

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2014

Veronika Šeráková

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: RNDr Markéta Slábová., Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Preference ve výživě losa evropského v zoologických zahradách

Vedoucí bakalářské práce: RNDr., Markéta Slábová Ph.D.

Autor: Veronika Šeráková

České Budějovice, duben 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 13. 4. 2014

.....

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Veronika ŠERÁKOVÁ
Osobní číslo: Z12903
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie
Název tématu: Potravní preference losa evropského v zoologických zahradách
Zadávací katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Popis potravních preferencí losa evropského (*Alces alces*) ve vybraných zoologických zahradách ČR. Porovnání těchto preferencí s potravní nabídkou ve volné přírodě a vyjádření praktických doporučení ohledně krmné dávky pro zoologické zahrady.

Postup:

1. Vypracování literární rešerše problematiky výživy losa evropského v zoologických zahradách i ve volnosti, jeho potravního chování a preferencí.
2. Vypracování odpovídající metodiky a sledování potravních preferencí losa v ZOO Ohrada a získání informací o těchto preferencích z jiných zoologických zahrad (Praha, Chomutov, Brno).
3. Zpracování výsledků a vyhodnocení dat. Porovnání výsledků s literárními údaji o potravních preferencích ve volné přírodě.
4. Interpretace výsledků v širších ekologických souvislostech, doporučení pro zoologické zahrady - navržení ideální krmné dávky pro chov losů v zajetí a to nejen z hlediska výživových hodnot, ale právě i přirozených preferencí zvířat.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 50 stran textu včetně tabulek

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Anděra M. & Horáček I. (2005): *Poznáváme naše savce*. Sobotáles, Praha, 327 str.
2. Boitani L & Fuller T. K. (eds.) (2000): *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. Columbia University Press, New York, 442 pp.
3. Heide v.d.D. a kol. (1998): *Regulation of Feed Intake*. Wallingford, CABI Publishing, 232 s.
4. Homolka M. (1998): *Moose (Alces alces) in the Czech Republic: Changes for Survival in the Man - Made Landscape*, Folia zoologica monographs 1: Brno.
5. Christianson D. A., Creel S. (2007): *A Review of Environmental Factors Affecting Elk Winter Diets*. The Journal of Wildlife Management: 71(1): 164 - 176.
6. Kuijper D.P.J., Cromsigt J.P.G.M., Churski M., Adam B., Jeźdrzejewska B., Jeźdrzejewski W. (2009): *Do ungulates preferentially feed in forest gaps in European temperate forest?* Forest Ecology and Management 258: 1528-1535.
7. Morow K. (1976): *Food habits of Moose from Augustów Forest*. Acta Theriologica 21 (5): 101 - 116.
8. Peterson R. L. 1953): *Studies of the food habits and the habitat of moose in Ontario*. Contributions of the Royal Ontario Museum of Zoology and Palaeontology. No. 36. Toronto, 49 pp.
9. Perry T.W. (1982): *Feed formulations*. Danville, Illinois, USA, The Interstate Printers and Publishers, 380 s.


Vedoucí diplomové práce:

RNDr. Markéta Slábová, Ph.D.


Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání diplomové práce: 22. února 2013

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 22. února 2013

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu diplomové práce paní RNDr. Markétě Slábové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla v průběhu zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat zoologickým zahradám v Praze, Chomutově, Brně a Hluboké nad Vltavou za poskytnuté informace. Děkuji i Martinu Drhovi, Markétě Jariabkové a Michaele Hartlové za obětavou pomoc a za poskytnutí cenných údajů.

ANOTACE

Tato diplomová práce je zaměřená na potravní preference losa evropského (*Alces alces*) ve vybraných zoologických zahradách ČR a na vlastní sledování potravních preferencí losa v zoo Hluboká nad Vltavou. Výsledky studie jsou pak porovnány s potravní nabídkou a preferencemi ve volné přírodě zjištěnými z literárních údajů.

První část je zaměřená na literární přehled informací ohledně losa evropského, kde byla popsána jeho charakteristika, zařazení, rozšíření a biologie. Soustředí se zejména na studie zkoumající potravní nároky a preference losa evropského ve volné přírodě i v zajetí.

Ve druhé části bylo provedeno vlastní sledování v zoo Hluboká nad Vltavou, kdy byli pozorováni tři jedinci během deseti krmení. Zhodnocena byla také kvalita výživy a složení krmné dávky, a to i v zoo Praha a Brno (na základě údajů poskytnutých tamními ošetřovateli).

Analýzou variance bylo zjištěno, že existují rozdíly v latenci spotřeby jednotlivých typů krmení. Losi preferovali sušené byliny, mrkev a dubovou kůru. Oproti tomu nejméně s chutí konzumovali vločky, žirafí granule a jako poslední losí granule.

V závěru práce byla navržena doporučení ohledně vylepšení krmné dávky pro zoologické zahrady tak, aby splňovala nejen nutné nutriční nároky, ale i odpovídala preferencím chovaných zvířat.

Klíčová slova: Los evropský (*Alces alces*); výživa; Zoologická zahrada; potravní preference

ANNOTATION:

The thesis deals with food preferences of elk (*Alces alces*) in Czech zoological gardens and contains observation of food preferences in zoo Hluboká nad Vltavou.

The results are compared with food offer and preference in the wilds described in literature.

The first part of the thesis is aimed at literary review about elk, its characteristic, categorization, distribution and biology. It is focused mainly on the studies dealing with feeding habits and food preferences of elk in the wilds and captivity.

The second part describes observation of food preferences of three elks in zoo Hluboká nad Vltavou, provided during 10 feedings. The food quality and composition of feed ration was also evaluated not only in zoo Hluboká nad Vltavou, but also in zoo Praha and zoo Brno (based on information from local zoo keepers).

Analysis of variance showed that there are differences in feeding latency between various types of food. Elks preferred dried herbs, carrot and oak bark. On the contrary, elks did not preferred oat flakes and both granules for giraffes and elks.

Recommendation for feed ration improving, including also food preferences of the elk were also suggested.

Key words: *Alces alces*, nutrition, Zoological garden, food preferences

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1	Los evropský	11
2.2	Taxonomické zařazení losa evropského a jeho poddruhy	11
2.2.1	Zařazení losa:	11
2.2.2	Poddruhy losů:	11
2.3	Charakteristika losa evropského (<i>Alces alces</i>)	12
2.4	Výskyt a rozšíření losa evropského	13
2.5	Biologie	15
3	POTRAVA LOSA EVROPSKÉHO	16
3.1	Býložravci	16
3.2	Potrava losa na jaře a v létě	18
3.3	Potrava losa na podzim a v zimě	20
3.4	Potravní preference losa ve volné přírodě	25
3.5	Potrava losa v zoologické zahradě	27
4	CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	29
5	MATERIÁL A METODIKA	30
5.1	Místo sledování	30
5.2	Losi chovaní v zoo Hluboká nad Vltavou	30
5.2.1	Ubikace a její vybavení	31
5.2.2	Vlastní sledování	31
6	VÝSLEDKY	33
6.1	Zoo Praha	33
6.2	Zoo Brno	34
6.3	Zoo Hluboká nad Vltavou	34
6.4	Zjištěné výsledky preferencí losa v zoo Hluboká nad Vltavou	36
7	DISKUZE	41
8	ZÁVĚR	44
9	POUŽITÁ LITERATURA:	45
10	PŘÍLOHY	50

1. Úvod

Fauna velkých savců střední Evropy se výrazně změnila v průběhu středověku v souvislosti s nárůstem lidské populace, rozšiřováním zemědělské půdy, kácením lesů, a také s rozvojem loveckých technik. Jedním z druhů, který tento civilizační tlak neunesl, byl los evropský. Poslední jedinec na našem území byl uloven na severu Čech v 16. století (Gyimesi, 1971). Téměř po 400 letech se opět objevil v severních Čechách. Od té doby se výskyt losů v ČR stále zvyšuje. V letech 1990 až 1997 bylo zaznamenáno pravidelné rozmnožování rozptýlených kusů v České republice a současně se objevily i první požadavky na redukci jejich počtu zdůvodněné rozsáhlými škodami zaznamenanými v jižních Čechách (Homolka, 1998).

Los je definovaný jako zvěř se specifickými loveckými periodami a současně se zařadil na seznam červené knihy ohrožených druhů v České republice (Homolka, 1998) a také zařazený mezi vážně ohrožené druhy uvedené v Zákoně na ochranu přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb.).

A proto je los kontroverzním prvkem v člověkem utvářené krajině střední Evropy. Na jedné straně si zaslouží přísnou ochranu díky jedinečnosti svého návratu do oblasti, kde byl dříve vyhuben. Na druhé straně může zapříčinit problémy v lesnictví zejména ničením porostů na stromech (Homolka, 1998).

Los je typický okusovač ve smyslu členění přežvýkavců dle Hofmanna (1989). To znamená, že jeho potravu tvoří lehce stravitelné složky s vysokým obsahem živin, které jsou obsaženy v mladých letorostech listnatých dřevin nebo ve dvouděložných bylinách. V zimě dokáže dobře využít i jehličí borovice, větvičky a kůru jívy, osiky, jeřábu a jiných listnáčů (Homolka, 2000).

Los je přizpůsoben k životu v chladnějším klimatu. V jižní části areálu rozšíření je proto jeho výskyt v letním období vázaný na mokřady a oblasti s vodními plochami, které losovi zajišťují vhodné mikroklima a zpravidla i dostatek potravy v podobě bohaté bylinné vegetace a keřových porostů vrb, topolů a bříz.

Vzhledem ke své velikosti spotřebuje los velké množství potravy (v létě 30 – 50 kg za den). Proto může trvale obývat jen rozsáhlá území, kde se nachází dostatek keřových porostů. V řadě oblastí svého výskytu los pravidelně migruje. Migrace souvisí nejčastěji s potravní nabídkou, která se mění v průběhu roku. Ve vegetačním období se zpravidla zdržuje na podmáčených místech s keřovými porosty a bohatou mokřadní vegetací (Homolka, 1998).

S příchodem mrazů se přesouvá do sušších lesních komplexů, kde vyhledává paseky s náletem listnatých dřevin a borové mlaziny (Timofejeva, 1974).

U zvířat chovaných v zajetí získává organismus potřebné látky cílevědomě řízenou výživou. Výživa zvířat se řadí mezi významné a účinné činitele prostředí, které na zvíře působí (Horák, 1984). Potrava podávaná losům v zajetí je, co do spektra, omezena ve srovnání s výběrem druhů ve volné přírodě. Důležitá je vhodná výživa, která má zásadní vliv na úspěšnost chovu. Proto je pro zvířata v Zoo navrhována odpovídající vyvážená krmná dávka podle jejich specifických potřeb, věku a ročního období (Jariabková, 2014).

