tělesné hmotnosti. Toto je ovšem vykompenzováno jarním rychlým přírůstkem (TUCKWELL, 2003). Dle tohoto zjištění je tedy nevhodné podávat v zimním období koncentrovaná krmiva z důvodu zvýšení možnosti vzniku metabolických poruch. Doporučovaná krmiva pro toto období by měla mít vysoký obsah vlákniny. Takovýmto ideálním krmivem je například letnina (ČERVENÝ *et al.*, 2003).

Mezi výživovými poradci pro zvěř zde ovšem panují rozpory. Například v práci ČERMÁKA (2004) jsou doporučena krmiva pro zimní období jadrná krmiva, jako je ječmen a oves. Z krmiv objemných doporučuje jetel nachový. Je možné, že nízké dávky jadrných krmiv jsou nezbytné pro udržení dobré kondice jedinců během zimy. Je však třeba se vyvarovat jejich nadměrnému zkrmování.

Při sestavování krmné dávky je třeba hledět na aktuální kondici zvířete. Toto je možné provést, podobně jako u skotu, metodou BCS (body condition scoring). Dalším faktorem při volbě typu a množství krmiv v krmné dávce je i reprodukční cyklus jedince. Například při laktaci samic je celková potřeba živin asi dvojnásobná oproti zimnímu období, a to hlavně kvůli přechodu živin do mléka. Pro ekonomickou zátěž, která plyne z jadrných krmiv, se zde doporučuje zkrmování vojtěšky nebo jiných jetelovin (ČERMÁK, 2004).

Stejně jako jelen je i daněk, oportunistou. Stojí tedy mezi okusovači a spásači. Nižší potravinová konkurence s ostatními přežvýkavci je hlavní výhodou tohoto systému. Oproti některým ostatním jelenovitým je výhodou daněka jeho poměrně velká adaptabilita k prostředí. Pasení probíhá během dne i noci, v 6 hodinových intervalech (FALTUS, 2013).

Minerální látky jsou esenciální součástí výživy všech zvířat, jelenovitých nevyjímaje. Proto se doporučuje nechat zvířatům přístup k minerální soli *ad libitum*. Pozornost je však třeba věnovat nejen nedostatku ale i přebytku minerálních látek, který může být velice nebezpečný. Toto platí hlavně u hořčíku a dusitanů. Píce hnojená vysokými dávkami

dusíkatých hnojiv může způsobit methemoglobinemii, ke které jsou jelenovití velice náchylní. U nedostačujícího množství hořčičku může dojít k pastevní tetanii (ZÁMEČNÍK, 1990).

Na jeden den je záchovná potřeba pro daňka asi 450 škrobových jednotek a 80 g stravitelných bílkovin. Toto množství je ovšem jen pro základní funkce a celkový bazální metabolismus. Pro produkci se na jeden den a kus doporučuje asi 1,5 kg objemných krmiv, 0,5 kg krmiv dužnatých a 0,3 kg jádra. Co se týče minerálních krmiv, počítá se spotřeba asi 2 kg na kus a rok (HUSAČ *et al.*, 1986; WOLF *et al.*, 2000).

Jak bylo zmíněno výše, je třeba při sestavování krmné dávky respektovat reprodukční stav, věk, kondici a v neposlední řadě i kvalitu píce. Toto je důležité hlavně kvůli náchylnosti jelenovitých na alimentární poruchy, která je větší než u běžných hospodářských zvířat. Je tedy třeba věnovat větší pozornost volbě jednotlivých krmiv i jejich podávanému množství (ZÁMEČNÍK, 1990).

Co se týče výběru potravy, není daněk tak vybíravý jako například srnec. Z trav přijímá hlavně psinečky a jílky. Nepohrdne ani bylinami, výhonky a listy stromů. Z těch hlavně plané růže, hloh, trnku a dub. Na zemědělských plodinách občas dokáže působit škody a to hlavně v létě. Podzimní stravou volně žijícího daňka jsou plody keřů a dřevin, v zimním období okusuje keře a jehličnaté stromy (WOLF *et al.*, 2000).

Pro krmení daňka je podle práce TUCKWELLA (2003) vhodnější používat model ovce, pro jeleny pak spíše model skotu.

	Hmotnost	Sušina	Bílkoviny celkem	Bílkoviny stravitelné	Cukry	Tuky	CaO	P ₂ O ₅
Jelen, 1-2 roky	100	3378	353,94	212,66	185,58	81,88	31,82	18,41
Laň, 1-2 roky	100	3470	397,43	236,55	167,55	92,94	27,82	23,12

Tabulka č. 1. *Potřeba živin jelena lesního (ŘEHÁK et al., 1998).*

Za vhodnou krmnou dávku se dá považovat směs následujících krmiv: 1.5 kg kukuřičné siláže, 0,5 kg sena, oves nebo plevy v dávce asi 0,1 kg a okopaniny téže v dávce 0,1 kg. Tato krmná dávka je dávkou zimní. Letní krmnou dávku vytvoříme podobně, pouze odstraníme

okopaniny a seno, snížíme dávku kukuřičné siláže a zařadíme zelenou píci v dávce 2 kg/kus/den. Slámu je možno podávat v obou obdobích, nejčastěji *ad libitum* (PAŘÍZEK, 1995).

3.3.1 Trávicí trakt

Jako všichni přežvýkavci, i jelenovití mají trávicí systém sestavený z dutiny ústní, hltanu jícnu, předžaludku (který je rozdělen na 3 sekce – bachor, čepec a knihu). Tento předžaludek je vystlán bezžlázatou sliznicí. Vlastním žaludkem je pak slez. Toto seřazení je zapříčiněno charakterem přijímané potravy, která obsahuje vysoký podíl vlákniny (MARVAN a HAMPL, 2011).

Pro efektivnější využití živin se u přežvýkavců vyvinula funkce pro opakované přežvykování potravy. Po tom co je potrava antiperistaltickými pohyby vrácena do dutiny ústní a přežvykána, putuje zpět do bachoru, kde se tráví celulolytickými bakteriemi, které zde žijí (ZAHRÁDKOVÁ *et al.*, 2011).

Příjem potravy u daňků je realizován tak, že jedinec nejprve oddělí sousto od zbytku krmiva, rychle ho pokoušou a polknou. Po polknutí je sousto dopraveno do bachoru, respektive k přežvykání později. Podtlak, který vzniká v dutině hrudní po nádechu, umožňuje přežvykování. Při tomto procesu se rozšíří jícn tak, aby bylo přežvykování možné. Po rozšíření se jícn smrští a antiperistaltická vlna dopraví žvanec až do ústní dutiny (WOLF *et al.*, 2000).

3.3.1.1 Bachor

Největší částí předžaludku přežvýkavců je bachor. Tato část předžaludku se nachází v levé polovině dutiny břišní, u skotu tvoří asi 80 % celkového předžaludku. Objem bachoru je druhově odlišný. Zatímco u skotu je objem tohoto orgánu asi 100 l, u ovcí je tento objem jen asi 17 l. Podobné číslo lze najít i u daňka, potažmo všech jelenovitých. Anatomická a fyziologická stavba bachoru je uzpůsobena vstřebávání těkavých mastných kyselin, kyseliny mléčné, aminokyselin a v neposlední řadě i amoniaku. Tyto sloučeniny plní v organismu nenahraditelné funkce a celá řada z nich je tedy označována jako esenciální (KOMÁREK, 2001).

Mastné kyseliny v krmivu jsou pro jedince nejen zdrojem energie, ale slouží i jako prekurzor pro tvorbu glukózy. Tyto kyseliny vznikají v bachoru činností bachorových

mikroorganismů. Aminokyseliny se vstřebávají v bachoru, pouze pokud jsou ve volném stavu. Amoniak se zde vstřebává, pouze pokud je v přebytku. V tomto případě ho nestíhají využít mikroorganismy a přechází do krevního řečiště. Odtud se dostává do jater, a pokud ho ani ta nezvládají odbourat močí, dochází k otravě organismu. Stejně jako amoniak, i kyselina mléčná je vstřebávána pouze v případě, že se nachází v bachoru v nadbytku (KOMÁREK, 2001).

Anatomicky se bachor člení na dorzální, ventrální a slepé vaky. Tyto vaky jsou od sebe odděleny pilíři a brázdami. Tyto útvary jsou zesílením bachorové stěny. Samotná stěna bachoru má tloušťku asi 5 mm, nazelenalou barvu a je tvořena bezžlaznatou sliznicí. Tato stěna je kryta dlaždicovitým rohovatějícím vícevrstevným epitelem. Epitel umožňuje živinám, které se v bachoru vstřebávají, jejich absorpci. Stěna sliznice je kryta bachorovými papilami, které zvětšují celkovou plochu bachoru pro lepší resorpci. Bradavky jsou asi 1 cm dlouhé a vypadají jako podlouhlé lístky, které mají rozdílnou délku. Na dně bachoru jsou bradavky nejdelší, v oblasti pilířů se ztrácejí (MARVAN a HAMPL, 2011).

Mezi jelenovitými jsou výrazné druhové rozdíly ve funkci bachoru. Například v bachoru jelena jsou převažující celulolytické fermentační procesy, na rozdíl od srnce. Zadržení natráveniny je způsobeno masivními pilíři a také samotnou separací slepých vaků. Toto zabezpečuje pomalejší rozklad krmiva (KOMÁREK, 2001).

Anatomicky je bachor daňka podobný bachoru jelena. Nemá však plně vyvinut třetí, neboli slepý vak, jako výše zmíněný jelen. Co se klků týče, tyto jsou ve stejné hustotě jak dorzálně tak ventrálně. Jsou ovšem užší a kratší což je způsobeno nízkou koncentrací uvolňovaných mastných kyselin. Klky jsou ovšem vyvinuty ve střední části bachoru. Toto poukazuje na přítomnost fermentačních a resorpčních středisek. Klky u srnce jsou stejné v celém jeho bachoru. Toto umožňuje hlavně amylolytickou fermentaci. Hustota a délka klků poskytuje srnci relativně největší resorpční plochu ze všech jelenovitých. Bachor ovšem postrádá zpomalovací mechanismy, takže krmivo prochází traktem velice rychle (KOMÁREK, 2001).

Ideální prostředí pro fermentaci v bachoru zabezpečují hlavně mikroorganismy, které tráví složky potravy a produkují tak fermentační teplo. Tato teplota se pohybuje v rozmezí

39–40 °C, což je vyšší než tělesná teplota zvířete. Úpravu pH obsahu bachoru zajišťují sliny, je tedy velice stálé a mírně kyselé (FALTUS, 2013).

Pro bezchybnou funkci bachoru je esenciální pravidelný příjem krmiva, a to hlavně pro výše zmíněnou bachorovou mikroflóru, její přežití a rozvoj. Jeden mililitr bachorové tekutiny obsahuje několik miliard bachorových bakterií, které mají pro bachorové trávení větší význam než prvoci a houby. Tyto bakterie rozkládají bílkoviny, cukry i celulózu a z aminokyselin krmiva tvoří vlastní bílkovinu. Dokážou také syntetizovat některé vitamíny, nebo eliminovat antinutriční látky krmiva. Druhově jsou mikroorganismy bachoru velice odlišné. Některé druhy se specializují na jednu určitou živinu, zatím co jiné se zaměřují obecně a využívají širší spektrum živin krmiva. V bachoru rovněž dochází k vzniku těkavých mastných kyselin, které jsou významným zdrojem energie pro zvíře (asi 70 % veškeré energie). Zbýlých 30 % energie zabezpečuje mikrobiální mikroflóra bachoru (20 %) a samotná energie živin krmiva (10 %) (FALTUS, 2013).

U jelenovitých se velikost bachoru výrazně druhově liší. Délka bachoru daňka je asi 50 cm, u srnce a jelena asi jen 33 cm. Objem bachoru daňka je asi 14 l (WOLF *et al.*, 2000).

3.3.1.2 Čepec

Čepec je separačním orgánem všech přežvýkavců. Polotekutá natrávenina přicházející z bachoru se dostává do čepce přes čepco-bachrový splav. Tímto způsobem se do čepce ovšem dostane i krmivo, které není dostatečně stráveno. Tato nedostatečně natrávená potrava je zachycena papilami a lištami. Po vytlačení tekuté frakce je vrácena zpět do bachoru k opětovnému zpracování (KOMÁREK, 2001).