2. Literární přehled

2.1 Los evropský

Los je po zubrovi největším evropským suchozemským druhem savce. Je druhem, který se přizpůsobil tělesnými proporcemi i fyziologickými adaptacemi k životu v chladnějším klimatu tajgy (Homolka, 2000). Zároveň patří mezi největší volně žijící přežvýkavce a největší zástupce čeledi jelenovitých (Verhoef – Verhallen, 2001). Žije v severních lesích Evropy, Asie a Ameriky. Je původním zvířetem i ve střední Evropě, kde byl však v 15. století vyhuben. Dnes opět přichází do České republiky od severu. Los je celoročně chráněn (Homolka, 1998).

2.2 Taxonomické zařazení losa evropského a jeho poddruhy

2.2.1 Zařazení losa:

Los evropského bychom zařadili do třídy savců (*Mammalia*), řád sudokopytníci (*Artiodactyla*), podřád přežvýkavci (*Ruminantia*), čeleď jelenovití (*Cervidae*), rod los (*Alces*) a v neposlední řadě jako druh los evropský (*Alces alces*) (Mačát, 2008).

2.2.2 Poddruhy losů:

Jako každý druh s tak velkým areálem rozšíření tvoří i los řadu poddruhů přizpůsobených konkrétním lokálním podmínkám. Například los kamčatský (*Alces alces buturlini*) vyskytující se na východu Sibiře. Mezi další zástupce patří los sibiřský (*Alces alces pfizenmayeri*) vyskytující se na západu Sibiře. V povodí Amuru, ale také v Mongolsku, Mandžusku a na Korejském poloostrově najdeme losa amurského (*Alces alces cameloides*). Na Aljašce samozřejmě spatříme losa aljašského (*Alces alces gigas*). Nakonec si můžeme představit losa východokanadského (*Alces alces americanus*), který žije na západu Kanady a na severovýchodu Spojených států v Maine a jako posledního losa yellowstonského (*Alces alces shirasi*), kterého najdeme na severozápadu Spojených států a v kanadské Albertě (Anděra, 2011).

2.3 Charakteristika losa evropského (*Alces alces*)

Los patří mezi největší druhy jelenovitých, velikostí dokonce předčí i koně (Reichholf, 1996). Délka těla činí 250 – 350cm (Kořínek, 1999), ocas 4 – 5cm, hmotnost 275 – 380kg (samice), 320 – 500kg (samec), výška v kohoutku kolem 2 m (samice 1,5 – 1,7m). Bouchner (1972) uvádí, že losí býk dosahuje 220 – 450kg a kráva asi 275 – 375kg. Podle Lochmana a Hanzala (1993) má los kelku (jedná se o část ocasu) dlouhou 10cm.

Charakteristická je poměrně krátká, ale mohutná postava na dlouhých nohou s širokými kopyty. Hlava je klabonosá s širokými nozdrami a převislým horním pyskem. Na spodní straně krku vyrůstá kožovitý lalok s dlouhou srstí (Červený a kol., 2003).

Obrovské parohy lopatovitého tvaru, ukončené až čtyřiceti výsadami po okraji lopat a o rozpětí téměř 3m, jsou znakem samce (losí býk, označován jako lopatáč) (Anděra a Červený, 2000). Slabší a mladí samci mají jen jednoduché lodyhy s několika výsadami a bez lopat (jsou označováni termínem vidláci). Losí parohy nasedají na hlavu vodorovně, takže je snadno rozeznáme od lopatovitých parohů daňka, které jsou vytočeny šikmo dozadu. Nozdry losa jsou velké a umístěné daleko od sebe. Velké ušní boltce jsou dlouhé a široké, postavené do stran a otočené dozadu (Reichholf a Steinbach, 2002).

Stavbou těla připomínají losi spíše koně, což je dáno i jejich mohutností. Nejvyšší bod těla je kohoutek, pak se hřbet výrazně snižuje; při pohledu ze strany se tedy obrys těla vůbec nepodobá čtvercovému tělu jiných jelenovitých. Na nohou jsou kromě mohutných paznehtů dobře vyvinuty i paspárky. Paznehty výrazně zvětšují nášlapnou plochu a přenášejí váhu těžkého těla do větší plochy, což je výborná adaptace na pohyb v měkkém bahnitém prostředí nebo ve vysokém sněhu (Reichholf a Steinbach, 2002).

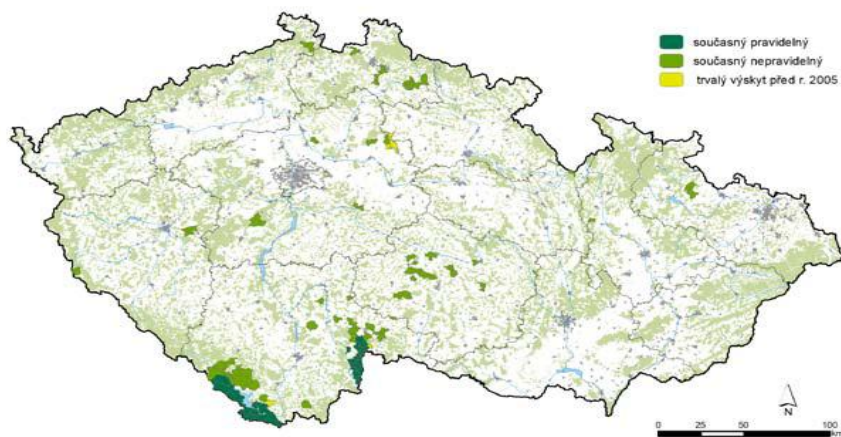
Další významnou adaptaci představuje horní pysk losů. Vytváří jakýsi široký chobotovitý čenich, který se výborně uplatňuje při uchopování a trhání potravy. Zbarvení losa je šedočerné až černé, pouze končetiny jsou šedobílé. Srst je mnohem hustší než u většiny jiných jelenovitých, což je adaptace na zimní teplotní podmínky v jeho prostředí (Červený a kol., 2003).

2.4 Výskyt a rozšíření losa evropského

Los obývá obrovský areál od Skandinávie a Polska přes celou severní Asii až do Severní Ameriky. Tam žijí losi prakticky v celé Kanadě, na Aljašce, ve státech Maine, Minnesota a přes Skalnaté hory až do Utahu a Colorada a ostrovy Royale na Hořejším jezeře (Reichholf, 1996). Podle Anděry a Červeného (2009) se los evropský vyskytuje v severním Rakousku, na jihu České republiky přes severní Asii až k řece Jenisej. Jeho souvislý areál zasahuje v Evropě do Norska, Švédska, Finska, Ruska, Estonska, Litvy, Lotyšska, Běloruska, Polska a Ukrajiny.

Podle Mačáta (2008) v současnosti se na našem území vyskytují 2 – 3 stálé populace losů, které se pravidelně rozmnožují. Anděra a Horáček (2010) tvrdí, že v Evropě se velikost populace losa odhaduje na 500 000 jedinců. V České republice je odhadovaný počet zvířat maximálně 50 kusů, v Polsku 2 800, v Estonsku se počet jedinců odhaduje na 10 000, ve Finsku nejméně 110 000 (60 – 80 000 je ročně zastřeleno), ve Švédsku 340 000 (Anděl, Mináriková, Andreas, 2010).

*Obr. 1 Mapa rozšíření losa evropského (*Alces alces*) v ČR (Anděl, Mináriková, Andreas, 2010)*



Habitaty (lokalita nebo také místo výskytu, na kterém se vyskytuje daný živočišný druh) ve východní Evropě jsou pouze částečně podobné těm, které se vyskytují v České republice (Homolka, 1998). Los obývá podmáčené a bažinaté lesy, tajgu, ale i smíšené lesy s porosty olše, břízy, topolu a borovice. V čistě jehličnatých lesích se trvale nevyskytuje. Miluje olšové a březové, močalovité a slatinné lesy, zejména lesotundru a rozsáhlé bažinaté

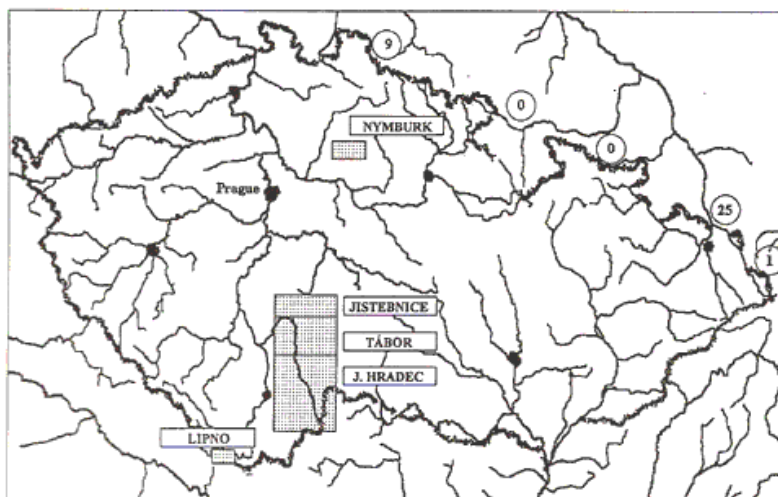
oblasti kolem větších řek. Losi žijí také kolem zátok a na pobřeží moří, např. u Baltu, míjejí však strmé svahy (Anděra a Červený, 2000).

Jejich kopyta umožňují i přechody bažinatých míst, proto často znovu osídlují i oblasti, kde byli dříve vyhubeni. Zatím byly znovu osídleny velké části Polska, ve Švédsku osídlil oblasti, ve kterých se před 20. lety nevyskytoval (Reichholf a Steinbach, 2002).

V České republice existuje pouze jedna lokalita s trvalým výskytem losů, kterou můžeme popsat jasnými hranicemi. Touto oblastí je pohoří Šumavy na pravém břehu Lipna (Obr. 2). Velikost populace losů můžeme jen odhadovat (Homolka, 1998).

Další oblastí, kterou můžeme pouze za určitých podmínek považovat za trvale využívanou nebo obývanou losy, je oblast v okolí Jindřichova Hradce a Tábora. Jedná se o rozsáhlou oblast mezi Novohradskými horami na jihu a Středočeskou vrchovinou na severu (Homolka, 1998).

Obr. 2 Lokalita s trvalým výskytem losů (Homolka, 1998)



2.5 Biologie

Anděl, Mináriková, Andreas (2010) tvrdí, že způsob života losa se výrazně liší od biologie ostatních jelenovitých. Los žije samotářsky, což platí i pro samice, které se nikdy nespojují do stád. Matky vodí svá mláďata samy. Losí býci si v říji nezřizují harém, pouze se na čas připojí k samici a následně po proběhlé říji ji opět opouštějí a hledají si novou samici. Říje nepřipadá na pevně stanovené časové období (Reichholf, 1996), ale podle Červeného a kol. (2003) říje trvá od srpna do září.