Čepec se nachází mezi bránicí a bachorem a tvarově připomíná zploštělou kouli. Jeho objem činí asi 5–8 l u skotu a 1–2 l u ovcí. Stavbou je stěna čepce podobná stěně bachorové, s tím rozdílem, že sliznice vytváří cca 1 cm vysoké hřebeny. Tyto hřebeny napomáhají jak resorpci živin, tak i návratu nedostatečně strávené potravy zpět do bachoru (MARVAN a HAMPL, 2011).

Druhově je stavba čepce velice rozdílná. V čepci jelena je možné nalézt vysoké primární lišty (asi 1,5 mm). Na jejich okrajích jsou 1–2 mm vysoké papily. U srnce jsou primární lišty nižší (asi 0,6 mm) a sekundární se nevyskytují. Daněk se svojí stavbou čepce nachází mezi

jelenem a srncem. Primární lišty jsou vysoké asi 1 mm, sekundární lze nalézt jen vzácně (KOMÁREK, 2001)

Dle WOLFA et al. (2000) má dančí čepec objem asi 0,87 l. Rozměry ovšem kolísají v závislosti na jeho kontrakcích (KOMÁREK, 2001).

3.3.1.3 Kniha

Svým tvarem kniha připomíná protáhlou fazoli. Hlavní funkcí knihy je mechanické odstraňování vody z natráveniny a vstřebávání živin. Probíhá zde resorpce hlavně C2-C5 mastných kyselin a výměna iontů mezi chloridy a oxidem uhličitým. Takto se zde přijímají ionty draslíku. Kvůli své funkci je tvar a délka knihy značně nestálá a proměnlivá. Kniha má schopnost se natáčet a posouvat a to i při probíhajících kontrakcích či uvolnění jednoho svěrače. Tyto pohyby jsou ovšem velmi závislé na pohybech ostatních částí předžaludku. Při těchto pohybech se nemění jen celková poloha a tvar celé knihy, ale i listy dokážou měnit polohu a napětí. Listy totiž odstraňují tekutinu a rozmělnují natráveninu. Vzájemným třením rozrušují strukturu natráveniny a vytlačují z ní tekutinu. Tato se zde pak vstřebává nebo je zvláště transportována do slezu a střeva. Cyklus plnění knihy a odchod natráveniny do dalších úseků trávicího traktu je vlastně peristaltický pulz. Je ovšem rozdělen do více fází a je zpomalen (KOMÁREK, 2001).

Střed knihy tvoří žlab, podél kterého se nacházejí nízké řasy. Listy, které jsou tvořené sliznicí, mají tvar půlměsíce a jsou poseté bradavkami. Listy jsou nasměrovány do středu knihy, kde žlabem prochází natrávenina. Listy se dělí na 4 druhy podle výšky a to vysoké, střední, nízké a nejnižší. Skot má těchto listů asi 100, ovce cca 80. Mezi jednotlivými listy se drtí větší kusy natráveniny, které se nezpracovaly v předchozích úsecích předžaludku (MARVAN a HAMPL, 2011).

Kniha se mezidruhově liší hlavně v počtu a velikosti jednotlivých listů. U jelena jsou listy třech druhů, a to o výšce 50, 60 a 30 mm. Tyto listy mají oblý okraj. Srnčí kniha má 2 druhy listů: 35 a 16 mm vysoké. Mezi těmito listy je asi 15–20 slizničních řas o výšce 1–10 mm. Tyto řasy mají svalový podklad. Samotné listy mají ostrý okraj (KOMÁREK, 2001).

Vzdálenost dvou pólů knihy je taktéž druhově specifická. Největší je asi u jelena (110 – 150 mm). U daňka je tato vzdálenost asi 100–120 mm. Nejmenší vzdálenost pólů knihy je

u srnce (60–80 mm) (KOMÁREK, 2001). Dle WOLFA *et al.*, (2000) činí objem knihy i slezu asi 0,84 litru.

3.3.1.4 Slez

Dorzálním směrem vytváří tělo slezu klenbu. Tato klenba je vyšší než kaudální konec předchozí knihy a tvoří se zde plynový měchýř. Lumen knihy je uzavíratelný stažením všech tří spojů slezu, kontrakcí samotné svaloviny slezu a samozřejmě kontrakcí samotné knihy (KOMÁREK, 2001).

Tvarem slez, připomíná hrušku. Jeho objem činí u skotu asi 10–20 l a u ovcí asi 3–5 l. Slez je tvořen dnem, tělem a jeho vrátníkovou částí. Stěna slezu je tvořena stejně jako stěna jednoduchého žaludku. Sliznice tohoto pravého žaludku přežvýkavců je žláznatá. Hebká a lesklá sliznice dále tvoří spirálovitě stočené řasy, které se vytrácejí směrem k vrátníku. Žlázy, které se nacházejí ve sliznici stěny slezu, produkují, stejně jako v žaludku jednoduchém, žaludeční šťávy (MARVAN a HAMPL, 2011).

U nejrozšířenějších jelenovitých, tedy jelena, daňka a srnce, tvoří slez druhý největší žaludek. Na tom, jak je žaludek utvářen a jaká je jeho velikost má velký podíl složení potravy daného druhu. Pokud daný druh požívá tvrdou vláknitou potravu – je tedy druhem durivorním, mají jedinci spadající do tohoto druhu bachor velký s masivními pilíři. Klky jsou nepravidelné a mají různou délku. Dorzální část bachoru postrádá klky úplně. Čepec bývá malý ale osázen silnými a vysokými primárními lištami. Klky se u těchto druhů vyskytují jen v blízkosti česla. Slez, bývá, tak jako bachor, relativně velký (KOMÁREK, 2001).

Druhy mollivorní, tedy ty druhy, které se živí měkkou, šťavnatou a živinově bohatou potravou, mají bachor malý, jeho pilíře jsou tenké a osázené klky. Tyto klky se nacházejí i v dorzální části. Jsou zde ale nižší a jejich počet je nižší. Velký čepec má nízké primární lišty, sekundární lišty jsou vzácností a terciální chybí úplně. Kniha má tvar fazole a méně listů. Ty jsou ale silné. Z listů knihy také vyrůstají zrohovatělé trnovité bradavky. Slez bývá velmi malý. Velice často není ani velký jako čepec. Jeho stěnu však tvoří velice silná žláznatá sliznice (KOMÁREK, 2001).

Dle práce KOMÁRKA (2001) lze moliivorní druhy dále rozdělit do 3 mezidruhů:

1. Druhy, které přijímají suchomilné rostliny. Mají velkou knihu a bachor, ve kterém se nacházejí silné pilíře.
2. Druhy přijímající suchou potravu jen výjimečně. Tyto druhy mají redukovaný počet a délku klků v bachoru a to hlavně těch v jeho dorzální části.
3. Druhy konzumující listí a větvičky. Tato potrava způsobuje husté pokrytí bachoru klky, zvětšení obsahu a rohovatění listů knihy. Listy jsou pak dále porostlé zrohovatělými bradavkami a to velice hustě. Právě do těchto druhů spadá i daněk.

3.3.1.5 *Střevo*

Tato část trávicího traktu je nejdelší. Probíhá zde vstřebávání vody, minerálních látek a celá řada dalších pochodů. Výhodou střev je to, že se dokážou přizpůsobovat typu přijímané potravy. Příkladem toho je rozdíl mezi přežvýkavci, kteří mají střevo dlouhá, a masožravci, kteří mají naopak střevo velmi krátká (MARVAN a HAMPL, 2011).

Střevo se dělí dle morfologické stavby a funkce na tyto dvě části:

1. **Tenké střevo**

Morfologicky je tenké střevo tvořeno dvanáctníkem (*duodenum*), lačníkem (*jejunum*) a kyčelníkem (*ileum*). U skotu má dvanáctník délku asi 1–2 m a je uložen na pravé straně dutiny břišní. Do něho ústí vývod slinivky břišní (*pankreas*) a vývod žlučovodu. Většina jelenovitých ovšem žlučník zcela postrádá. Na dvanáctník přímo navazuje lačník. Tento úsek je velmi důležitý pro vstřebávání živin. Vytváří četné kličky a je zavěšený na okruží. Délkou se druhově značně liší. U skotu například dosahuje délky cca 25–45 m. U ovcí ovšem dosahuje jen asi 15–30 m. Nejkratším úsekem tenkého střeva je kyčelník. Ten u skotu dosahuje délky asi jen 0,5 m. Další jeho rozdílností je to, že nevytváří kličky jako lačník. (MARVAN a HAMPL, 2011).

Motorika tenkého střeva je velice důležitá pro mechanické i chemické trávení živin. Tato motorika se rozděluje na segmentační pohyby, kývavé pohyby, peristaltické pohyby, pohyby klků a pohyby podslizniční svaloviny. **Segmentační pohyby** zajišťují promíchání střevního

chymu s trávicími šťávami. Ovlivňují tak kontaktní vstřebávání a trávení. **Kývavé pohyby** taktéž napomáhají promíchání chymu. **Peristaltické pohyby** zabezpečují posun natráveniny a začínají už ve dvanáctníku. U přežvýkavců se vyskytují v dlouhých časových intervalech a šíří se jen asi 25 cm daleko. Existují zde značné druhové rozdíly. **Pohyby klků** mají za následek rychlejší vstřebávání živin. **Podslizniční svalovina a její pohyby** mají hlavně ochrannou funkci. Tzv. „jehlový reflex“ zpevní stěnu střeva při podráždění ostrým předmětem a zabrání tak propíchnutí. Jak postupuje natrávenina dopředu, otočí předmět tupým koncem dopředu a ten může projít bez jakéhokoli nebezpečí zbytkem trávicího traktu (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Druhově je tenké střevo rozdílné pouze svojí délkou (KOMÁREK, 2001).

2. Tlusté střevo

Morfologicky začíná tlusté střevo střevem slepým a končí řitním otvorem. U přežvýkavců je slepé střevo (*cecum*) relativně malé. Například u ovce jeho objem dosahuje jen asi jednoho litru. U býložravců, kteří jsou nepřežvýkaví, nahrazuje slepé střevo z části předžaludek, protože napomáhá trávení. Tračník (*colon*) se člení na sestupný, vzestupný a příčný. U přežvýkavců tvoří labyrint. Tento je i u nepřežvýkavců, má ale jiné uspořádání. Například u prasete tvoří kužel. Tento labyrint je tvořen jednotlivými kličkami tračníku. Koncový úsek celé trávicí soustavy je tvořen konečником (*rectum*). Zde se formují výkaly spolu s nestrávenou složkou krmiva (MARVAN a HAMPL, 2011).

Délka tlustého střeva je taktéž druhově specifická. Ve vyjádření podílu z délky tenkého střeva je to asi 15–19 % u psa, 37 % u srnce a asi 57 % u daňka. Dále se pak střevo druhově liší v několika dalších specifikacích. U jelena a srnce je delší poslední centrifugální závit. Nejvyšší počet těchto závitů má sob (14) a nejnižší los (4). Muflon, srnec a daněk mají všichni 5 závitů (KOMÁREK, 2001).

Převážná část plochy střeva je vystlána sekrečními a vstřebávání živin umožňujícími buňkami. Resorpční plocha střeva se zvyšuje pomocí tzv. střevních klků. Tyto jsou velké asi 0,5–2 mm. Na jednom centimetru čtverečním střeva jich najdeme asi 2,5–4 tisíce, celkově pak zvyšují plochu střeva na 40–100 m² (MARVAN a HAMPL, 2011).

3.4 Minerální prvky

Minerální látky jsou nezbytné pro bezchybný růst a vývoj těla zvířete. Plní funkci základních stavebních prvků organismu, katalyzátorů látkové výměny, regulátorů trávení a v neposlední řadě mají funkci v uchovávání osmotické rovnováhy v organismu. Tyto látky se dělí do dvou základních skupin:

- Makroelementy: tyto prvky jsou základními minerálními látkami. Řadí se sem Ca, P, Mg, K, Na, Cl a S.
- Mikroelementy: Tyto látky jsou v těle pouze ve stopovém množství. I přes to ovšem mají nezastupitelnou roli v metabolismu zvířat. Patří sem Fe, Cu, Zn, Mn, Co, I, Mo, Se, Cr

Deficit těchto látek má vliv na užitkovost jedince. U samic například má za následek pokles mléčné produkce, málo početné vrhy mláďat nebo mláďata nedovyvinutá a ostatní reprodukční choroby. Nedostatek minerálních látek má za následek i snížení přírůstku svalové hmoty a vyšší vnímavost vůči infekcím (CIBEREJ 2001).

Dle KVASNIČKOVÉ (1998) se mohou minerální látky dělit podle jejich funkce v těle na esenciální, potencionálně esenciální a toxické. Do esenciálních lze zařadit z makroelementů fosfor, vápník nebo chlór, zatímco z mikroprvků sem můžeme zařadit kobalt, selen, železo, ale i například molybden.