Samice losů většinou rodí dvojčata a vzácně i trojčata. Mláďata se rodí po 9 měsících březosti zpravidla na jaře a jsou 3 – 4 měsíce kojena. Rodí se velmi vyspělá a rostlinnou potravu mohou přijímat již od druhého týdne věku. Veselovský (2005) říká, že právě sudokopytníci představují nidifugní typ mláďat, což znamená, že se rodí s plně vyvinutými smyslovými orgány a brzy po porodu se postaví a jsou schopna následovat matku. Pohlavní dospělosti dosahují asi po 2,5 – 3 letech, býčci zpravidla později (Červený a kol., 2003).

Reichholf a Steinbach (2002) tvrdí, že losi nemají žádné pevné revíry, jen se volně pohybují krajinou a zastavují se jen po krátkou dobu na výhodných místech. To je také hlavní příčina toho, proč se stavy losů tak rychle dokážou zvýšit i tam, kde došlo k jejich dočasnému snížení.

Stejně tak losi nemají ani nějak vyhraněný rytmus aktivity. Protože délka dne se v jejich domovině výrazně sezónně mění, nelze ani říci, zda mají denní nebo noční aktivitu. Losi taktéž dobře slyší a mají dobrý čich. Zrak je poněkud horší (Lochman a Hanzal, 1993).

Obr. č. 3 Losí samice s mládětem v zoo Praha



3. Potrava losa evropského

Podle potravní strategie je los typickým sběračem, který konzumuje přednostně výhonky listnatých stromů. Tento druh není zvyklý na trávení tvrdé, syrové vlákniny, proto v jeho potravě chybí trávy (Hofmann, 1989). Skladba potravy je závislá převážně na zdrojích z volné přírody. A může se lišit v různých obdobích, na různých místech (Heptner a Masimovich, 1967).

3.1 Býložravci

Býložravci (*Herbivora*) jsou savci specializovaní výhradně na příjem rostlinné potravy, která bývá méně hodnotná a hůře stravitelná než potrava živočišného původu a bývá proto konzumována ve větších dávkách. Býložravci jsou na příjem rostlinné potravy přizpůsobeni tělesnou stavbou: mají vyvinuty předžaludky nebo mohutné slepé střevo, v zažívací soustavě mají symbiotické bakterie a prvoky. Mnohé druhy býložravců potravu přežvykují, jiné znovu požírají své kašovitě výkaly. Z býložravců náleží nejvíce druhů do řádu kopytníků, hlodavců a zajícovců (Aulagnier a kol., 2009).

Herbivora se živí rostlinnou potravou, která se od živočišné liší jak složením, tak stravitelností. Vydatným zdrojem živin jsou zásobní orgány rostlin (hlízy, oddenky) a semena rostlin, která jsou často kryta tuhými obaly. Býložravci získávají potravu různými způsoby. Při pastvě používají například přežvýkavci ke shrnování trávy kromě zubů, pysků i jazyk. Další způsob využívají kozy a ovce, které dokáží rozpolceným horním pyskem (tzn. samostatně pohyblivé půlky) uchopit i nepatrné množství trávy. Ale i sloni škabají trávu a větve pomocí chobotu (Horák, 1984).

Býložravci obecně musí řešit problém, jak strávit rostliny, které se totiž z velké části skládají z celulózy. Celulóza je polysacharid, vytvořený řetězením molekul glukózy za sebou. Se štěpením celulózy si poradilo jen několik skupin organismů: zejména některé mikroorganismy (z řad bakterií, prvoků, kvasinek) a některé houby. Takové organismy mají zvláštní enzymy, celulázy, které katalyzují rozklad celulózy na její podjednotky. Výjimečně umí štěpit celulózu (pomocí celuláz) i živočichové: například někteří plži, korýši a hmyz. Obecně se však dá říci, že býložraví živočichové častěji volí cestu symbiotického vztahu

s mikroorganismy, kteří žijí v jejich trávicí soustavě a zprostředkovávají štěpení celulózy (Čepička a kol., 2007 – 2008)

Okusovači tráví celulózu jen omezeně a energii získávají hlavně z jednoduchých sacharidů. Jejich rychlé trávení není tak citlivé na inhibitory bachorového trávení a změny ve složení potravy. Z hlediska jejich potravních nároků je proto rozhodující vysoký obsah jednoduchých sacharidů a nízký obsah celulózy (Anonymous, 2014).

Naopak spásači a ostatní druhy využívající trávu si s celulózou dokáží poradit a je pro ně významným zdrojem energie. Podle van der Heida (1998) se vláknina fermentuje v bachoru pomocí mikrobiální populace s enzymy, které jsou schopny rozkládat celulózu.

Los je z hlediska potravní specializace typickým okusovačem, který je přizpůsoben k příjmu potravy bohaté na koncentrované živiny. Tuto potravu získává především z mladých letorostů listnatých dřevin (Homolka a Heroldová, 1997).

Býložravci dávají přednost potravě s vysokým obsahem lehce stravitelných sacharidů, a proto je pro ně výhodnější využívat potravu s vyšším obsahem celulózy dostupnou v prakticky neomezeném množství, než se snažit napást na drobných lístcích o vysoké kvalitě. Jejich trávení pracuje s vyššími ztrátami a je citlivé na narušení. Z toho důvodu se vyhýbají potravě, která má vysoký obsah antinutričních látek inhibujících trávicí procesy jako je smrkové jehličí (Anonymous, 2014).

Úroveň výživy volně žijící zvěře významně závisí na sezónních podmínkách, lokalitách i intenzitě s jakou jsou rostliny okusovány a ovlivňuje ji i potravní specializace zvěře (Anonymous, 2014).

Spotřeba potravy je rovněž různá podle pohlaví. V zimním období samci nepřijímají potravu tak intenzivněji jako losice. Množství spotřebované potravy je přímo závislé na průběhu zimy. V zimním období s vysokou sněhovou příkryvkou a tuhými mrazy se losi pohybují velmi málo a spotřeba potravy tudíž klesá. Je to dáno tím, že los se v těchto nepříznivých podmínkách pohybuje v kratších vzdálenostech (Homolka, Heroldová, 1997).

3.2 Potrava losa na jaře a v létě

Podle Homolky (1998) je los vzhledem k potravinovým habitatům nejvíce vázaný na porosty listnatých stromů a keřů ve vegetačním období a jehličnatých stromů v zimě. Mokřinová a vodní vegetace dominuje ve skladbě potravy pouze na místech s bohatými zdroji a pouze v některých obdobích (Heptner, Masimovich, 1967, Jordan 1987). Los v létě vyhledává převážně porosty vrby (*Salicum spp.*), výhonky olše lepkavé (*Alder spp.*), jasanu obecného (*Fraxinus generalis*), břízy (*Betulis*), kapradiny (*Filicibus*), přesličky a některé druhy bylin. V zimním období dává přednost borovici (*Pinus*), jalovci (*Abies*), jedli (*Abiete*), občas i smrku (*Spruce*) (Homolka, 1998). Pravděpodobně nedostatek větších okusových míst nutí losa k velkým přesunům. Při nichž zužitkuje i zemědělské plodiny (řepka olejka, ozim, píce, řepa cukrovka a zejména pak dozrálá kukuřice (Kostečka, 1997).

Potravu losa tvoří snadno stravitelné složky s vysokým obsahem živin, které jsou obsaženy v mladých letorostech listnatých dřevin nebo ve dvouděložných bylinách a vodních rostlinách. V polích byla pozorována pastva na nezralé pšenici (*Triticum spp.*), kukuřici (*Zea mays*), řepce (*Brassica spp.*) a ovsu (*Avena sativa*) (Homolka a Heroldová, 1997).

V létě se živí převážně listím a výhonky stromů, v zimě pak hlavně pupeny. Tuto potravu doplňuje vodními rostlinami zakořeněnými na dně i volně plovoucími, např. rdestem (*Potamogeton spp.*) či rostlinami kanadského vodního moru (*Elodea canadensis*). V České republice patří k nejdůležitějším druhům v letní potravě losa vrba jíva (*Salix caprea*), krušina olšová (*Frangula alnus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), ale i bříza pýřitá (*Betula pubescens*). Na našem území nebylo doposud pozorováno spásání vodních rostlin v rybnících (Anděl, Mináriková, Andreas, 2010).

Kuijper a kol. (2009) tvrdí, že během posledních desetiletí, dochází napříč Evropou k silnému nárůstu populace kopytníků. Současně dochází k nárůstu obav z dopadu tohoto zvýšeného počtu kopytníků na lesní systémy a lesnictví. Předmětem jeho studie je, jak tvorba mýtin v relativně homogenních obhospodařovaných lesích může zvýšit potenciální dopad kopytníků.

Experiment byl uskutečněn v původních porostech Bělověžského pralesa (BP) na severovýchodě Polska, kde se vyskytují velcí býložravci. Celková rozloha BP je 1500km²,

z čehož 600km² se nachází na území Polska a zbylých 900km² v Bělorusku. Na malých mýtinách bylo vyznačeno šest stanovišť a tyto byly porovnány se šesti kontrolními stanovišti v přilehlém porostu. Aby se vyloučil účinek daný rozdílností v počtu a druhovém složení dostupných vzorků dřevin, byl na všech stanovištích vysazen stejný počet stromů pěti druhů dřevin. Frekvence výskytu kopytníků a délka výskytu byly měřeny třemi metodami: pozorovací stanoviště, foto a videopasti a sčítání trusu. Frekvence výskytu všech kopytníků (zubr, jelen, srnčí, los, divoké prase) byl téměř dvakrát vyšší na mýtinách než v blízkém porostu. Rovněž souhrnná doba výskytu všech kopytníků byla zpravidla vyšší na mýtině. Nejvyšší preference mýtiny se projevila u jelení zvěře, a délka jednotlivých pobytů byla téměř sedmkrát delší na mýtinách než v porostu. Upřednostnění mýtin u pozorovaných kopytníků vede k nerovnoměrnému rozdělení okusů. Tudíž, tvorba průseků s následným odlesněním poskytuje atraktivní stanoviště pro kopytníky, což potencionálně zvyšuje škody (Kuijper a kol., 2009).

Nejpočetnějším druhem je jelen lesní (*Cervus elaphus*) v průměru s 6,0 jedinci na km² v roce 2008, následován prasetem divokým (*Sus strofa*), 5,4 jedinců na km² a srnec obecný (*Cervus capreolus*) 2,0 jedinců na km². Zubr evropský (*Bison bonasus*), 0,5 jedinců na km² a nejvzácnější kopytník los (*Alces alces*) 0,08 jedinců na km² (Kuijper a kol., 2009).

V lesních porostech je dominantní smrk (*Picea abys*) 28% a borovice (*Pinus sylvestris*) 26%. Další druhy zahrnují olše (*Alnus glutinosa*) 17%, dub (*Quercus robur*) 11% a bříza a osika (*Betula pubescent*, *B. pendula* a *Populus termika*), společně 13% (Jedrzejewska a kol. 1994).

Kopytníci volí zdroje potravy s ohledem na to, jaký poskytne nejvyšší míru proteinů a energie (Langvatn and Hanley, 1993, Wilmshurst a Fryxell, 1995). Proto lze očekávat, že významný vliv na potravní chování kopytníků mají jak dostupná biomasa, tak chemické složení potravy. Dřevní materiál, jako jsou stromy a keře, tvoří důležitou část potravy většiny evropských kopytníků obývajících lesy (Dzieciolowski, 1967, Morow, 1976). Tudíž je pravděpodobné, že podmínky, které mají vliv na změnu množství nebo kvality zmlazujících se stromů, rovněž ovlivní výběr potravy. Světelné podmínky ovlivňují růst i chemické složení sazenic stromů.

Na základě těchto zjištění se předpokládá, že vznik otevřených prostranství v uzavřených porostech a s tím spojený nárůst hladiny dopadajícího světla, vede k nárůstu dostupné potravní biomasy jako důsledek zvýšení zmlazování stromů a jejich růstu. Dále bylinný vegetační kryt, jenž je alternativním zdrojem potravy, je obecně hojnější na mýtinách ve srovnání s uzavřeným porostem (Modrý, Hubený a Rejsek, 2004). Zvýšené množství potravy by mělo přilákat více kopytníků, kdežto snížená kvalita potravy by měla omezit jejich pobyt.

Celkový počet kopytníků, kteří se vyskytli na pokusné ploše, a celková doba výskytu byla vyšší pro lesní otevřené prostory než u uzavřeného porostu, zvláště u nejvíce zastoupeného býložravce v tomto ekosystému – jelena obecného. Podobné preference, i když ne tak výrazné, byly prokázány i u zubra a srnce obecného (Kuijper a kol., 2009).

Závěrem lze shrnout, že vyšší návštěvnost v lesních mezerách a vyšší podíl okousaných stromů v této studii naznačují, že kopytníci upřednostňují větší dostupnost potravy, jako důsledek větších přírůstků, před nutriční kvalitou. Tento závěr je v souladu s pracemi Edeniuse (1993) a Hartleyho a kol. (1997), kteří prokázali, že kopytníci upřednostňují stromy pěstované na velmi světlých stanovištích. Uvedli, že vhodnější vzrůstová forma stromů (více postranních větví, hustější rostoucích na světlých stanovištích může kompenzovat sníženou nutriční kvalitu.

3.3 Potrava losa na podzim a v zimě

V zimě los vyhledává hlavně jehličí borovice lesní (*Pinus sylvestris*), jedle bělokoré a obrovské (*Abies alba* a *A. grandis*) a větve i kůra měkkých dřevin, jako jsou jíva (*Salix caprea*), bříza (*Betula spp.*), olše (*Alnus spp.*) či osika (*Populus tremula*). Krátký krk, který losa nutí, aby se široce rozkročil při pastvě na zemi, ukazuje, že jde o druh předurčený k spásání listů z keřů nebo stromů spíše než z trávy. Při tomto způsobu potravy mu značně pomáhá i jeho chápavý horní pysk. Denně spase 10 – 30 kg potravy, avšak i přes tuto nemalou spotřebu nebyla na našem území doposud zaznamenána pastva z krmelce (Reichholf, 1996).

Morow (1976) zkoumal složení, množství a změny potravy přijímané losy na podzim a v zimním období v Augustowe lese (severovýchodní Polsko), v oblasti o rozloze více jak 14,8 tis. ha s převládajícím zastoupením rašeliništních půd. Stravovací návyky losa v průběhu

podzimu byly stanoveny na základě analýzy 39 vzorků obsahu bachoru. Stromy a keře tvořily více než 87% stravy. Zakrslé křoviny tvořily druhou skupinu v potravě losa a podílely se více než 10% na hmotnosti přijatého krmiva. Morow (1976) tvrdí, že nejdůležitějšími jsou vřes a brusinky.

Oproti tomu v zimě provedl sledování a analýzy 4 vzorků bachoru. Zjistil, že strava losů v zimním období se skládá z 16 druhů, mezi kterými borovice poskytuje 92,1% ve vztahu k hmotnosti losa. Výhonky stromů a keřů představují nejvýznamnější skupinu rostlin ve stravě losů během zimy a tvoří více než 99% vzhledem k hmotnosti losa. K nejvýznamnějším druhům stromů patří borovice, bříza a osika, které tvoří 97%. Šedá vrba a olše řešetláková (2,5%) zaujímají první místo mezi keři. Bříza může být považována za druh během zimy neochotně konzumovaný, někdy se jí losi spíše vyhýbají (Morow, 1976).

Celkově, byla potrava losa v rámci studované oblasti zastoupena 32 určenými rostlinnými druhy, z nichž 9 (borovice, vrba šedá, osika, bříza, krušina, lípa, vřes, brusinka) tvořily více než 94% z celkové potravy přijaté losem. Naopak statistické analýzy poukazují na vysoké sezónní kolísání ve výběru potravy a značně výrazné odlišnosti ve výběru krmiva během studovaných ročních období (Morow, 1976).

Z výše uvedeného vyplývá, že spolu s nárůstem hojnosti a rozmanitosti vegetace (ve směru ze severu na jih) rovněž dochází k nárůstu počtu rostlinných druhů zastoupených v potravě losa. Losi patří mezi oportunisty, co se týče příjmu potravy. Jinými slovy, živí se tím, co je dostupné (Morow, 1976).

Denní příjem potravy během zimy ve studované oblasti dosahuje v průměru pro krávy 19,5kg, telata 17,0kg, býci až 16,0kg čerstvých výhonků (po přepočtu ze sušiny). Jak si lze všimnout, výsledky získané z oblasti Augustowa lesa se poněkud liší od dat získaných dalšími autory (tab. 1). Je charakteristické, že roční los má vyšší potravní nároky než dospělí býci (Morow, 1976).

Tab. č. 1 – Denní potřeba losa na potravu (Morow, 1976)

Authority	Average daily consumption, kg
Andersson (1971)	7.07
Kaleckij (1967, 1969)	7.7 (Yearlings); 11.2 (2 years old); 12.9 (Adults)
Knorre (1959)	10.5–13.5
Mech (1966)	12.2
Peterson (1955)	18.0–22.5

Christianson a Creel (2007) ve své práci zpracovali data ze 72 studií, které provedli napříč západní částí severní Ameriky během období 64 let. Výživa losa je zde porovnávána s ostatními sympatrickými přežvýkavci tak, aby bylo možné otestovat, do jaké míry byl los při volbě potravy ovlivněn vnějším prostředím. Ověřovali si, zda odchylky ve složení potravy korelují s odchylkami několika faktorů, o nichž se domnívali, že mají vliv na příjem potravy u kopytníků, zejména typ habitatu, drsnost zimy a predační riziko.

Christianson a Creel (2007) tvrdí, že v zimě los upřednostňuje otevřené prostory (plán, louku a křovinatou step) před ostatními stanovišti, ale hloubka sněhu nebo jeho tvrdost může ztížit jeho prorážení (odkrytí potravy za pomoci kopyt či tlamy), což je nutné k tomu, aby získal potravu v bezlesých oblastech během zimy (Knight, 1970). Rovněž může být zvoleno stanoviště v rámci husté vegetace nebo lesů, aby zabránil zvýšení nároků na termoregulaci (Beall, 1974) nebo z důvodů usnadnění pohybu skrz sněhovou pokrývku (Knight, 1970).

Christianson a Creel (2007) použili tři hlavní metody pro stanovení stravy losa:

- 1) Stanovení příjmu rostlin prostřednictvím přímého pozorování nebo prozkoumáním spásaných stanovišť
- 2) Analýzy obsahu rumenu (bachor), které stanoví frekvenci nebo množství rostlinných typů
- 3) Mikrohistologické analýzy rostlinných částí ve stolici

Christianson a Creel (2007) zmínili, že obsah proteinu a dostupné energie klesá jak u dřevin, tak u travin v průběhu zimy, právě tento proces je rychlejší a méně asymptotický u

travin. To znamená, že relativní míra uspokojení nároků na proteiny a energii se v průběhu zimy může změnit. Rovněž dochází ke změnám zastoupení živin u losa v návaznosti na úbytek na váze během zimy (Christianson a Creel, 2007). Například když jsou tukové zásoby odbourány a dusíková bilance je záporná, zvýšený katabolismus svalů má vliv na cyklus dusíku u přežvýkavců. Na základě těchto údajů, došli k předpokladu, že složení potravy u losa se během zimy může měnit (Christianson a Creel., 2007). V potravě losa většinou převládaly traviny. Celkově se traviny v potravě objevovali 2x častěji než byliny a dřeviny dohromady. Dřeviny byly upřednostňovány více než byliny (Christianson a Creel, 2007).

Peterson (1953) tvrdí, že los je nedílnou součástí biotických společenstev severských lesů severní Ameriky. Složení flóry a fauny těchto oblastí má jednoznačný vliv na populaci losa a samotný los významně ovlivňuje okolní společenstvo. Tato studie se zabývá pouze vztahem losa a flóry v jeho habitatech. V rámci svých původních studií, které jsou částečně zahrnuty i v této studii, se pokusil posoudit širší aspekty obecné ekologie, životní historie, chování a managementu losa. Peterson (1953) použil ke stanovení preferencí potravy losa rozbor žaludku a skatologii.