Zastoupení těchto látek v krmných směsích se různí dle jejich povahy. Makroelementy jsou zastoupeny v procentech či gramech a stejně tak se vyjadřuje i jejich potřeba. Mikroelementy jsou naopak udávány v miligramech na kilogram (vyjadřuje se ppm) (ZEMAN, 2006).

Důležitá není jen přítomnost ale i poměr minerálních látek. Nadbytek jedné látky může působit antagonisticky na látku druhou. Stejně jako nedostatek minerálních látek i moc široký či úzký poměr může poškodit organismus. Obsah minerálních látek v krmivu je ovlivněn vegetačním stádiem píce, klimatickými podmínkami i částí konzumovaných rostlin (CIBEREJ, 2001).

Dle NAVRÁTILA (2014) je preferovaným poměrem Ca:P u minerálních lizů pro daňky 1:1.

3.4.1 Makroelementy

3.4.1.1 Vápník

Tento prvek je pravděpodobně nejrozšířenějším v celém organismu. 98 % jeho celkového obsahu v těle najdeme v zubech a kostech. Nalézt ho ovšem můžeme i v krvi a to vázaný na bílkoviny, kation Ca^{2+} nebo v biologických komplexech s fosfátem a jinými látkami (CIBEREJ, 2001).

Forma Ca^{2+} je pravděpodobně nejdůležitější a nejvíce univerzálním prvkem těla. Tato forma se běžně nachází téměř všude na zemském povrchu v rozpuštěné formě, i ve slané vodě. Jeho získávání a dodávání do těla zvířat tedy nebývá problémem (KAIM *et al.*, 2013).

Hlavním úkolem vápníku je tvorba kosterní soustavy. Osifikace chrupavek a tedy tvorba kostí je na vápníku závislá. Správně vyvinutý kosterní systém je důležitý pro pohyb a růst kosterní svaloviny. Iontový vápník vzniká tím, že všechny vápník není poután jen v kostech. Tento volný Ca se váže na sérové proteiny a vytváří komplexy s různými kyselinami (SUTTLE, 2010).

Vápník, hlavně pak jeho ionty, jsou důležité pro interakci nervů a svalů. Tyto ionty pomáhají vylučování acetylcholinu v synapsích a dále i při jeho vazbě na receptory. Pokud je acetylcholinu přebytek, aktivuje vápník enzym, který acetylcholin rozštěpí, a tedy eliminuje. V krvi má vápník význam hlavně pro srážení. Tvorbou trombinu a tromboplastinu napomáhají zacelení porušených stěn cév (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Vápník se resorbuje primárně v tenkém střevě. Toto vstřebávání ovlivňuje celá řada faktorů jako je například pH střevního obsahu, množství vitamínu D nebo obsah fosfátů v krmivu a hladina parathormonu. Co se vylučování týče, vápník se vylučuje jak močí a výkaly tak i živočišnými produkty jako je například mléko. Zvýšené vylučování vápníku močí může poukazovat na dekalifikaci kostí (CIBEREJ, 2001).

Resorpce v duodenu, tedy v hlavním místě resorpce, probíhá dle elektrochemického gradientu. Difuze probíhá, pokud je v krmivu vysoký obsah vápníku. Vstřebávání ovšem funguje i proti elektrochemickému gradientu a to tehdy, když je koncentrace vápníku v zažitině nízká. Tento jev se nazývá aktivní resorpce. Tato cesta resorpce je z velké části závislá na funkci parathormonu a proteinu CaBP (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Zdroje vápníku v přirozené přírodě jsou četné. V čerstvé píce se vyskytuje hlavně v porostech jetelů a vojtěšky. Ve volné přírodě se pak vyskytuje ve formě fosforečnanu vápenatého nebo uhličitanu vápenatého (vápenec). Bohaté jsou potom z krmiv i řepné skrojky (CIBEREJ, 2001).

Dle SUTTLA (2010) a MINSONA (1999) jsou bohatým zdrojem vápníku kromě leguminóz i trávy. V kilogramu sušiny luskovin je asi 10,1–14,2 g Ca, trávy obsahují cca 3,7–3,8g vápníku v kilogramu sušiny.

Nízká hladina vápníku v organismu má za následek celou řadu zdravotních poruch. U mladých jedinců mluvíme o křivici, což je porucha růstu a celkového vývoje kostí. U dospělců se jedná o osteomalacii a osteoporózu. U přežvýkavců se vyskytuje poporodní paréza, tedy nemoc vyvolaná poruchou příjmu a exkrece vápníku. U ostatních zvířat se projevy nedostatku vápníku liší. Například u drůbeže je nedostatek vápníku jednoznačnou příčinou zhoršené kvality skořápky vajec (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Nadbytek vápníku je méně častým a hlavně méně nebezpečným problémem než nedostatek. Nevyvolává intoxikaci jako takovou, ale snižuje resorpci fosforu, zinku a hořčíku (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Potřeba vápníku u jelenů ve volné přírodě je asi 9–27 g na kus a den. Poměr vápníku a fosforu je 1,4–1,5:1 (CIBEREJ, 2001). Toto je v rozporu s tvrzením NAVRÁTILA (2013) který jako preferovaný poměr uvádí 1:1. Toto může být způsobeno rozdílnými podmínkami výživy u volně žijících a farmově chovaných jelenovitých, nebo rozdíly mezi druhy.

3.4.1.2 Fosfor

Fosfor najdeme hlavně v zubech a kostech. V krvi je možnost ho nalézt vázaný ve fosfátových esterech a fosfatidech. Stejně jako vápník se i fosfor vstřebává hlavně v tenkém střevě a u přežvýkavců i ve vlastním žaludku, tedy slezu. Antagonisty vstřebávání jsou vápník, hořčík a hliník. Tyto prvky tvoří s fosforem nerozpustné komplexy a není tedy možné ho vstřebat (CIBEREJ, 2001).

Fosfor se vylučuje močí a jeho množství záleží, na rozdíl od vápníku, na fosforu přijatém v krmivu (CIBEREJ, 2001).

Fosfor je velice univerzální prvek, je přítomen při všech metabolických reakcích. Na fosforu závisí metabolismus vitamínů, minerálních látek a proteinů. Velice důležitou funkcí fosforu je i fosforylace, potažmo metabolismus energie. Tvoří sloučeniny ATP a její deriváty jako je ADP a další. Dále je součástí několika koenzymů, například koenzymu A (JELÍNEK *et al.*, 2003).

V neposlední řadě je fosfor složkou DNA a tedy i jedním ze základních stavebních kamenů života. Metabolismus přežvýkavců využívá fosfor pro správnou funkci bachorové mikroflóry. Napomáhá příjmu krmiva a správné utilizaci živin (SUTTLE, 2010).

Nedostatek fosforu je charakterizován mnoha chorobami, jako je rachitida a osteomalacie. Dále způsobuje narušení růstu, plodnosti, příjmu krmiva a vznikají i abnormality na zubech. Insuficience fosforu se projevuje i snahou zvířat o přijímání nepoživatelných materiálů a objektů jako je například omítka nebo dřevo (JELÍNEK *et al.*, 2003; SUTTLE, 2010). Nadbytek fosforu je také problémem. Způsobuje narušení přeměny vitamínu D na kalcitriol. V neposlední řadě je omezeno využití některých minerálních látek jako železo nebo zinek (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Krmiva bohatá na fosfor jsou hlavně odpady po zpracování obilnin (otruby), sušené kvasnice, nebo slunečnicový extrahovaný šrot. Do krmiva se dá přidávat i ve formě fosforečnanů (CIBEREJ, 2001).

Potřeba fosforu u volně žijících jelenů je 7–13 g na kus a den. Tato potřeba se ovšem zvyšuje o 25 g na den a kus při graviditě samic a růstu parožní hmoty samců.

3.4.1.3 Hořčík

Na rozdíl od vápníku a fosforu je hořčíku v těle velice málo. Množství tohoto prvku v těle činí asi 0,05 % z celkové tělesné hmotnosti zvířete. Z toho se 65–70 % nachází v kostech. Zbytek hořčíku se pak dělí mezi měkké tkáně (svalovou a jaterní hlavně) a extracelulární tekutinu. (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Kationty hořčíku ovlivňují hlavně aminokyseliny, enzymy, vitamíny a samozřejmě i vstřebávání ostatních minerálních látek. Důležitý je také pro rozmnožování mikroorganismů v bachorové tekutině přežvýkavců (JELÍNEK *et al.*, 2003).

3.4.1.4 Draslík

Draslík je důležitý hlavně pro mladá zvířata. Při jeho nedostatku se zastavuje růst a zvířata do několika dní hynou. Tento význam byl popsán už v roce 1883, kdy byl draslík určen jako prvek nutný pro život (DIBB, 1998).

Zastoupení draslíku v těle je poměrně vysoké. Tvoří asi 5 % všech minerálních prvků v těle a je tedy třetím nejčastějším minerálním prvkem organismu (DIBB, 1998).

V těle je nejvyšší koncentrace draslíku v játrech a svalovině. Funkce v buňce je velice podobná funkci sodíku v extracelulární tekutině. Koncentrace v krvi je stálá. Pohybuje se v rozmezí 3,6–5 mmol.l⁻¹ (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Draslík v těle, tvoří asi 0,55–0,8 % sušiny tkáně. Tedy dojnice vážící 600 kg má v těle asi 1,550 kg draslíku. Právě narozená mláďata mají v těle méně draslíku než dospělci. Tento rozdíl však není nikterak markantní. U přežvýkavců je draslík ukládán v množství cca 1,6 g na kilogram přírůstku. Čím se tedy hmotnost jedince zvyšuje, zvyšuje se i množství draslíku v těle a to hlavně ve svalech. V těch je asi 53% draslíku, zatímco v kostech jen 12,5 % (GEORGIJEVSKYJ *et al.*, 1982).

Vstřebávání draslíku probíhá u nepřežvýkavých hlavně v tenkém střevě. U přežvýkavců se až 50 % draslíku vstřebává už v batoru. Samotný proces vstřebávání má vícero mechanismů. Kromě 6 typů draslíkových kanálů a sodíko-draslíkové pumpy je zde celá další řada způsobů vstřebávání tohoto prvku. Je zřejmé, že hladina a přítomnost tohoto prvku intracelulární tekutině je pro tělo velice důležitá. Nebezpečný je ovšem i přebytek draslíku a to hlavně pro srdce. Koncentrace nad 6 mmol l⁻¹ jsou velice nebezpečné a můžou přivodit zástavu srdce (SUTTLE, 2010).

Hlavní funkcí draslíku je regulace acido-bazické rovnováhy v těle, osmotického tlaku a udržování vody v těle. Dále se účastní metabolismu bílkovin a cukrů. Reguluje dále srdeční činnost. U přežvýkavců je potřeba draslíku vyšší hlavně kvůli jeho nezbytnosti pro batorovou mikroflóru. Stejně tak krávy s vysokou produkcí mléka mají vyšší potřebu draslíku (DIBB, 1998).

Při přebytku draslíku se u monogastrů objevují poruchy reprodukce. Příznaky přebytku u přežvýkavců jsou mnohem drastičtější a to hlavně kvůli vzniku pastevní tetanie (GEORGIJEVSKYJ *et al.*, 1982).

Nedostatek draslíku může být vyvolán několika příčinami. Jednou je například zvýšený příjem sodíku. Tento prvek totiž znesnadňuje příjem draslíku. Hlavními příznaky nedostatku draslíku je zpomalený růst, ochabnutí svalstva nebo snížený příjem krmiva. Dalšími závažnými příznaky jsou intracelulární acidóza a poruchy srdečního rytmu a nervů (GEORGIJEVSKYJ *et al.*, 1982).

3.4.1.5 Sodík

Sodík je prvek, který je v těle spojen s chlórem. Mají podobné funkce i metabolismus a požadavky zvířat na tyto minerální látky jsou podobné. Ve spojení tyto dva prvky tvoří chlorid sodný, tedy sůl. Ta je nezbytná pro výživu lidí i hospodářských zvířat (SUTTLE, 2010).

Sodík tvoří asi 0,13–0,2 % celé tělesné hmotnosti a zároveň je i biogenním prvkem. Koncentrace sodíku se liší dle místa, kde se vyskytuje. V buňkách je nízká, naopak nejvíce sodíku se nachází v kostech, játrech a ledvinách. Tato koncentrace ovšem není konstantní. S věkem se koncentrace v měkkých tkáních snižuje, podobně jako je tomu u chlóru (GEORGIJEVSKYJ *et al.*, 1982; JELÍNEK *et al.* 2003).