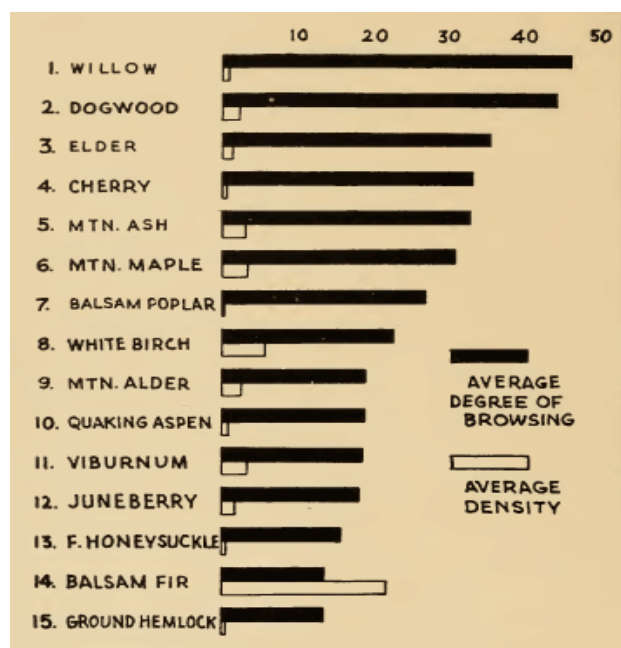
Během let 1947 a 1948 bylo v blízkosti ostrova St. Ignace vyhodnoceno celkově 1 000 stanovišť představujících přibližně 125 mil. linií mapujících okus. Pro určení adekvátnosti tohoto vzorku, byla porovnána celková výměra dokončená v letech 1947 a 1948 s dvouletým úhrnem (Peterson, 1953). Pro vyhodnocení určitých faktorů, které byly zjištěny při analýze okusu, použil pro porovnání výsledky od svých kolegů, kteří je již dříve analyzovali na podobných stanovištích ostrova Royale (Peterson, 1953).

Podle Petersona (1953) má dostupnost druhů, které slouží losům jako potrava významnější vliv na vlastní složení potravy než chutnost a individuální preference. Nejvíce konzumovaný byl v zimním období losem na ostrově Royal (16,9 %) v roce 1945 topol osikovitý (*Populus tremula*), ale tvořil pouze 8,7 % dostupné potravy. Dále jsou na ostrově Royale přítomny dva druhy javorů, javor cukrový (*Acer saccharum*) a javor červený (*Acer rumbrum*). Javor cukrový poskytoval 9,9 % dostupné potravy a 2,8 % z přijaté potravy v roce 1948. Javor červený (*Acer rumbrum*), který tvořil 0,4 % z dostupné potravy a 0,3 % z přijaté potravy. Javory z ostrova Royale dohromady poskytly 6,5 % potravy a tvořily 15% dostupné potravy v roce 1948.

Studie v Algonquin Provincial Park naznačuje pořadí preferencí pro javor u losa následovně: 1. javor pensylvánský (*Acer pennsylvanicum*), 2. javor červený (*Acer rubrum*), 3. javor horský (klasnatý) (*Acer spicatum*) a 4. javor cukrový (*Acer saccharum*). Zdá se, že nepřítomnost dalších druhů javorů měla za následek zvýšenou míru okusu na javoru horském (klasnatém), jelikož je zde nedostatek jelení zvěře, výška okusu a další faktory naznačovaly, že losu přísluší více jak polovina okusu na tomto druhu (Peterson, 1953). Dyerova data z roku 1948 naznačují, že v Maine, tvoří javor horský (klasnatý) 22,2 % dostupného okusu a 23 % přijaté potravy, což jej řadí jako druhou nejdůležitější zimní potravu losa v této oblasti.

Nízká dostupnost několika méně hojných druhů, které los upřednostňuje jako zdroj potravy, brání v tom, aby se staly významnější složkou potravy. Stupeň okusu dostupné potravy (obr. 4) nám částečně naznačuje chuťové preference losa pro různé druhy (Peterson, 1953).

Obr. č. 4 Naznačení potravní preference losa (Peterson, 1953)



V žaludcích losa, které byly odebrány v období od 19. října do 5. května, se všude s výjimkou tří případů (v jednom případě se jedle vůbec v dané oblasti nevyskytovala) nacházela jedle balzámová (*Abies balsamea*). Vrba (*Salix caprea*) se v každém vzorku ze všech čtyřech měsíců objevila častěji než ostatní opadavé druhy, bříza papírová (*White birch*) se nacházela v 11 vzorcích, líska v 10 a osika v 9. Túje západní (*White cedar*) se objevila v malém množství ve čtyřech vzorcích a ve velkém množství v jednom ze žaludků

nemocného kusu. Tento druh se přibližně objevil v 19 % vzorcích z pozdního podzimu a zimy. Od pozdního podzimu do časného jara je trus losa složen z tvrdých kulovitých nebo podlouhlých bobků. Skuncke (1949) ve Švédsku, upozorňuje na skutečnost, že tvar trusu se mění v závislosti na pohlaví, u samců jsou ekskrementy kulatější, zatímco u samic jsou protáhlejší nebo elipsovitéjší. Stejně tak dochází ke změně tvaru trusů v souvislosti se změnou zimní potravy na letní. Typický letní trus je díky bylinné potravě beztvary nebo viskózní (Peterson, 1953).

V rámci obecné úvahy o základním významu potravy v ekologii živočišného druhu jako je los, by měla být zvláštní pozornost zaměřena také na vliv nevhodné potravy na populaci tohoto druhu. Toto se zdá obzvláště důležité vzhledem ke skutečnosti, že vlivy podvýživy jsou často zakryty druhotnými projevy. Peterson (1953) tvrdí, že pokud by se populace losa nacházela v oblasti s nedostatečnými zdroji potravy, lze logicky předpokládat, že zvěř bude buď hladovět anebo se přemístí do jiné oblasti. Nejlogičtější korelace v rámci habitatu je korelace s potravní nabídkou. Možná kvalita, spíše než množství dostupné potravy hraje v této souvislosti hlavní roli. Obecné potravní návyky losa naznačují, že rozmanitost potravy je faktor mající podstatný vliv na vyváženost potravy losa. Vysoký podíl špatné stravy nebo pouze dva nebo tři druhy potravy zřejmě nezajistí zdravou losí populaci. I když je dobře známo, že dostupnost potravy je limitujícím faktorem, která má okamžitý vliv na únosnou kapacitu každého habitatu (Peterson, 1953).

3.4 Potravní preference losa ve volné přírodě

Podle Homolky (1998) los v létě preferuje nejvíce porosty vrby (*Salicum spp.*), olše lepkavé (*Alder spp.*), jasanu obecného (*Fraxinus generalis*), břízy (*Betulis*), kapradiny (*Filicibus*), přesličky a některé druhy bylin. Oproti tomu Anděl, Mináriková, Andreas (2010) tvrdí, že mezi nejdůležitější druhy v letní potravě losa patří vrba jíva (*Salix caprea*), krušina olšová (*Frangula alnus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), ale i bříza pýřitá (*Betula pubescens*)

Reichholf (1996) říká, že v zimě los vyhledává hlavně jehličí borovice lesní (*Pinus sylvestris*), jedle bělokoré a obrovské (*Abies alba* a *A. grandis*) a větve i kůra měkkých dřevin, jako jsou jíva (*Salix caprea*), bříza (*Betula spp.*), olše (*Alnus spp.*) či osika (*Populus tremula*). Oproti tomu podle Homolky (1998) v zimním období preferuje borovici (*Pinus*), jalovec (*Abies*), jedli (*Abiete*) a méně smrk (*Spruce*).

Christianson a Creel. (2007) došli k předpokladu, že složení potravy u losa se během zimy může měnit. V potravě losa většinou převládaly traviny. Celkově se traviny v potravě objevovaly 2x častěji než byliny a dřeviny dohromady. Dřeviny byly upřednostňovány více než byliny. Kdežto Reichholf (1996) říká, že krátký krk, který losa nutí, aby se široce rozkročil při pastvě, ukazuje, že jde o druh předurčený k spásání listů z keřů nebo stromů spíše než z trávy.

V lesních porostech je dominantní smrk (*Picea abies*) 28% a borovice (*Pinus sylvestris*) 26 %. Dalšími druhy jsou olše (*Alnus glutinosa*) 17%. Pouze 11% je zastoupen dub (*Quercus robur*). Mezi nejméně preferované druhy se řadí bříza a osika (*Betula pubescens*, *B. pendula* a *Populus tremula*), společně 13% (Jedrzejewska a kol. 1994). Taktéž Morow (1976) potvrzuje, že losem nejoblíbenějším rostlinným druhem je borovice a to skoro 94%. Naopak přidává jiné druhy dřevin a to vrbu šedou, osiku, břízu, krušinu, lípu, vřes a brusinku. Podle Petersona (1953) nejvíce konzumovaný v zimním období losem byl topol osikový (*Populus tremula*) (16,9%), ale tvořil pouze 8,7% dostupné potravy. Dále los preferuje nejvíce javor cukrový (*Acer saccharum*) a javor červený (*Acer rubrum*). Javor cukrový poskytoval 2,8% z přijaté potravy. Javor červený (*Acer rubrum*), který tvořil 0,3% z přijaté potravy.

Peterson (1953) naznačuje pořadí preferencí pro javor u losa následovně: 1. javor pensylvánský (*Acer pennsylvanicum*), 2. javor červený (*Acer rubrum*), 3. javor horský (klasnatý) (*Acer spicatum*) a 4. javor cukrový (*Acer saccharum*). Tímto se javory řadí jako druhá nejdůležitější zimní potrava losa v této oblasti ostrovů.

Morow (1976) tvrdí, že los upřednostňoval, okus na dřevinách, které se nacházely na světlých stanovištích, raději než na těch, které rostly ve stínu. Rovněž se los častěji krmil výhonky borovice poblíž cest, lesních průseků, pasek, což jsou úseky, které jsou více osvětleny a rovněž jsou losy voleny z důvodů jeho obtížného pohybu houštinami. To že los upřednostňuje výhonky a jehličí borovice na stanovištích, kde se vyskytují pro losa oblíbené např. brusinky, vřesovištní trávy, borůvčí a hasivka orličí, lze vysvětlit skutečností, že borovice mají větší výživnou hodnotu a jsou chutnější než výhonky ostatních stromů a křovin, vyskytujících se rovněž na těchto stanovištích, ale nejsou losem konzumovány v takové míře jako borovice (Morow, 1976).

Markgreen (1969) popsal losa jako sběrače dusíku. Hladina proteinů je vždy vyšší v mladých rostlinách nebo jejich nových výhonecích, stejně tak u rostlin rostoucích na světlých stanovištích. Toto lze rovněž brát jako důvod, proč los upřednostňuje, okus na osvětlených rostlinách než na rostlinách, které rostou v nedostatečných světelných podmínkách.

3.5 Potrava losa v zoologické zahradě

Strava losů v zajetí se z části liší od té, co konzumují ve volné přírodě. Ve volné přírodě se potrava losa v období od září do března skládá hlavně z okusu, což je pro losy nejpřirozenější potrava (Morow, 1976).

U zvířat chovaných v zajetí získává organismus potřebné látky cílevědomě řízenou výživou. Výživa zvířat se řadí mezi významné a účinné činitele prostředí, které na zvíře působí. Jejím prostřednictvím ovlivňujeme: zdravotní stav a jejich odolnost proti nemocem, plodnost chovaných zvířat a rozmnožování těžko chovatelných zvířat, zvýšení psychické odolnosti vůči změnám životním podmínkám, kvalitu odchovu a růst mláďat, zjednodušení veterinární prevence a péče vzhledem k podávání biologicky účinných přípravků a léčiv v krmivu nebo krmných doplňcích.

Nedostatečná a nesprávná výživa omezuje příjem látek, které jsou nutné pro udržení všech základních funkcí živočišného organismu (Horák, 1984).

Holečková a Dousek (2000) tvrdí, že los by se měl v zajetí krmit senem – hlavně vojtěškovým, granulemi na bázi obilí, ovocem a zeleninou dle sezóny. Životně důležité je pro losy krmení listím a větvičkami. Lišejníky nejsou pro losa tolik nutné jako například pro soba.

Krmná dávka v jednotlivých zoologických zahradách má malé odchylky. Běžná krmná dávka se skládá z okusu, který se vesměs neliší. Mezi nejpreferovanější druhy okusu patří dub, bříza, vrba, smrk, jedle a borovice. Dále jsou obdobné granule pro losy (zde se jen liší firma, která tyto granule vyrábí). Mezi složky krmné dávky se řadí i kořenová zelenina, která je podávána většinou pokrájená na kolečka. Některé zoologické zahrady podávají jen mrkev a jiné zoo navíc i celer s petrželí. zoo Praha podává jablka, ale ostatní zahrady se jim snaží vyvarovat z důvodu průjmů. V zoo Hluboká nad Vltavou krmí losům navíc vložky. Mezi další typické složky potravy v zoo patří směs sušených bylin a dubové kůry. Důležitou složkou

potravu losů v zoologických zahradách je seno. Většinou je to vojtěškové seno, jelikož je nejkvalitnější, ale v zoologické zahradě Praha dostávají losi luční seno.

Například krmení v zoo Hluboká nad Vltavou vypadá následovně: do koryt je jim nejprve připravena směs mrkve, vloček, granulí, dubové kůry a bylin. Vzápětí se jesle doplní vojtěškovým senem. Poté se losi zavřou uvnitř ubikace, aby ošetřovatel mohl nachystat nový okus ve venkovním výběhu.

Důležité je, že krmné dávky se neliší na letní a zimní období, během roku jsou zcela identické. Jedinou odlišností může být v některých zoo podávání trávy během sezony, ale pokaždé ji losi nezkonzumují, jelikož to pro ně není typická složka potravy (Šeráková, 2012).

V České republice se chovem losů zabývají tři zoologické zahrady. Losa spatříme v zoo Hluboká nad Vltavou, Brně a Praze. Dříve chovali losy i v zoo v Chomutově, ale bohužel zde došlo k nehodě. Losům byl podán tis a ti na následky jeho konzumace zahynuli.

Obr. č. 5: Losí samec *Brutus* ze zoo Hluboká nad Vltavou



4. Cíl diplomové práce:

Cílem diplomové práce bylo rešeršní zpracování potravních preferencí losa evropského (*Alces alces*) ve volné přírodě a ve vybraných zoologických zahradách ČR a vlastní sledování potravních preferencí losa v zoo Hluboká nad Vltavou. Součástí práce je i porovnání těchto preferencí s potravní nabídkou ve volné přírodě a vyjádření praktických doporučení ohledně krmné dávky pro zoologické zahrady.

5. Materiál a metodika

K získání Informací ohledně krmení losů v zoo Praha a Brno byla použita metoda řízeného rozhovoru s tamními zoology. Za zoo Praha to byli Barbora Crkvová a krmivář Ladislav Žoha, za zoo Brno provozní zoolog Štěpán Machek.

5.1 Místo sledování

Práce se uskutečnila především v Zoo Hluboká nad Vltavou, kde byli pozorováni celkem tři jedinci losa evropského.

Zoo Hluboká nad Vltavou byla založena ze soukromé iniciativy Dr. Adolfa Schwarzenberga a jeho manželky v parku u loveckého zámku Ohrada. Slavnostně byla zahrada otevřena 1. května 1939. Jde o malou zahradu specializující se především na zvířata žijící v České republice a v Evropě, ale chová i velké množství cizokrajných druhů z dalších kontinentů. Podílí se na záchraně mnoha ohrožených živočišných druhů a zapojuje se do řady národních i mezinárodních programů (Hartlová, 2013).

5.2 Losi chovaní v zoo Hluboká nad Vltavou

V zoologické zahradě Hluboká nad Vltavou jsou chováni tři jedinci losa evropského. Samec Brutus, narozený 17. 5. 2011, který pochází ze zoo Praha. A 2 samice: Meli – narozená 23. 5. 2012 a Madita – narozená 21. 5. 2012, obě samice přišli ze zoo Mnichov.

Bohužel v noci ze středy 13. 11. 2013 na čtvrtek 14. 11. 2013 uhynula v zoo Hluboká nad Vltavou 1,5 roku stará samice losa evropského Meli. V neděli 10. 11. 2013 se u losice projevil silný vodnatý průjem, nechutenství a apatie. Ihned byla zavedena léčba směřující k zamezení alimentární intoxikace. Léčba nebyla ani po několika dnech úspěšná. Provedená patologicko-anatomická pitva prokázala, že příčinou úhynu byl krvavý zánět střev, slezu a toxické poškození ledvin.

Na základě pitevní zprávy a nálezů sušenek a jejich obalů ve výběhu je nanejvýš pravděpodobné, že vznik tohoto onemocnění byl způsoben podáním nevhodné potravy ze strany návštěvníků zoo. (Krejcar, 2013).

5. 2. 1 Ubikace a její vybavení

Ubikace pro losy se nachází v zadní části zoologické zahrady. Vnitřní ubikace má rozměry cca o velikosti 4m x 3,5 m s jedním oddělovacím dvorkem o velikosti 6m x 5m, výběh má rozlohu cca 1500m². V každé z částí stáje jsou jesle na seno a minerální liz pro kopytníky. Každá z částí má návaznost na venkovní výběh (příloha č. 14). Ve venkovním výběhu najdeme opět jesle, koryta a napáječky. Jesle a koryta musejí být zhruba ve výšce losa, jelikož si ze země nic nevezme (Drha, 2013). Výběh má i stinná místa s vlhkým kalištěm.

5. 2. 2. Vlastní sledování

Pro stanovení preferencí potravy byla použita metoda přímého pozorování. Preference potravy u jednotlivých losů v zoo Hluboká nad Vltavou byla pozorována na podzim v roce 2013, vždy hodinu po předložení potravy. Zvířata byla svým ošetřovatelem uzavřena ve venkovním výběhu, abych mohla do dvou koryt nachystat jednotlivé druhy krmiva. Spolu se mnou pozorovaná zvířata sledoval jejich ošetřovatel a můj přítel Jan Brom. Do vnitřní ubikace byli losi vpouštěni postupně, vždy po jednom. Mé pozorování se zaměřilo na latenci chování (doba než los přijde k prvnímu z koryt) a dále pak na délku konzumace předložených krmiv, a které druhy krmiv si berou zvířata jako první. Sledování takto probíhalo u všech třech losů. Výsledky pozorování byly zprůměrovány a zpracovány v programu Microsoft Excel. Preference jednotlivých typů potravy byly vyhodnoceny analýzou variance v programu Statistica (verze 10).

Data byla nejprve testována na normalitu. Latence chování měla normální rozdělení ($p = 0,17$), délka chování nikoliv ($p < 0,001$). Hodnoty délky chování byly proto zlogaritmovány přirozeným logaritmem, ovšem ani poté nebylo rozdělení normální. Latence chování tedy byla hodnocena analýzou variance a zlogaritmované hodnoty délky chování Kruskal - Wallisovým testem analýzy variance. Pokaždé byl hodnocen vliv typu potravy na chování (latenci a délku). Konkrétní odlišnosti v jednotlivých typech potravy byly vyhodnoceny mnohonásobným porovnáním Tukeyho testem.

Obr. č. 5: Krmná dávka v zoo Hluboká nad Vltavou



6. Výsledky

6.1 Zoo Praha

Zoologická zahrada v Praze má ve stavu chovného stáda losů 1 samce a 3 samice. V tabulce č. 2 je uvedena krmná dávka.

Zde losy krmili ve dvou časových intervalech – ráno a odpoledne. V ranním krmení dostávali speciální granule pro losy cca 2kg, 350g sušených bylin a 100g dubové kůry a seno vždy ad libitum. Speciální granule pro losy vytváří německá firma Lundi a granule se jmenují Lundi Elch Pellets neboli Lundi pelety pro losy (příloha č. 13). Podávané seno bylo, oproti zoo Hluboká nad Vltavou, luční. V ranních hodinách byli losi krmeni především proto, aby se dali zahnat do vnitřní ubikace a ošetřovatel mohl poklidit venkovní výběh. A tím pádem jsou navyklí na ustájení z jakéhokoli důvodu. V odpoledních hodinách dostávali losi okus ad libitum, 1kg kořenové zeleniny a cca 500g ovoce. (Žoha, 2011)

Jako minerální a vitamínové doplňky používali v zoo Praha vitamin H (na srst), krmnou sůl a MKP Vitamix pro spárkatou zvěř. Dále podávali v zoo Praha losům okus, který se skládal z jedle, borovice, smrku, dubu, jívy, olše, ovocných stromů a mladé břízy. Dostatečný příjem tohoto náhradního krmiva snižoval zájem losů o okusování stromů ve venkovním výběhu.

Důležité je říci, že krmné dávky se nějak nerozdělovaly na letní a zimní. Všechno krmivo bylo podáváno celoročně (Žoha, 2011).

Tab. č. 2 – Krmná dávka na 3 ks losa v zoo Praha

Krmná dávka losů v zoo Praha	
obsah KD	množství
kořenová zelenina	1 kg
jablka	500 g
losí granule - Lundi	2 kg
sušená dubová kůra	100 g
sušené byliny - Mikeš	350 g
luční seno	ad libitum
okus	ad libitum

6.2 Zoo Brno

V zoologické zahradě Brno mají chovnou skupinu losů složenou ze 4 kusů. Zjištěné informace o krmné dávce jsou zpracované do tabulky č. 3. V zoologické zahradě krmili losy 1krát denně. Během dopoledne jim ošetřovatelé nasypali doplňkové krmivo pro losy a soby (granule - viz příloha č. 16) zhruba 2kg, seno a okus bylo vždy ad libitum, nakonec dostávali po 2 kg mrkve. I ve zdejší zoo se krmné dávky nerozdělovaly na zimní a letní období, byly celoročně stejné. Občas se v sezoně přidávala losům tráva, ale ukázalo se, že jimi není nijak zvláště oblíbená.