Resorbce sodíku probíhá v celé délce trávicího traktu aktivně. U přežvýkavců se vstřebává i v batoru (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Funkce sodíku spočívá hlavně v regulaci osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy. Ovlivňuje i nervosvalovou dráždivost, přenos impulzů a tvorbu elektrického potenciálu. Dále hraje roli při transportu látek a metabolitů skrze membrány, při metabolismu draslíku a dalších minerálních látek a v neposlední řadě i v distribuci vody. Je důležitý pro udržování optimálního pH předžaludku u přežvýkavců (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Sodík tvoří osmotickou kostru, která dokáže zadržet určité množství vody. Tato struktura je ustálena v membránách buněk pomocí sodíko-draslíkové pumpy a aktivním transportem se dostává ven z buňky do mezibuněčného prostoru. Pokud se tedy zvyšuje příjem sodíku, zvyšuje se i potřeba vody (SUTTLE, 2010).

Nedostatek sodíku způsobuje snížení příjmu krmiva, snížení mléčné užitkovosti a v neposlední řadě i poruchy reprodukce a růstu zvířat. Kvůli vazbě sodíku na vodu jeho nedostatek dále způsobuje dehydrataci a lízavku. Nadbytek sodíku způsobuje nechutenství a ve velkých koncentracích může být až toxický. Tato toxicita ovšem není problémem u přežvýkavců, neboť ti jsou vůči nadbytku velmi tolerantní. Otrava se projevuje nervovými poruchami a křečemi. Projevy jsou ještě zesíleny nedostatkem vody (JELÍNEK *et al.*, 2003).

3.4.2 Mikroelementy

3.4.2.1 Železo

Železo je důležité pro tvorbu řady enzymů, je součástí bílkovinných přenašečů kyslíku a ovlivňuje i tvorbu pojivové tkáně (ZELENKA, 2014). U pasousích se zvířat je deficit železa velice vzácným, protože železo je přijímáno rostlinami z půdy i ve vodě. (DRYDEN, 2008)

3.4.2.2 Měď

Tento prvek má svoji nezastupitelnou funkci v krvetvorbě. Váže železo do komplexu s hemem a celkově ovlivňuje i jeho mobilizaci. Ovlivňuje činnost některých enzymů a je samotný i součástí několika metaloenzymů. Má funkci v tkáňovém dýchání a ovlivňuje některé žlázy s vnitřní sekrecí. Při nedostatku mědi v organismu vzniká celá řada metabolických poruch a to od špatného využívání některých aminokyselin až po ruptury aorty. Nadbytek molybdeny zvyšuje potřebu mědi (ZELENKA, 2014).

Měď je vstřebávána v žaludku a střevě, poté je transportována krví do jater a ledvin. V průběhu života se střebávání mědi mění. Mladí přežvýkavci s nevyvinutým bachorem dokážou absorbovat více mědi než dospělí jedinci. Například u jehňat a telat se během 11 dní snížilo vstřebávání mědi z 47 % na pouhých 11 % (DRYDEN, 2008).

Nedostatek mědi má na svědomí i přebytek ostatních mikroprvků – zinku, železa a molybdeny (HILL A SPEARS, 2001). Tento nedostatek se u přežvýkavců projevuje deformací končetin, enzootickou ataxií, průjmem, depigmentací srsti nebo vlny a dalšími závažnými příznaky. Nedostatek mědi má vliv i na reprodukční ukazatele (DRYDEN, 2008).

3.4.2.3 Mangan

Stejně jako železo a měď je i mangan součástí nebo ovlivňuje celou řadu enzymů. Vysoký obsah vápníku, fosforu a železa v krmné dávce negativně ovlivňuje vstřebávání manganu (ZELENKA, 2014).

3.4.2.4 Zinek

Tento prvek má velkou roli ve funkci a tvorbě metaloproteinů. Bílkoviny, které obsahují zinek, jsou obsaženy ve více než 160 enzymech. Účastní se metabolismu sacharidů a je aktivátorem inzulínu. Při nedostatku zinku se snižuje přijímání krmiva, zpomaluje se růst a také se objevují kožní problémy (ZELENKA, 2014).

Zinek se do krevního řečiště vstřebává pomocí pasivní difuze a přenašečů. Jeho využitelnost je ovšem limitována obsahem vápníku v krmné dávce. Nedostatek tohoto prvku je charakteristický ztrátou apetitu, zpomalením růstu, pomalejším hojením ran a narušením imunitního systému. Potřeba se pro různá hospodářská zvířata liší. Zatímco skot potřebuje asi 30 mg/kg, u jelenů se doporučuje asi jen 20–35 mg zinku na kilogram. Při vysoké stresové zátěži jeho potřeba roste (DRYDEN, 2008).

3.4.2.5 Kobalt

Tento mikroprvek je velice potřebný pro syntézu vitamínu B₁₂ (ZELENKA, 2014). Kobalt není vyžadován rostlinami pro růst, takže i jinak dobře živená zvířata můžou trpět deficitem tohoto prvku. Při nedostatku jsou přežvýkavci anemičtí, klesá příjem krmiva a s tím klesá přírůstek. Jeho obsah v mléku je velice nízký a proto pokud je samice během březosti krmená dietou chudší na kobalt, můžou mláďata trpět příznaky nedostatku i když je matka bez jakýchkoli obtíží (DRYDEN, 2008).

Požadavky na kobalt jsou ovšem velice nízké. Pro přežvýkavce je to asi 1 mg/kg. Tento prvek může být toxický, a proto je třeba při jeho dávkování zvýšené opatrnosti. Hranice toxicity je asi 10 mg/kg živé hmotnosti (SILVA, 2002).

3.4.2.6 Jód

Jód je součástí tyroxinu, tedy hormonu, který je produkován štítnou žlázou. Pokud je jódu deficit, zvířata trpí na zvětšení štítné žlázy, rostou pomaleji a více ukládají nežádoucí tuk (ZELENKA, 2014).

U samic přežvýkavců se při nedostatku jodu objevuje i nepravidelný estrální cyklus a nízké zabřezávání. U nenarozených selat způsobuje poruchu vývoje mozku (DRYDEN, 2008).

3.4.2.7 Selen

Tento mikroprvek působí společně s vitamínem E. Pokud je v organismu nedostatek tohoto prvku vzniká svalová dystrofie a taktéž i poruchy produkce glutathion peroxidáz (ZELENKA, 2014).

Nároky na selen jsou relativně nízké, to ovšem neubírá na jeho důležitosti v metabolismu. Pro skot je potřebné množství selenu asi 0,1 mg/kg živé hmotnosti, u jelenů je to asi 0,1–0,2 mg/kg. Stejně jako kobalt, je i selen ve vysokých dávkách toxický. Tato toxicita může být chronická nebo akutní. Příznaky jsou ztížené dýchání, laminitis, cirhóza jater, záněty ledvin a nakonec úhyn (DRYDEN, 2008).

3.4.3 Minerální krmiva

Stejně jako u ostatních krmiv, se i výroba a použití minerálních krmiv řídí zákonem o krmivech (91/1996 sb). Tento zákon definuje minerální krmiva jako látky, které jsou anorganické, obsahující doplňkové látky, ale mohou být i bez nich. Lze je použít samostatně nebo ve směsi s ostatními krmivy. Mezi tato krmiva se řadí i taková, která obsahují více než 500 g sušiny v jednom kilogramu původní hmoty. Výjimku tvoří minerální krmiva, která obsahují více než 50 gramů nerozpustného popela v 1 kilogramu sušiny. Tato krmiva nejsou do krmné dávky zvířat zařazována jen kvůli doplnění zásob minerálních prvků. Minerální látky mají i vliv na užitkovost a welfare zvířat. Některé látky, jako například měď a selen, se smějí využívat jen ve formě premixů s nosiči a smějí být dodávány jen do povolených registrovaných výrobních provozů. Přímo do směsi se tyto komponenty smějí zapracovávat jen v případě, že je tento způsob stanoven vyhláškou. Dále musí být výrobní technologie přezkoušena, zda zajišťuje homogenní rozmíchání látky ve směsi. Pokud provoz splňuje

všechny tyto podmínky, je shledán způsobitelným pro nakládání s těmito látkami.(ZEMAN, 2006).

V posledních letech ve v používání minerálních látek rozšiřuje organická forma stopových prvků. Tento způsob zkrmování těchto látek je vhodný pro vysokoužitková zvířata, mláďata, zvířata nemocná a u podobných kategorií. U této formy minerální látky je vyšší využitelnost a není potřebné podávání vysokých dávek formy anorganické, která je využitelná hůře a velice často její rezidua ve výkalech negativně ovlivňují prostředí (ZEMAN, 2006).

BABIČKA *et al.*,(2010) tvrdí, že minerální látky byly zvířeti přijímány lépe, když byly předkládány v mixu s minerální soli. Dále se v jejich práci uvádí, že největší spotřeba minerálních krmiv je v období od května do června. Toto je v rozporu s naší předchozí prací (NAVRÁTIL, 2014), ve které jsme zjistili, že nejvíce byly lizy přijímány v období od července do září. Toto časové období se shoduje s pravděpodobnými vrcholy tvorby parožní hmoty a laktace. Oba tyto metabolické pochody jsou velice náročné na zásobu vápníku i fosforu. Je tedy možné, že jejich hladina v tomto období klesá a je nutné ji doplnit ze zdrojů, které obsahují více těchto látek, než normální krmivo. Dále experiment BABIČKY *et al.*,(2010) naznačuje, že daňci přijímají minerální krmiva méně a kratší dobu oproti zvířeti srnčí. Toto potvrzuje MCKINNON (2014), která uvádí, že daňčí zvěř je méně náchylná na nedostatek mikroprvků.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Materiál

Během období konání experimentu (3.8 2014 – 1. 1. 2016) bylo základní stádo tvořeno 10 kusy daňků skvrnitých, z čehož byl jeden samec a devět samic. V průběhu experimentu musel být samec nahrazen, neboť uhynul. I s mláďaty bylo celkem v chovu cca 20 kusů dančí zvěře. Tento počet se samozřejmě měnil na základě obratu stáda, čili toho, jak byli daňci prodáni nebo narozeni.



Obrázek č. 3 Stádo daňků v chovu NAVRÁTIL (2015)

Co se týče samotných podmínek chovu, měli daňci k dispozici cca 0,78 ha. Nutno dodat, že tato výměra nebyla dostatečná pro tento počet zvířat jak z hlediska welfare, tak i z hlediska úživnosti pastviny. Chovatel se tedy rozhodl daňky přikrmovat. Krmná dávka byla rozdělena na zimní a letní. V létě daňci dostávali čerstvou píce, občas jablka, řepu nebo topinambury. Zimní krmná dávka se sestávala hlavně ze sena, letniny, okopanin (řepa, topinambury) a ovesné slámy. V únoru 2015 byla na 2 dny nahrazena krmná dávka medikovaným mixem WILD 2 od společnosti MIKROP. Tento medikovaný mix měl za úkol zbavit zvířata

parazitických hlístic a byl podáván v dávce 0,7 kg/ks/den. Po celé trvání experimentu bylo daňkům předkládáno 0,3 kg ječmene míchaného s ovsem na den a kus.

4.2 Vlastní metodika

Experiment se uskutečnil v kraji Vysočina, nedaleko obce Kozlov. Roční úhrn srážek se v tomto regionu pohybuje od 500–800 mm a průměrné roční teploty dosahují 6–8 stupňů celsia (BUKÁČEK, 2011).

Pro experiment byly zvoleny komerčně prodávané minerální lizy společnosti MIKROP ČEBÍN. Tyto lizy byly použity i v předchozím experimentu respektive v bakalářské práci Navrátila (2014), ve kterém bylo zjištěno, že preferovaný poměr vápníku a fosforu pro daňka skvrnitého je 1:1. Rozhodli jsme se proto ověřit preferenci zmíněné receptury i v dalším období.