V zoo navíc přidávali losům krmnou sůl a MKP Vitamix (vitamíny) pro spárkatou zvěř. Vitamíny se podávali zvířatům pouze individuálně podle potřeby. V zoo Brno byl vypuštěn podíl ovoce v krmné dávce, losům se krmí pouze mrkev. Z důvodů předcházení trávicích problémů. Z okusu měli losi na výběr z jedle, vrby jívy, borovice a smrku (Machek, 2012).

Tab. č. 3 – Krmná dávka na 4 ks losa v zoo Brno

Krmná dávka losů v zoo Brno	
obsah KD	množství
mrkev	2 kg
Doplňkové krmivo pro losy a soby (granule)	2 kg
sušená dubová kůra	250 g
sušené byliny - Mikeš	350 g
Vojtěškové seno	ad libitum
okus	ad libitum

6.3 Zoo Hluboká nad Vltavou

Krmení losů v zoo Hluboká nad Vltavou probíhalo 1x denně kolem 13.00 hod. V době před krmením se sledovaná zvířata pohybovala po výběhu, brodila se vodním jezírkem, které je součástí výběhu. Po nakrmení se losi spíše drželi v blízkosti své ubikace a průběžně konzumovali čerstvý okus (příloha č. 12), který jim přichystal ošetřovatel během doby, kterou strávili u krmení.

Po vpuštění do vnitřní ubikace, losi vždy směřovali ke stejnému korytu. U koryta,

umístěného u vstupu do ubikace (koryto č. 1) pokaždé potravu konzumovali Brutus a Meli. Naopak koryto dále od dveří (koryto č. 2) využívala Madita.

Pokud byli losi krmeni odděleně, byli většinou nervózní, potravu konzumovali pomaleji, s přestávkami a často odcházeli od koryta a neustále naslouchali, co se děje venku mimo ubikaci (zevnitř ubikace není vidět ven).

Pokud byli losi krmeni společně, byli v klidu, celou dobu nežrali. Poté, co se jim otevřeli dveře do venkovního výběhu, vyšli ven, aby zjistili, jaký mají přichystaný okus. Někdy zůstávali žrát okus nebo odcházeli zpět do stáje a dožírali krmení z koryt. Do koryt jim byla nejprve připravena směs mrkve, vloček, granulí, dubové kůry a bylin. Vzápětí se jesle doplnily vojtěškovým senem.

V tabulce č. 4 je znázorněna celá krmná dávka losa v zoo Hluboká nad Vltavou. Z tabulky je patrné, že losi dostávali 1kg mrkve pokrájené na kolečka, 900g vloček (příloha č. 3), 1,5kg losích granulí (příloha č. 4), 1,5kg žirafích granulí (příloha č. 6), 100g sušené dubové kůry (příloha č. 7), která se jim podávala pouze 2x v týdnu. Dále dostávali 350g sušených bylin (příloha č. 8) a nakonec vojtěškové seno (příloha č. 10) a okus ad libitum. Z okusu upřednostňovali vrby, břízy a duby – to na jaře a v létě, ale naopak na podzim a v zimě se jim předkládala borovice, smrk a jedle.

Zjistila jsem, že například jablka losům vůbec nepodávali kvůli obavám z průjmu. Z okusu dávali losi přednost hlavně dubu, občas vrbě, ale zatím minimálně žrali jehličnany. Z vitamínů dostávali minerální sůl, kterou ale brali v malém množství a dále vitamíny pro spárkatou zvěř na parožení. Seno se losům podávalo výhradně vojtěškové, které je nejvýživnější. V momentě, kdy měli dostatek okusu, seno ubývalo minimálně. Seno a okus, dostávali losi vždy ad libitum. Preventivně v zoo Hluboká nad Vltavou odčervují 1x za dva měsíce prostředkem Panacur. Zajímavé je, že po každém odčervení se v trusu objevili paraziti, ale pouze v malém množství. I zde nebyly krmné dávky nějak rozděleny na letní a zimní období.

Tab. č. 4 – Krmná dávka na 3 ks losa v zoo Hluboká nad Vltavou

Krmná dávka losů v zoo Hluboká nad Vltavou	
obsah KD	množství
mrkev	1 kg
vločky	900 g
losí granule	1,5 kg
žirafí granule	1,5 kg
sušená dubová kůra	100 g
sušené byliny	350 g
vojtěškové seno	ad libitum
okus	ad libitum

6. 4 Zjištěné výsledky preferencí losa v zoo Hluboká nad Vltavou

V této kapitole je souhrn výsledků mnou zjištěných preferencí u losů chovaných v zoo Hluboká nad Vltavou.

V níže uvedených tabulkách č. 5, 6 a 7 je znázorněna délka konzumace předloženého krmiva u samce Bruta, samice Meli a Madity. U každého zvířete bylo provedeno 10 sledování preferencí potravy. Čas sledování je zaznamenán v minutách.

Tab. č. 5 – Délka konzumace předloženého krmiva – samec Brutus (min)

Délka konzumace předloženého krmiva - Brutus (min)						
	vločky	mrkev	losí granule	žirafí granule	byliny	dubová kůra
1	4,03	3,35	6,18	5,28	2,59	4,11
2	3,2	2,16	4,33	5,3	3,01	3
3	4,5	2,38	5,05	4,39	4,08	3,39
4	6,14	3,21	4,16	5,3	3,11	2,48
5	5,54	4,29	4,16	4,25	2,28	3,18
6	5,09	4,37	4,18	2,45	1,59	2,08
7	6,01	5,17	5,04	3,56	3,17	4,15
8	3,24	3,07	4,49	3,59	4,29	2,58
9	2,13	2,02	3,37	4,01	5,5	3,17
10	3,4	4,34	5,09	6,1	5,24	5,28

Tab. č. 6 – Délka konzumace předloženého krmiva – samice Meli (min)

Délka konzumace předloženého krmiva- Meli (min)						
	vločky	mrkev	losí granule	žirafí granule	byliny	dubová kůra
1	4	3,2	3,5	6,1	5	5,09
2	5,54	4,29	4,16	4,25	2,28	3,18
3	2,28	1,59	2,17	4,19	5,5	5,16
4	4,14	3	3,3	2,44	3,11	2,06
5	6,2	5,1	4,04	3,47	3,17	4
6	1,28	5,3	3,8	3,54	2,15	4,02
7	5,5	6,05	2,2	2	3,23	4,18
8	4,12	3,17	3,47	1,48	2,46	5
9	2,39	5	1,35	3,04	4,5	3,49
10	3,56	4,13	2,5	2,58	4,32	3,14

Tab. č. 7 – Délka konzumace předloženého krmiva – samice Madita (min)

Délka konzumace předloženého krmiva - Madita (min)						
	vločky	mrkev	losí granule	žirafí granule	byliny	dubová kůra
1	4,12	3,17	3,47	1,48	2,46	5
2	6	1,28	5,5	4,12	2,39	3,56
3	4,19	2,44	3,47	3,54	2	1,38
4	4,04	2,8	2,2	3,37	1,45	2,55
5	3,39	2,48	3,18	2,08	4,15	2,58
6	5,09	4,37	4,18	2,45	1,59	2,08
7	3,51	2,22	2,28	3,27	2,46	3,45
8	1,56	5,03	1,34	3,33	4,05	2,28
9	4,27	4,16	5,01	4	3,15	4,5
10	3,19	3,36	2	1,54	3,25	3,36

V níže uvedených tabulkách č. 8, 9 a 10 je znázorněna latence chování (doba od vpuštění do ubikace, za kterou přijde los ke korytu) rovněž u samce Bruta, samice Meli a Madity. U každého zvířete bylo provedeno 10 sledování preferencí potravy. Čas sledování je zaznamenán v sekundách.

Tab. č. 8 – Latence chování – samec Brutus (min)

Latence chování - Brutus (sec)						
	vločky	mrkev	losí granule	žirafí granule	byliny	dubová kůra
1	35	12	28	40	18	21
2	27	15	28	42	16	27
3	41	21	30	38	22	33
4	30	13	25	32	24	34
5	25	16	37	45	17	15
6	27	24	34	20	15	35
7	24	21	26	25	25	30
8	32	17	33	33	18	27
9	35	13	35	34	23	25
10	26	13	29	39	22	27

Tab. č. 9 – Latence chování – samice Meli (min)

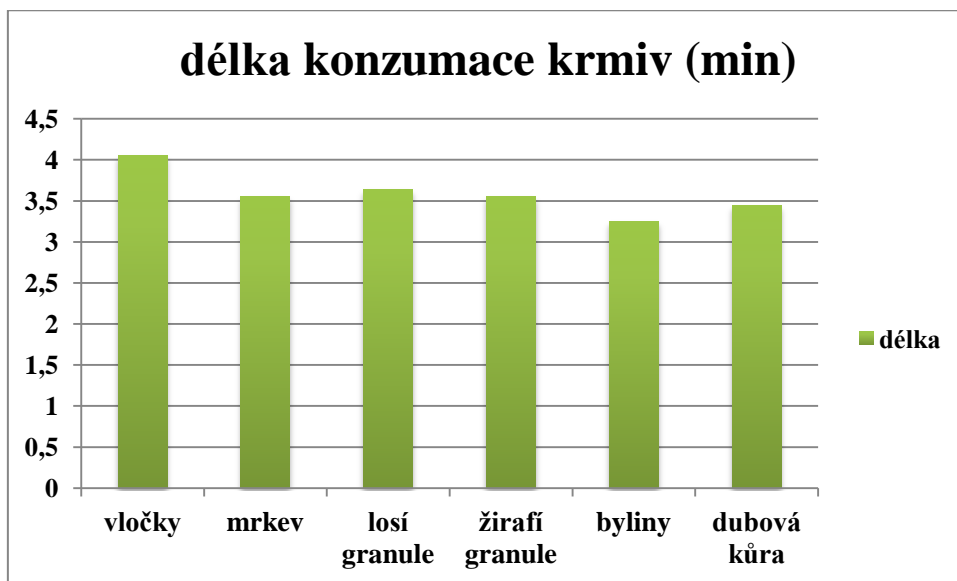
Latence chování - Meli (sec)						
	vločky	mrkev	losí granule	žirafí granule	byliny	dubová kůra
1	15	35	38	42	16	23
2	14	32	29	39	18	19
3	20	19	32	34	21	22
4	31	22	34	28	23	29
5	25	26	37	26	15	33
6	19	29	42	40	25	17
7	26	28	25	33	27	22
8	33	31	40	34	19	30
9	31	19	29	30	22	26
10	28	35	35	29	26	24