Blok	Poměr Ca:P
A	2:1
B	1,5:1
C	1:1
D	0,5:1

Tabulka č. 2 Poměr Ca:P v lizech

Složení minerálních lizů bylo vždy stejné, tedy obsahovaly stejný obsah minerálních látek jako v komerčně prodávaných s výjimkou poměru vápníku a fosforu. Procentické zastoupení jednotlivých minerálních komponentů lizů je tajemstvím společnosti MIKROP a není je tedy možné uvést. Stručný výčet minerálních látek obsažených v lizech:

Makroprvky:

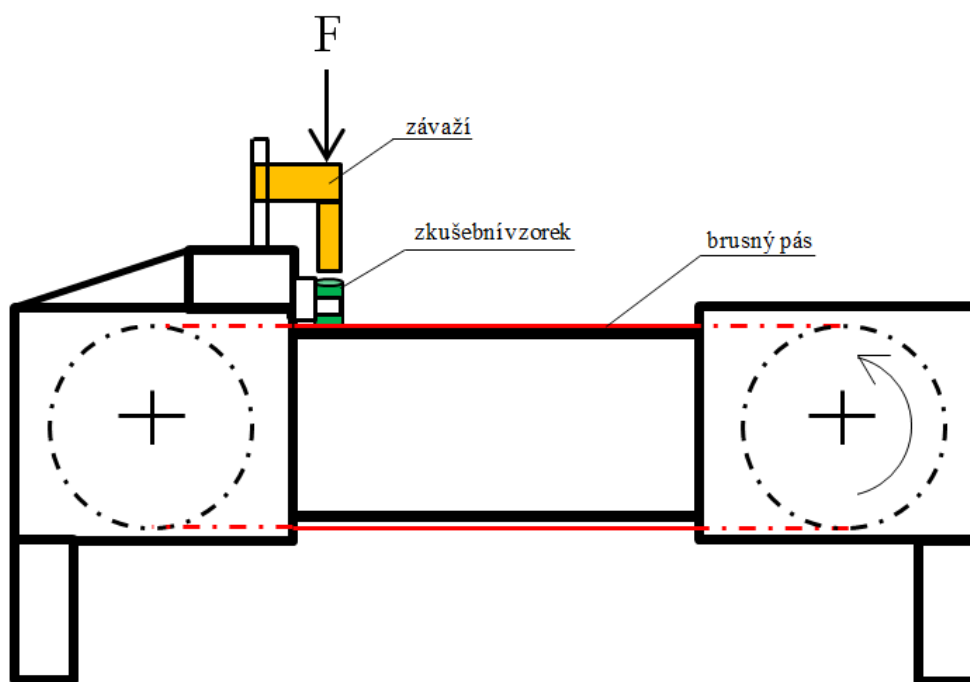
- Vápník
- Fosfor
- Sodík
- Hořčík

Mikroprvky:

- Měď
- Železo
- Zinek
- Mangan
- Kobalt
- Jod
- Selen

Pro zhodnocení textury a pevnosti minerálních lizů byla provedena fyzikální analýza odolnosti v tlaku a otěru lizů. Při analýze degradace otěrem jsme provedli broušení povrchu brusným pásem z umělého korundu. Zrnitost tohoto pásu byla 100. Vzorek byl připraven tak, že z plastového obalu minerálního lizu byl nožem vyříznut vzorek (tvar komolého kužele) a to tak, aby nebyla poškozena struktura tohoto vzorku. Pro přesné měření byly čelní plochy vzorku zbrušeny na kolmici k jeho ose. Před každou zkouškou se brusný pás očistil elastickým čističem brusných pásů. Tento čistič odstraňuje úlomky z předešlé zkoušky, které by mohli zkreslit výsledek.

Zkušební vzorky byly nejprve zváženy na přesnost 0,01 g. Tato hodnota byla zahrnuta do rovnice pro výpočet úbytku hmotnosti. Délka dráhy broušení byla stanovena na 50 m. Po té byly vzorky uchyceny specifickým přípravkem, který je fixoval v horizontální poloze, ale neomezoval pohyb vertikálně. Zatížení vzorku bylo stanoveno na 5 N. Rychlost posuvu brusného pásu byla $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Po ukončení této zkoušky byly vzorky očištěny vlasovým štětcem a zváženy.



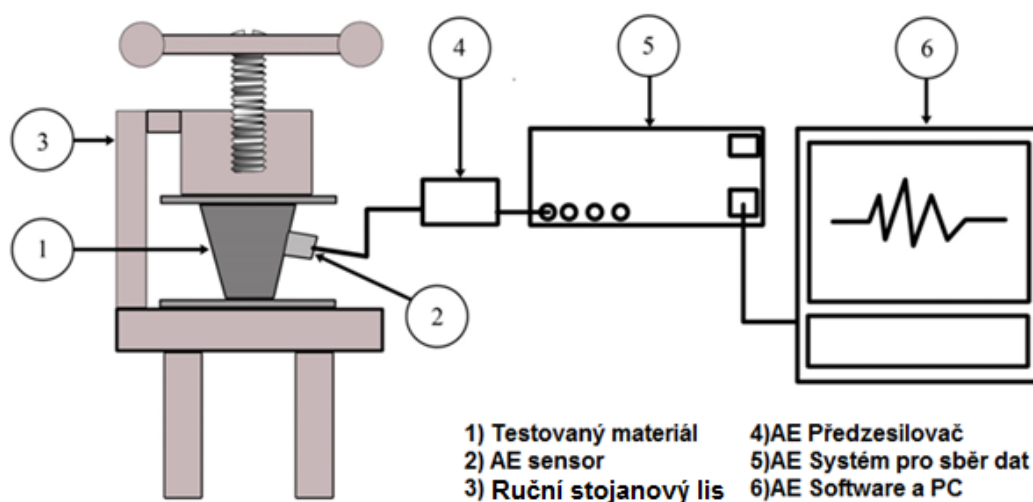
Obrázek č. 2 Schematické znázornění testování vzorků na stojanové pásové brusce

Testování v odolnosti proti tlaku bylo provedeno za pomoci metoda detekce signálu pomocí akustické emise (AE). Jednotlivé vzorky byly připraveny tak, že na nich byl vypilován vrub, na který mohl dokonale přilnout snímač akustické emise. Tento snímač byl dále zafixován za pomoci speciální fixační hmoty.

Pro snímání akustické emise byl použit systém SW DAEMON. Tento systém byl nakonfigurován dle následujících požadavků:

- Zesilovač = 5 dB
- Count 1 = 102 mV
- Count 2 = 200 mV
- Počátek události = 110
- Konec události = 110

Výsledné parametry byly hodnoceny dle střední kvadratické úrovně detekovaného signálu-RMS (Root Mean Square). Systém Daemon vyhodnocuje právě RMS a počty kmitů přes prahové hodnoty Count 1 a Count 2.



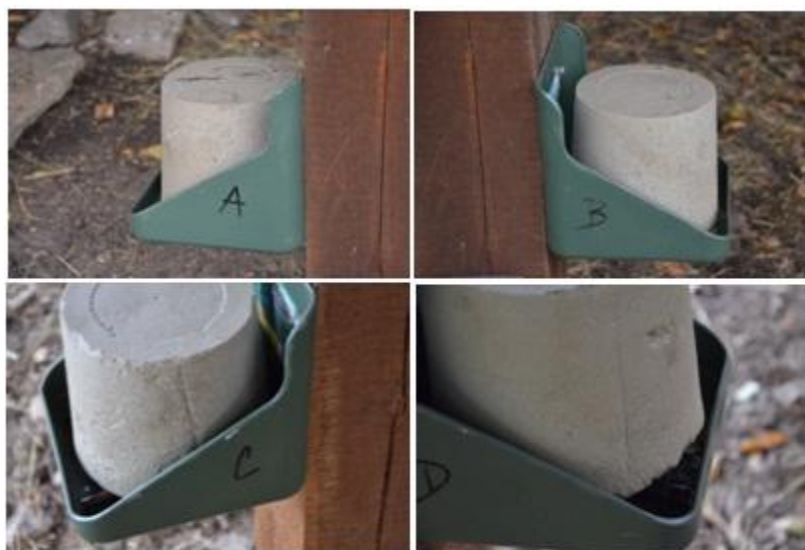
Obr. 3 Schéma upevnění vzorku a senzoru akustické emise ve zkušebním zařízení

Pro druhou část experimentu jsme zvolili složení lizu podle nejvíce preferovaného ve sledování NAVRÁTILA (2014) čili s poměrem Ca:P 1:1. Tento liz byl vyhotoven ve 4 variantách, kde jedna zůstala jako kontrola a 3 byly ochucené příchutěmi. Příchutě (kopřiva, zázvor a citronová tráva) jsou uvedeny v **Tabulce 3**. Stejně jako v experimentu NAVRÁTILA (2014) týkajícího se poměru vápníku a fosforu, byly i tentokrát minerální lizy umístěny v blízkosti krmiště. Byly zvoleny standardní plastové držáky na lizy s centrálním trnem, které jsou běžně používány u skotu.

Blok	Příchuť
A	Kontrola (bez příchuti)
B	Kopřiva
C	Zázvor
D	Citronová tráva

Tabulka č. 3 Příchuť minerálních lizů s poměrem Ca:P 1:1

Rozdílný byl i tvar lizů. Zatímco v experimentu Navrátila (2014) byly použity vysoké obdélníkové lizy o hmotnosti kolem 20 kg, v tomto experimentu jsme použili menší válcovité lizy o hmotnosti 5 kg. Tato změna byla provedena právě kvůli vyššímu praktickému využití těchto lizů (viz foto níže) a snadnější manipulaci s nimi.



Obr. 4: Minerální lizy – bloky A, B, C, D.

Pro zjišťování preference jednotlivých příchutí lizů jsme využívali snímky zaznamenané pomocí fotopasti a lizy byly váženy přesnou tenzometrickou váhou. Fotopast byla připevněna na nedalekém stromě a snímala minerální lizy po celé trvání experimentu. Data z ní byla

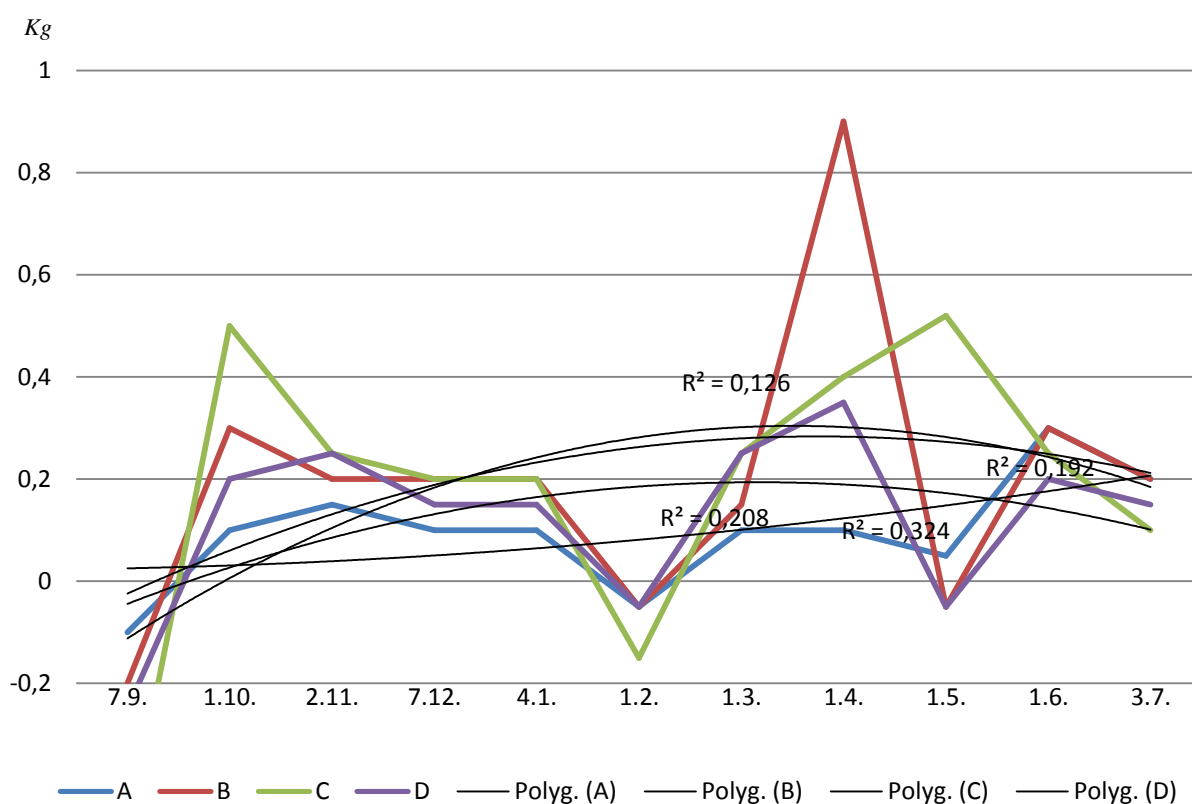
stahována vždy jednou za týden. Jak u ověřování preference poměru vápníku a fosforu, tak u zjišťování preference příchutě lizů byl za příjem považován přímý viditelný kontakt jedince s lizem. Tenzometrická váha pro analýzu úbytku hmotnosti jednotlivých lizů, byla použita vždy jednou za měsíc. Všechna data byla zpracována klasickými matematicko-statistickými metodami.

5 VÝSLEDKY

5.1 Preference a frekvence návštěv lizů s různým poměrem vápníku a fosforu

V našem experimentu jsme ověřovali preferovaný poměr vápníku a fosforu.

5.1.1 Spotřeba lizů s různým poměrem Ca:P (3. 8. 2014 – 3. 7. 2015)



Graf č. 1 Spotřeba lizů (2014–2015)

Graf č. 1 ukazuje spotřebu minerálních lizů za celé sledované období (2014-2015). Nejvíce přijímaným minerálním lizem se jeví **liz C** (1:1 Ca:P). Stejný výsledek uvádí NAVRÁTIL (2014). Na grafu je ovšem vidět, že několikrát byla spotřeba **lizu C** nižší, než spotřeba **lizu B**. Například v březnu 2015 byl úbytek **lizu B** 0,90 kg kdežto **lizu C** jen 0,35 (viz **tabulka 4**). Můžeme tedy říct, že tento graf ukazuje **liz B** jako druhý nejvíce přijímaný.

Tímto se naše výsledky liší o těch NAVRÁTILA (2014), který ve svých výsledcích uvádí jako druhý nejvíce preferovaný poměr vápníku a fosforu v minerálních lizech 0,5:1. Naše rozdíly mohou být způsobeny rozdílnými klimatickými podmínkami při experimentu, jak je uvedeno níže.

Graf dále ukazuje, že vrchol příjmu všech minerálních lizů nastává v období okolo začátku dubna. Toto je taktéž v rozporu se závěry NAVRÁTILA (2014). Tento rozdíl ovšem může být zapříčiněn tím, že naše sledované období nebylo tak dlouhé jako právě u práce NAVRÁTILA (2014) a na grafu není zaneseno léto. Právě období od července do září NAVRÁTIL (2014) uvádí vrchol příjmu všech minerálních lizů.

V období vrcholu příjmu lizů dominuje svojí spotřebou **liz B** (1,5:1) a to velice výrazně. Je tedy možné, že se na jaře mění potřeba vápníku a fosforu u jelenovitých. Tomuto tématu se dále věnuje **tabulka č. 4**.

Podobný experiment byl proveden CHLÁDKEM A ZAPLETALEM (2007) kteří ovšem tento experiment prováděli na masném skotu. Při použití podobných čtyřech bloků zjistili, že poměr preferovaný masným skotem je 2:1 a 0,8:1.

Celkový poměr vápníku a fosforu u skotu by měl být nad 1:1 ale ne vyšší než 7:1 (WISE *et al.*, 1963; RICKETTS *et al.*, 1970; ALFARO *et al.*, 1988).

Navrhovaným poměrem pro skot je poměr 1,9:1 (ANDRADE *et al.*, 2002). Vidíme tedy, že tento poměr je nevyhovující a je třeba se vyvarovat předkládání minerálního krmiva s tímto poměrem Ca:P jak tomu mnohdy na farmách chovající jelenovité bývá.

	A	B	C	D	Průměr	Min	Max	Sx	Vx
3.8.2014	5,00	5,00	5,00	5,00					
7.9.2014	-0,10	-0,20	-0,25	-0,25	-0,20	-0,25	-0,10	0,06	-30,62
2.11.2014	0,15	0,20	0,25	0,25	0,21	0,15	0,25	0,04	19,51
7.12.2014	0,10	0,20	0,20	0,15	0,16	0,10	0,20	0,04	25,51
4.1.2015	0,10	0,20	0,20	0,15	0,16	0,10	0,20	0,04	25,51
1.2.2015	-0,05	-0,05	-0,15	-0,05	-0,07	-0,15	-0,05	0,04	-57,74
1.3.2015	0,10	0,15	0,15	0,25	0,16	0,10	0,25	0,05	33,53
1.4.2015	0,10	0,90	0,35	0,20	0,39	0,10	0,90	0,31	79,74
1.5.2015	0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,03	-0,05	0,05	0,04	-173,21
1.6.2015	0,30	0,30	0,25	0,20	0,26	0,20	0,30	0,04	15,79
3.7.2015	0,20	0,20	0,10	0,15	0,16	0,10	0,20	0,04	25,51
Celkem	1,10	2,15	1,50	1,35	0,12	-0,25	0,90	0,08	65,41

Tabulka č. 4 Spotřeba lizů s různým poměrem Ca:P v období srpen 2014 – červenec 2015

V **tabulce č. 4** je znázorněna spotřeba lizů s různým poměrem Ca:P. Tato tabulka zcela jasně ukazuje, že nejvyšší úbytek hmotnosti nastal u **lizu B** (1,5:1 Ca:P). Toto naznačuje změnu poměru vápníku a fosforu v jarním období, kdy se vyskytuje i vrchol příjmu tohoto lizu (duben), jak je uvedeno v **grafu č. 1**

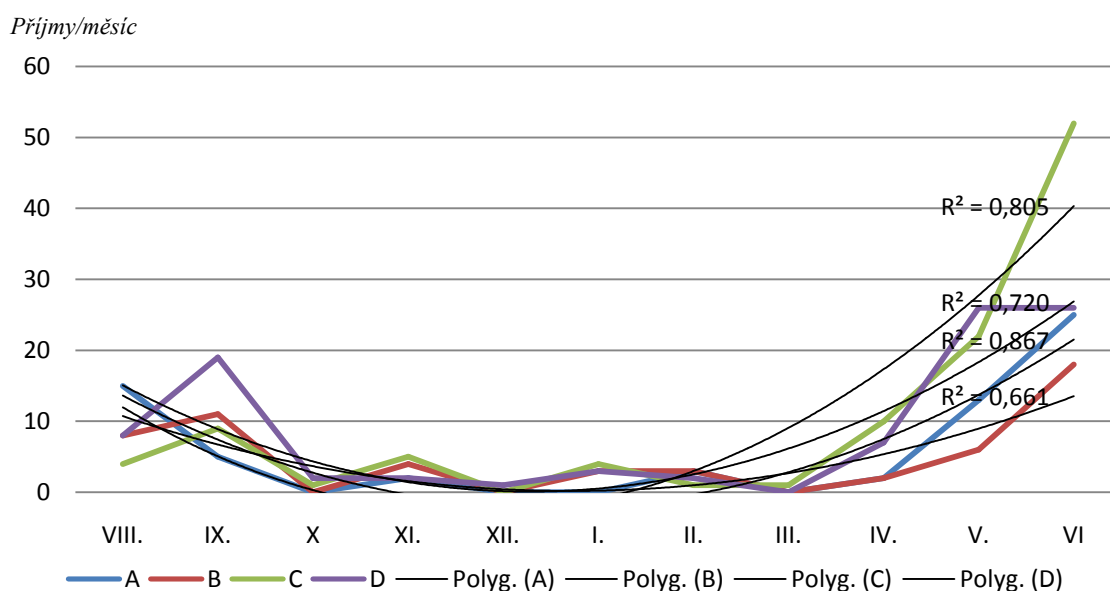
. Tato odchylka od **grafu č. 1** mohla být způsobena například rozdílnou skladbou krmné dávky, nebo pozdními stádii vývoje embrya v děloze matky. Pokud je toto tvrzení správné, poukazovalo by to na jinou potřebu Ca:P u nenarozených mláďat a jedinců dospělých. Pro potvrzení této teorie ovšem bude nutné dalšího výzkumu.

Dalším možným vysvětlením zvýšené spotřeby tohoto lizu mohou být klimatické podmínky. Lizy mají tendenci zvyšovat hmotnost natahováním vzdušné vlhkosti, nebo naopak snižovat svoji hmotnost jejím odparem. Je tedy možné, že struktura lizů byla odlišná, a tedy se měnila hmotnost v závislosti na odparu nebo natažení vlhkosti. Dle MALINY (2016) byl právě duben 2015 o 14,1 mm chudší na srážky, než je průměr v tomto měsíci. Toto by vysvětlovalo vyšší vyschnutí lizů a tedy i vyšší zdánlivý úbytek hmotnosti. Dalším možným důvodem pro vyšší úbytek hmotnosti **lizu B** jsou jeho mechanické vlastnosti. Při analýze houževnatosti pomocí akustické emise bylo zjištěno, že tento liz podléhá destrukci dřívě, než druhý nejoblíbenější **liz C**. Je tedy možné, že jeho struktura byla více narušena fyzikálními vlivy prostředí a jeho spotřeba je tak zdánlivě vyšší.

Jako druhý daňci nejvíce přijímali liz s poměrem Ca:P 1:1. V práci NAVRÁTILA (2014) je jako druhý nejvíce přijímaný liz uveden ten, s poměrem Ca:P 0,5:1. Liz s poměrem vápníku a fosforu 1:1 ovšem uvádí jako nejvíce preferovaný. Proto jsme se s ohledem na možné odchylky v měření rozhodli použít právě liz s poměrem vápníku a fosforu 1:1 ochutit pro druhý experiment naší práce.

5.1.2 Frekvence návštěv

V **grafu č. 2** můžeme vidět frekvenci návštěv respektive přiblížení se daňčí zvěře k jednotlivým minerálním lizů v průběhu experimentu. Tento graf byl sestaven z dat pořízených fotopastí. V tomto grafu je možno vidět vyšší frekvenci návštěv minerálního **lizu C** s poměrem Ca:P 1:1. Tento liz byl preferován téměř celé sledovací období s výjimkou začátku, tedy období od září do listopadu. Po té se frekvence návštěv u tohoto lizu stupňuje.



Graf 2 Frekvence návštěv minerálních lizů (2014-2015)

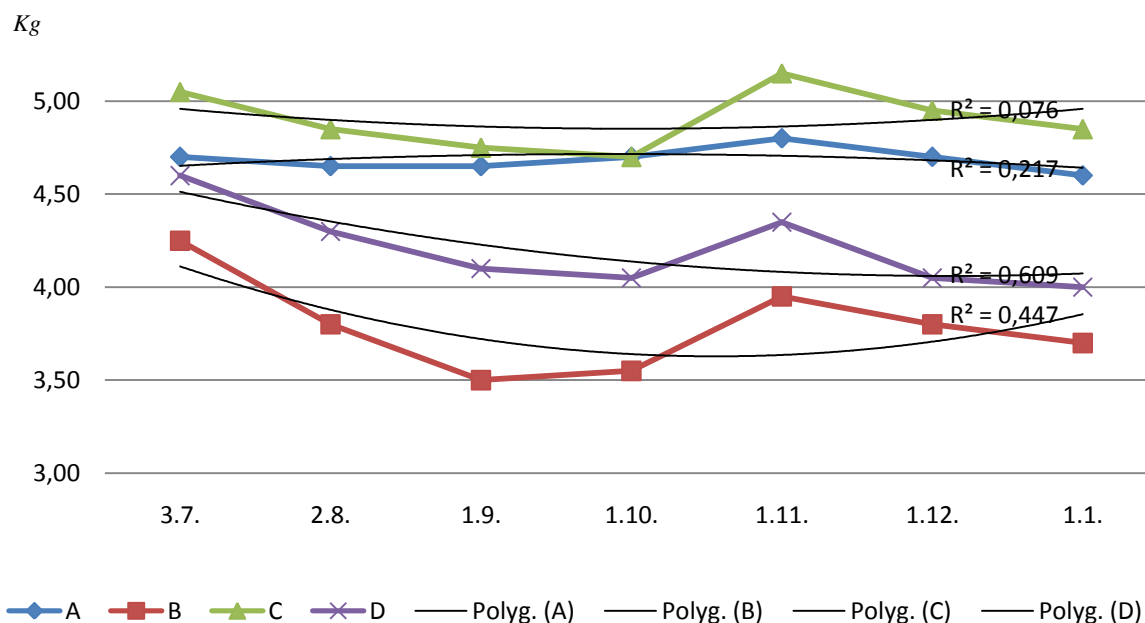
Dále v tomto grafu můžeme vidět vrchol frekvence návštěv a to mezi květnem a červnem. Z grafu je patrné, že dále by frekvence příjmu měli vzrůstající tendenci a je tedy možné, že celkový vrchol frekvence návštěv u minerálních lizů se objevuje mezi červencem a zářím, jak je tomu v práci NAVRÁTILA (2014), který uvádí, že právě v tomto období daňci navštěvovali lizy nejčastěji.

Druhým nejvíce preferovaným lizem je **liz D**. I toto koresponduje s prací NAVRÁTILA (2014), neboť i tato práce uvádí liz s poměrem vápníku a fosforu 0,5:1 jako druhý nejvíce preferovaný.

5.2 Preference ochucených lizů s poměrem Ca:P 1:1

5.2.1 Příjem ochucených lizů

V této části naší práce jsme se zabývali spotřebou ochucených minerálních lizů se stejným poměrem vápníku a fosforu (1:1).



Graf č. 3 Spotřeba lizů dle hmotnosti (2015–2016)

Zjistili jsme, že nejvíce přijímaným ochuceným lizem byl **liz D** s příchutí citronové trávy. V **grafu č. 3** můžeme vidět spotřebu ochucených minerálních lizů za celé období trvání experimentu, tedy od července 2015 do ledna 2016. Nejvyšší úbytek hmotnosti (celkem 0,60 kg) můžeme vidět u **lizu D**, tedy lizu ochuceného příchutí citronové trávy. Tato příchut' byla pravděpodobně preferována kvůli její aromaticčnosti, a zároveň chuti nadzemní části rostliny.

Na grafu je dále možno vidět nárůst hmotnosti jednotlivých lizů v období od října do listopadu. Toto je pravděpodobně způsobeno poutáním vzdušné vlhkosti jednotlivých minerálních bloků. Je patrné, že kontrolní **liz A** bez jakékoli příchuti poutal nejméně vlhkosti a neměl tedy takový přírůstek hmotnosti jako ostatní lizy. Ostatní bloky poutaly vlhkost více

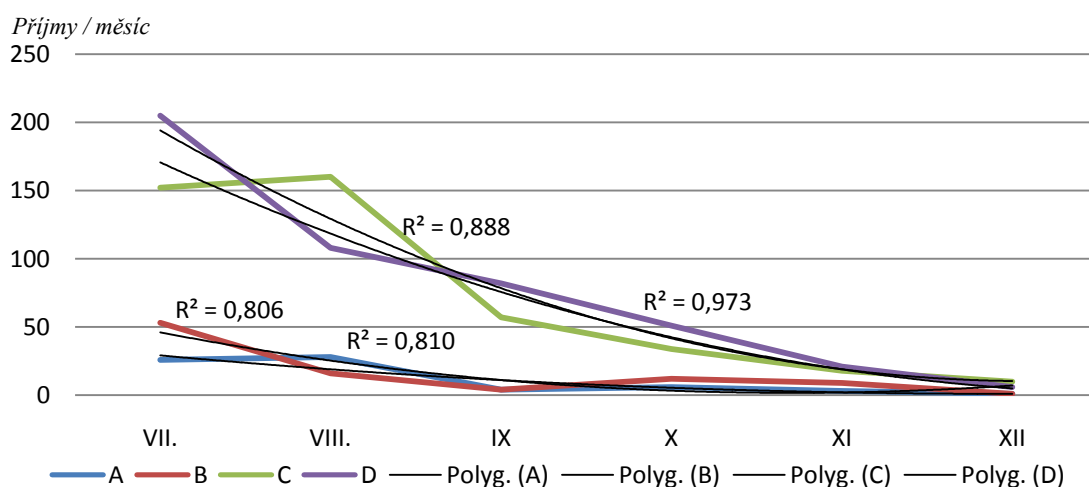
v čele s **lizem B** (kopřiva). Toto je pravděpodobně zapříčiněno strukturou daných bloků. Protože jsme použili sušené komponenty a ne syntetické příchutě, nebylo možné dodržet jednotnou strukturu a pórovitost minerálních bloků.

Další zajímavostí tohoto grafu je úbytek hmotnosti minerálních lizů v období od července do září. Toto by mohlo korespondovat s vrcholem laktace a růstu parožní hmoty. Daněk totiž vytlouká paroží až v září, což je těsně po vrcholu příjmu všech lizů (VACH, 1999). Dalším důvodem proč by tomu tak mohlo být je, že daňčata se rodí v červnu (ANDRESKA, 1993). Období od července do září se tedy zdá jako období, kdy by mohl nastat vrchol laktace daněl.

Stejný fenomén se objevil v naší předchozí práci (NAVRÁTIL 2014), kdy byl vrchol návštěv u minerálních lizů i vrchol příjmu lizů dle úbytku jejich hmotnosti taktéž v období mezi červencem a zářím. Toto zjištění je v rozporu se závěry BABIČKY *et al.* (2010), kteří určili jako vrchol příjmu minerálních lizů období od června do května. Rozdílné závěry BABIČKY *et al.* (2010) a naše ze současného i předchozího experimentu mohou být vysvětleny rozdílnými podmínkami experimentů jako je jiný druh jelenovitých, jiná krmná dávka nebo vyšší potřeba minerálních látek pro parožení, což by vysvětlovalo dřívější vrchol příjmu.

5.2.2 Frekvence návštěv u jednotlivých lizů

V této části naší práce jsme se zabývali frekvencí návštěv u jednotlivých minerálních lizů. Toto sledování bylo zabezpečeno fotopastí namontovanou na nedalekém stromě. Zařízení bylo na místě přítomno po celou dobu trvání experimentu.



Graf č. 4 Frekvence příjmů minerálních lizů (2015-2016)

V **grafu č. 4** je znázorněna frekvence jednotlivých příjmů minerálních lizů. Je zde možné vidět jasnou preferenci v návštěvách **bloku D**, tedy bloku s příchutí citronové trávy. Toto se shoduje s předchozím **grafem č. 3** čili i s vyšším analyzovaným příjmem.

Odklon ovšem nastává u druhého nejoblíbenějšího lizu. Tímto se stává **liz C** s příchutí zázvoru. Jak je zmíněno výše, nebylo možno dodržet jednotnou strukturu lizů díky použití sušených komponentu, nikoli syntetických příchutí. Je tedy možné, že pórovitost jednotlivých lizů se lišila a struktura **lizu B** umožňovala vyšší nasátí a rychlejší odpar vzdušné vlhkosti. Dále můžeme v tomto grafu vidět celkový vrchol frekvence návštěv mezi červencem a zářím. Toto koresponduje s vrcholem, který jsme zaznamenali analýze spotřeby dle hmotnosti. Je pravděpodobné, že v tomto období je opravdu nejvyšší potřeba vápníku a fosforu. Důvody uvedené u předchozího grafu pravděpodobně platí i v tomto případě, tedy že tento vrchol frekvence všech lizů může být zapříčiněn vrcholem laktace u samic a růstu parožní hmoty u samců.

VII.	26	53	152	205	109,0	26,0	205,0	72,6	66,6
VIII.	28	16	160	108	78,0	16,0	160,0	59,1	75,8
IX.	4	4	57	82	36,8	4,0	82,0	33,9	92,3
X.	6	12	34	51	25,8	6,0	51,0	17,9	69,6
XI.	3	9	18	21	12,8	3,0	21,0	7,2	56,1
XII.	1	1	10	6	4,5	1,0	10,0	3,8	83,9
Celkem	68	95	431	473	266,8	68,0	473,0	186,1	69,8

Tabulka č. 5 Frekvence (počet) návštěv minerálních lizů v jednotlivých měsících (2015-2016)

V **tabulce č. 5** můžeme vidět frekvenci návštěv jednotlivých lizů v průběhu druhé části experimentu. Lizem s nejvyšším počtem celkových návštěv je **liz D** (citronová tráva). Jedinou výjimkou je měsíc srpen, kde se nejvíce navštěvovaným lizem stal **liz C** (zázvor). V srpnu se objevuje i vyšší spotřeba **lizu A**, který byl bez příchuti. Tento liz byl po celou dobu experimentu navštěvován nejméně.

Četnost návštěv, jak je zde znázorněna, se snižuje s přicházející zimou. Je zde možno vidět, že návštěvy jsou nejnižší v prosinci, kdy jejich průměr dosahuje pouze 4,5 návštěvy. Toto může být vysvětleno změnou krmné dávky na zimní s vysokým podílem sena. Seno a letnina sušené na slunci obsahují vysoký podíl vitamínu D, který je nezbytný pro utilizaci vápníku v těle zvířat. Je tedy možné, že vyšší přísun tohoto vitamínu způsobil nižší celkovou potřebu vápníku, a tedy i nižší příjem jednotlivých minerálních lizů.

5.3 Fyzikální vlastnosti minerálních lizů

5.3.1 Odolnost proti otěru

Vzorek	Hmotnost před zkouškou [g]	Hmotnost po zkoušce [g]	Rozdíl hmotností [g]
A	77,41	74,92	2,49
B	65,88	58,83	7,04
C	55,33	51,4	3,92
D	63,95	58,69	5,26

Tabulka č. 6 Zkouška odolnosti materiálu vůči namáhání na otěr

V **Tabulce č. 6** je vyobrazena zkouška odolnosti materiálu vůči namáhání na otěr. Liz s největším otěrem materiálu byl **liz B** s průměrným úbytkem 7,05 g. Druhý nejvyšší úbytek měl **liz D** s průměrným úbytkem 5,26 g. Naopak nejnižší úbytek měl **liz A** s průměrným úbytkem 2,49 g. **Liz C**, favorizovaný za celé trvání experimentu, měl průměrný úbytek 3,93 g, tedy druhý nejnižší úbytek.

Z tohoto můžeme vyvodit, že daňci preferují lizy spíše tvrdší v průběhu celého roku. Toto by mohlo být způsobeno způsobem přijímání lizů. Daňci jako typičtí okusovači lizy spíše hryžou, než lížou a lizy s vyšší tvrdostí jsou pro ně tedy přirozenější.

5.3.2 Akustická emise

V **tabulce č. 7** vidíme výsledky analýzy akustické emise (AE). Můžeme vidět, že hodnoty RMS jsou nejvyšší u **lizů A a B**. U těchto se vyskytuje náhlá a dřívější destrukce. Je ovšem i vyšší odolnost do prvního výskytu destrukce. Analýza **lizů C a D** ukazuje tyto hodnoty nižší a jsou tedy houževnatější než **lizy A a B**. Z tabulek č. 10 a 11 můžeme vidět, že otěr a houževnatost lizů spolu nesouvisí, alespoň podle našich výsledků. **Liz B** má sice nejvyšší otěr a druhou nejvyšší hodnotu RMS, ale **liz A**, který podléhá destrukci akustickým signálem nejdříve (nejvyšší RMS hodnota) má naopak nejvyšší odolnost vůči otěru. **Liz D** měl při analýze otěru druhý nejvyšší úbytek, ovšem při analýze houževnatosti pomocí akustické emise jeho hodnota RMS ukazuje nejvyšší odolnost. Nelze tedy říci, že spolu tyto dvě veličiny nějak souvisí.

Vzorky	Hustota vzorku ρ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)	Maximum root mean square (Max RMS) [mV]	Max. počet impulzů [kHz]
A	1347,875	23	73
B	1259,133	19	14
C	1003,372	18	18
D	1117,412	15	11

Tabulka č. 7 Výsledky akustické emise

V práci NAVRÁTILA (2014) je uvedeno, že nejvíce favorizovaný liz má poměr vápníku a fosforu 1:1, tedy stejné jako náš **liz C**. Tento liz byl druhý nejvíce oblíbený i v našem experimentu. Je tedy možné, že upřednostňování tohoto lizu nemusí být jen věcí poměru Ca:P, ale i textury a houževnatosti.

6 ZÁVĚR

Tato práce se zabývá analýzou potravního chování jelenovitých. V teoretické části této práce byl osvětlen popis, způsob života, anatomická stavba trávicího traktu a nejdůležitější mikroprvky důležité pro správný vývoj a funkci těla. Zvláštní pozornost je věnována vápníku a fosforu, neboť tyto dva prvky jsou velice důležité pro organismus po celý jeho život.

Praktická část práce se sestávala ze dvou na sebe navazujících experimentů. A to zjišťování preferovaného poměru Ca: P v části první, a preferované příchutě minerálních lizů se stejným poměrem Ca:P v části druhé. Jako doplňková analýza byla provedena zkouška na otěr a na odolnost metodou akustické emise.

V první části experimentu bylo zjištěno, že preferovaným poměrem během celého sledovaného období byl poměr 1,5:1. Toto zjištění naznačuje rozdíl od skotu bez tržní produkce mléka.

Dalším zjištěním v této části byly vrcholy příjmu lizů. Ty byly celkem dva a to dle dat spotřeby minerálních lizů v dubnu první, a dle dat preference jednotlivých lizů v červenci druhý. Důvod pro zvýšený příjem lizů v tomto období může být možný vrchol laktace a vrchol tvorby parožní hmoty. Obě tato zjištění jsou podložena jak daty z fotopasti, tak i daty získanými za pomoci tenzometrické váhy.

V druhé části experimentu se tato práce zabývá preferovanou příchutí minerálních lizů se stejným poměrem vápníku a fosforu. Jak podle dat z fotopasti, tak i dle dat získaných tenzometrickou váhou je nejvíce preferovanou příchutí citronová tráva. Toto je pravděpodobně způsobeno značnou atraktivitou této suroviny, totiž její aromaticností a zajímavou chutí.

Odklon nastává u druhého nejvíce preferovaného lizu, kdy dle dat z fotopasti, tedy dat o návštěvách, je na tomto druhém místě liz s příchutí zázvoru. Data pořízená vážením tenzometrickou váhou, tedy data o spotřebě lizů, ovšem dosazují na druhé místo liz s příchutí kopřivy. Data z vážení ovšem mohou být mírně zkreslena poutáním a následným rychlejším uvolňováním vzdušné vlhkosti.

Analýza na otěr poukázala na vyšší odolnost proti otěru právě lizu s poměrem Ca:P 1:1. Toto ukazuje na preferenci minerálních lizů, které jsou tvrdší a odolnější. Daňci jsou typickými okusovači a velice rádi při přijímání ohryzávají větvičky a ostatní přírodní materiály.

Analýza odolnosti akustickou emisí poukázala opět na vyšší odolnost lizu s poměrem vápníku a fosforu 1:1. Pravděpodobnou příčinou oblíbenosti tohoto lizu tedy není jen jeho poměr živin, ale i jeho struktura.

Přínos této práce spočívá hlavně v informaci pro chovatele a výrobce minerálních krmných doplňků pro jelenovité o správném poměru živin, příchuti a struktuře minerálních lizů. Běžným problémem v minerální výživě jelenovitých je předkládání lizů pro skot bez tržní produkce mléka. Jak ovšem ukazují výsledky v této práci, požadavky těchto dvou rozdílných živočišných druhů na minerální substance jsou diametrálně rozdílné.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALFARO, E., Neathery, M.W., Miller, W.J., Crowe, C.T., Gentry, R.P., Fielding, A.S., Pugh, D.G., Blackmon, D.M., 1988. *Influence of a wide range of calcium intakes on tissue distribution of macroelements and microelements in dairy calves*. J. Dairy Sci. 71, 1295–1300.

ANDRADE, D. K. B. Ferreira, M.D., Veras, A.S.C., Wanderley, W.L., Silva, L.E., Carvalho, F.F.R., Alves, K.S., Melo, W.S. *Apparent digestibility and absorption of holstein cows fed diets with forage cactus (*Opuntia ficus-indica* mill) in replacement of sorghum silage (*Sorghum bicolor* (L.) moench)* [online]. R. Bras. Zootec, 2002 [cit. 2014-04-01]. ISSN 1806-9290. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-3598200200080002>

ANDRESKA, J. a ANDRESKOVÁ, E. *Tisíc let myslivosti*. 1. vyd. Vimperk: TINA, 1993, 442 p. ISBN 80-856-1812-5

BABIČKA, C. HANÁK, J. a KNÁPEK, M. *Metodika aplikace minerálních doplňkových krmiv v chovu spárkaté zvěře*. 1. vyd. Šumperk: VVS Verměřovice, 2010, 117 s., [58] s. barev. obr. příl. ISBN 9788025480564.

BARTOŠ, L. *et al., Advances in deer biology: deer in a changing world : proceedings of the 6th international deer biology congress : Prague, Czech Republic, 7-11 August 2006*. Praha: Research Institute of Animal Production, 2006, 275 s. ISBN 8086454738.

BARTOŠ, L., J. ŠILER a H. HERRMANN. *Farmové chovy jelenovitých*. 1. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1996. Metodiky pro zemědělskou praxi.

BARTOŠ, Luděk. *Biologie jelenovitých: sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19. a 20. června 2000 v Hranicích*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2000. ISBN 8086454061.

BUKÁČEK, Miloš. Podnebí kraje Vysočina. *Vysočina GIS výuka* [online]. Nové Město na Moravě: Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě, 2011 [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <http://gynome.nmm.cz/gisvysociny/index.php?ln=cz&id=3&cat=c&typ=menu>

CIBEREJ, Juraj. *Starostlivosť o zver a choroby zveri*. Vyd. 1. Bratislava: PaRPRESS, 2001, 204 s., [16] s. obr. příl. Poľovníctvo. ISBN 80-88789-77-x.

ČERMÁK, B. a BALL, D. *Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa: vědecko-odborná publikace*. V Českých Budějovicích: [Jihočeská univerzita], 2004, 167 s.

ČERVENÝ, J. *Encyklopedie myslivosti*. Vyd. 1. Praha: Ottovo nakladatelství v divizi Cesty, 2003, 591 s. ISBN 8071819018.

ČERVENÝ, J. *Myslivost: Ottova encyklopedie. 2., upr. vyd.* Praha: Ottovo nakladatelství, 2010, 591 s. ISBN 9788073608958

DIBB, D. W. *Better crops with plant food: pottasium* [online]. 1998 [cit. 2014-03-21].

ISSN00060089. Dostupné z:

[http://www.ipni.net/publication/bettercrops.nsf/0/E90E04A957EA624285257980007CD63C/\\$FILE/Better%20Crops%201998-3%20%28lo%20res%29.pdf](http://www.ipni.net/publication/bettercrops.nsf/0/E90E04A957EA624285257980007CD63C/$FILE/Better%20Crops%201998-3%20%28lo%20res%29.pdf)

DRYDEN, Gordon McL. *Animal nutrition science*. Cambridge, MA,: CABI Pub., c2008. ISBN 9781845934125.

FALTUS, O. *Výživa jelení a daňčí zvěře*. 1. vyd. Verměřovice: VVS Verměřovice, 2013, 91 s. ISBN 9788026043720.

FLETCHER, J. *Život s jeleny: veterinář vypráví svůj a jejich příběh*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2006, xiv, 182 s., [8] s. obr. příl. ISBN 80-863-8680-5.

GEORGIJEVSKIJ, V., SAMOCHIN, V. a ANNENKOV, B. *Minerálna výživa zvierat*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1982, 431 s.

HILL, G.M. a J.W. SPEARS. Trace and Ultratrace Elements in Swine Nutrition. *Swine nutrition*. 2nd ed. Boca Raton [Fla.]: CRC Press, 2001, s. 229-261. ISBN 1420041843.

HUSÁK, F, LOCHMAN, J a WOLF, R. *Daněk - sika - jelenec*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986, 314 s.

CHLÁDEK, G. A ZAPLETAL, D. *A free-choice intake of mineral blocks in beef cows during the grazing season and in winter*. A free-choice intake of mineral blocks in beef cows during the grazing season and in winter [online]. 2007, č. 106, s. - [cit. 2014-04-01]. DOI: 10.1016/j.livsci.2006.06.014. Dostupné z:

<http://www.livestockscience.com/article/S1871-1413%2806%2900243-5/fulltext>

JELÍNEK, P. a KOUDELA, K. *et al.* Fyziologie hospodářských zvířat. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 409 s., [4] s. barev. obr. příl. ISBN 8071576441

JIŘÍK, K. a MOTT, S. *Atlas zvířete*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 1996, 205 s. ISBN 8020902635.

KADLÍKOVÁ, L. *Daněk skvrnitý: Dama dama*. Příroda.cz [online]. 2004 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=213>

KAIM, Wolfgang, Brigitte SCHWEDERSKI a Axel KLEIN. *Bioinorganic chemistry: inorganic elements in the chemistry of life : an introduction and guide*. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2013, xvi, 409 s. Inorganic chemistry. ISBN 978-0-470-97523-7.

KOMÁREK, V., FEJFAR, O. a ŠTĚRBA, O. *Anatomie a embryologie volně žijících přežvýkavců*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001, 449 s. ISBN 8071698539.

KVASNIČKOVÁ, A. *Minerální látky a stopové prvky: Essenciální minerální prvky ve výživě*. Vyd. 1. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998, 127 s. ISBN 8085120941.

MALINA, Petr. Duben 2015 - meteorologické záznamy. *Meteorologická stanice Košíky* [online]. Košíky: Košíky, 2016 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: Duben 2015 - meteorologické záznamy

MARVAN, F. a HAMPL, A. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 5. Praha: Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, 2011, 303 s., xx s. obr. příl. ISBN 9788021321885.

McKINNON, M. ústní sdělení. Deer industry association of Australia, 2014

- MINSON, DJ (1990): *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press, San Diego
- MOUNT, J.G., M. MUZYLA, S. ALLEN, S. OKUSHIMA, T. ALTHNAIAN, I.M. MCGONNELL a S.J. PRICE. Antlers may regenerate from persistent neural crestlike stem cells. In: BARTOŠ, L., A. DUŠEK a R. KOTRBA. *Advances in deer biology*. Praha: Research Institute of Animal Production, 2006, s. 161-162. ISBN 80-86454-73-2.
- NAVRÁTIL, Stanislav. *Spontánní příjem a preference lizů v konkrétním chovu jelenovitých*. Brno, 2014. Mendelova univerzita v Brně.
- PAŘÍZEK, V., 1995: *Chov daňků na farmě společnosti Capricorn*. *Náš chov*, 55(7) s. 6-7
- PATHAK, N.N, A.K PATTANAIK, R.C PATRA a B.M ARORA. Mineral composition of antlers of three deer species reared in captivity. *Small Ruminant Research* [online]. 2001, **42**(1), 61-65 [cit. 2016-04-20]. DOI: 10.1016/S0921-4488(01)00218-8. ISSN 09214488. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921448801002188>
- RICKETTS, R.E., Weinman, D.E., Tumbleson, M.E., Campbell, J.R., 1970. *Effect of free calcium: phosphorus ratios on performance of growing Holstein steers*. *J. Dairy Sci.* 53, 898–903.
- SILVA, L.E., Carvalho, F.F.R., Alves, K.S., Melo, W.S. *Apparent digestibility and absorption of holstein cows fed diets with forage cactus (Opuntia ficus-indica mill) in replacement of sorghum silage (Sorghum bicolor (L.) moench)* [online]. *R. Bras. Zootec.* 2002 [cit. 2014-04-01]. ISSN 1806-9290. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-3598200200080002>
- SUTTLE, N. *Mineral nutrition of livestock*. 4th ed. Cambridge, MA: CABI, c2010, vii, 587 p. ISBN 978-184-5934-729
- ŠTĚPÁNEK, Zdeněk. *Penzum - základy znalostí z myslivosti*. 5., nově přeprac. vyd. Praha: Druckvo-Tisk, 2003. ISBN 80-239-0047-1.
- TUCKWELL, C. *DEER FARMING HANDBOOK*. Deer industry association of Australia [online]. 2003 [cit. 2014-03-06]. Dostupné z: http://www.deerfarming.com.au/Deer_Farming_Handbook.html

VACH, M. *Myslivost: vývoj české myslivosti*, zoologie, ekologie a chov zvěře, lov zvěře, lovecká kynologie, myslivecké předpisy, lovecké střelectví. Vyd. 2. Ilustrace Pavel Procházka. Uhlířské Janovice: Silvestris, c1999, 359 s. ISBN 80-901-7752-2.

VORÁČ, L. *Paroží a tvorba tlup*. Lesní zvěř [online]. 2009 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <http://lsv.mypage.cz/panelleft/danek-skvrnity/paroz-i-a-tvorba-tlup>

WISE, M.B., Ordoveza, A.L., Barrick, E.R., 1963. *Influence of variations in dietary calcium: phosphorus ratio on performance and blood constituents of calves*. J. Nutr. 79, 79–84.

WOLF, R. *Rukověť chovu a lovu dančí zvěře*. Písek: Matice lesnická, 2000. ISBN 80-86271-05-6.

ZAHRÁDKOVÁ, R. et al. *Masný skot: od A do Z*. 1. vyd. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu, 2009, 397 s. ISBN 978-80-254-4229-6.

ZÁMEČNÍK, J. *Farmové chovy jelenovitých: sborník z pracovního semináře, 7. -8. září 1989*, Prachatice. Vimperk: ČSVTS Agrokombinát Šumava, 1990?, 100 s.

ZEMAN, L. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, c2006, 360 s. ISBN 8086726177.

ŽABÁNEK, S. *Chov jelenovitých*. IFAUNA [online]. 2010 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/archiv/rocnik/15/cislo/16/clanek/3011/chov-jelenovitych/?r=ruzne>