Tab. č. 10 – Latence chování – samice Madita (min)

Latence chování - Madita (sec)						
	vločky	mrkev	losí granule	žirafí granule	byliny	dubová kůra
1	25	12	45	41	17	21
2	28	16	37	40	22	28
3	36	21	26	33	24	42
4	33	18	35	20	13	33
5	39	25	32	22	16	17
6	20	33	28	25	27	15
7	29	27	25	18	31	22
8	31	19	41	26	35	24
9	30	16	39	33	29	20
10	35	24	31	31	20	19

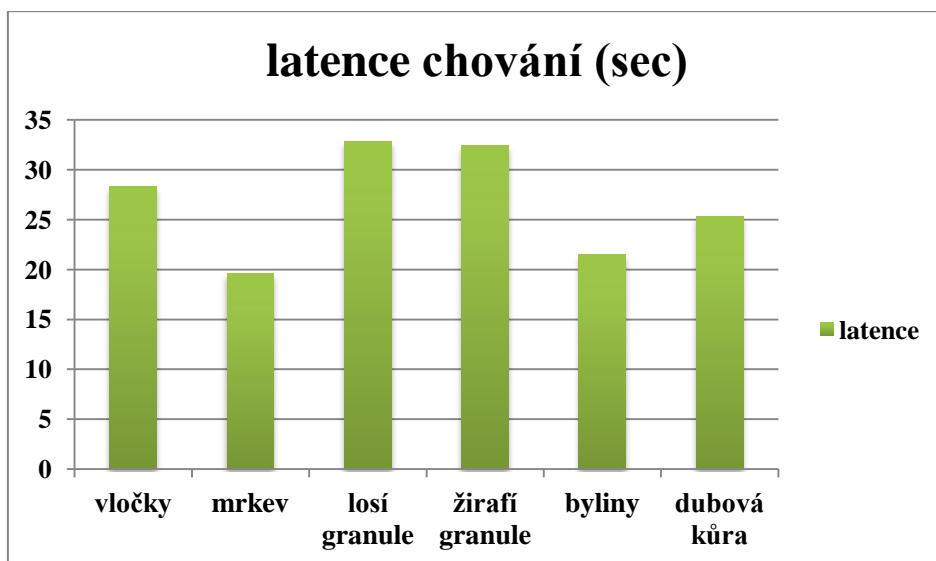
Graf č. 1 znázorňuje průměry délek konzumace u předložených krmiv u všech třech sledovaných losů v zoo Hluboká nad Vltavou. Z grafu vyplývá, že nejpomaleji losi konzumovali vložky, losí a žirafí granule. Nejrychleji zkonsumovali byliny, dubovou kůru a mrkev.

Graf č. 1 – Délka konzumace předložených krmiv – (min)



Graf č. 2 znázorňuje průměry latencí chování u všech třech sledovaných losů v zoo Hluboká nad Vltavou. Z grafu je patrné, že nejméně zajímavé pro ně byly losí granule, žirafí granule a vložky. Oproti tomu byly pro losy atraktivnější mrkev, sušené byliny a dubová kůra.

Graf č. 2 – Latence chování – (min)



Typ potravy má vliv na latenci s jakou zvířata potravu začnou konzumovat (ANOVA $F(5, 30) = 18,28$; $p < 0,001$). Rozdíly v latencích stanovené mnohonásobným porovnáním Tukeyho testem ukazuje tabulka č. 11. Zvířata prokazatelně preferovala byliny, mrkev a dubovou kůru. Oproti tomu nejméně s chutí konzumovala vložky, žirafí granule a jako poslední losí granule.

Vliv potravy na délku konzumace prokázán nebyl (Kruskal-Wallisův test: $H(5, 30) = 7,21$; $p = 0,21$).

Tab. č. 11 – Latence chování – Tukeyův HSD test. X jsou označeny statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými typy krmiva.

LATENCE CHOVÁNÍ - Tukeyův HSD test						
	byliny -21,53	mrkev -21,73	dubová kůra -25,33	vložky -28,33	žirafí gr. -32,40	losí granule -32,83
vložky	X	X				
mrkev				X	X	X
losí granule	X	X	X			
žirafí granule	X	X	X			
byliny				X	X	X
dubová kůra					X	X

7. Diskuze

Předkládaná diplomová práce se zabývá posouzením potravních preferencí losů evropských chovaných ve vybraných zoologických zahradách ČR. Losi se chovají v zoo Hluboká nad Vltavou, v Praze a v Brně.

Ve zmíněných zoologických zahradách je výživa losa evropského podobná výživě a potravním návykům losů ve volné přírodě (Homolka, 1998). Mezi taková krmiva, která jsou obdobná a přijímána losy v přirozených podmínkách, patří okus (zelené, čerstvé větve listnatých nebo jehličnatých stromů). Taktéž směs sušených bylin a dubová kůra podávaná v zoologických zahradách nahrazuje v přirozených podmínkách okus přímo ze stromů a sběr bylin. Místo ovoce a zeleniny losi při hledání potravy v přírodě zužitkují i zemědělské plodiny (řepka olejka, píce, ozim, cukrovka a zejména dozrálou kukuřici) (Kostečka, 1997)

Caldwell, Watson a Morris (2009) upozorňuje, že je nutné zajistit, aby zvířata byla krmena adekvátní potravou, což je závažný problém, neboť je zřejmé, že nutriční nedostatek může mít špatný dopad na zdraví a welfare zvířat.

Pro zpracovávání krmných dávek se v letech 2003 až 2005 v zoologických zahradách používal počítačový program zootrition, který dnes už není aktuální. Jeho licenční oprávnění a data v něm nejsou již reálná. Tento program se však v praxi zoologických zahrad neosvědčil. Proto je připravována nová forma zpracování dat. V každé zoologické zahradě mají u losů vyhodnocenou vyváženou krmnou dávku pro příjem potřebných živin, která zajišťuje, aby jejich příjem byl v rovnováze a splňoval nutriční nároky zvířat. Vhodná kombinace zdravých a energetických potravin zajišťuje dobrou kondici chovaných jedinců. Krmné dávky zajišťují přiměřený příjem bílkovin, sacharidů, tuků, vitamínů a minerálů. U potravy, která má být zahrnuta v krmné dávce, je také důležitý způsob podávání a vzhled. To vše může být vnímáno jako složky obohacení životního prostředí zvířat (Šenkýřová, 2011).

Krmné dávky v zoo Hluboká nad Vltavou a zoo Praha se liší v několika podávaných složkách. V zoo Praha podávali losům luční seno, oproti zoo Hluboká nad Vltavou, kde dostávali losi vojtěškové seno, které by mělo být nejvýživnější. V zoo Hluboká nad Vltavou krmili losy vložkami, ale v zoo Praha ne. Další odlišností je například to, že v zoologické

zahradě v Praze krmili chovaná zvířata bez problémů jablky, ale v Hluboké nad Vltavou jablka nepodávali z důvodu obav ze střečních potíží. Navíc v Hluboké nad Vltavou předkládali losům žirafí granule, zatímco v Praze dostávali jen losí granule Lundi. Krmné dávky se lišili i v krmení zeleniny. V Hluboké nad Vltavou podávali losům jen mrkev, ale v Praze dostávali losi i celer a petržel.

Vlastním sledováním v zoo Hluboká nad Vltavou jsem zjistila, že losi nejvíce preferovali okus, jelikož je pro ně nejpřirozenějším krmivem. Nejraději měli losi borovici, smrk, dub a břízu. Toto se shoduje s údaji od Morowa (1976), který potvrzuje, že losem nejoblíbenější rostlinným druhem je borovice a to skoro 94%. Stejně tak i Jedrzejewska a kol. (1994) tvrdí, že v lesních porostech převládá smrk 28% a borovice 26% a například dub 11%. Zároveň je zajímavé, že nejvíce konzumovanými byly byliny, mrkev a dubová kůra. Což v případě dubové kůry potvrzuje i Reichholf (1996) který říká, že v zimě los vyhledává hlavně jehličí borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a větve i kůru měkkých dřevin, jako jsou jíva (*Salix caprea*) a bříza (*Betula spp.*). Oproti tomu nejméně preferovanými byli žirafí granule, losí granule a vločky.

Důležité je říci, že i když jsou losi spíše samotáři, v zoo Hluboká nad Vltavou byli na sebe velmi vázaní. Pokud byli losi krmeni odděleně, byli většinou nervózní, potravu konzumovali pomaleji, s přestávkami a často odcházeli od koryta a neustále naslouchali, co se děje mimo ubikaci. Pokud byli losi krmeni společně, byli v klidu, ale po celou dobu nežrali. Poté, co se jim otevřeli dveře do venkovního výběhu, vyšli ven, aby zjistili, jaký dostali přichystaný okus. Někdy zůstávali žrát okus, jindy odcházeli zpět do stáje a dožírali krmení z koryt.

Vzhledem k tomu, že losi chovaní v zoologických zahradách v Hluboké nad Vltavou, Praze a Brně byli ve velmi dobré kondici, domnívám se, že krmné dávky jsou odpovídající a dostačující, ale zoologické zahradě v Brně, která krmila doplňkové krmivo pro soby a losy, bych ráda doporučila podávání spíše granulí přímo určených pro losy, jelikož se domnívám, že granule používané v zoo Brně jsou spíše vhodné pro soby.

Myslím si, že nejvíce se potravě ve volné přírodě přibližuje zoo Hluboká nad Vltavou. A to z důvodu snahy poskytnout losům co nejvíce druhů okusu a zároveň díky rozmanitosti krmné dávky. Oproti ostatním zoo krmí navíc například vločkami.

Zjistila jsem, že například jablka losům vůbec nepodávali kvůli obavám z průjmu. Myslím, že je důležité předcházet střevním potížím i z důvodu kondice a zdravotního stavu zvířat. Chtěla bych doporučit, aby všechny zoologické zahrady krmili losi kvalitním vojtěškovým senem a zároveň, aby poskytovali losům, co nejvíce okusu, jenž je pro ně přirozenou potravou.

8. Závěr

Hlavním cílem práce bylo vlastní sledování potravních preferencí losa v zoo Hluboká nad Vltavou.

Při pokusu preferencí potravy jsem sledovala latenci chování (což je doba od vpuštění do ubikace, za kterou přijde los ke korytu) (tabulky č. 8, 9 a 10), a délku konzumace předložených krmiv (tabulky č. 5, 6 a 7).

Za pomoci Kruskal – Wallisova testu jsem zjistila, že vliv typu nabízené potravy na délku konzumace nebyl prokázán (Kruskal-Wallisův test: $H_{(5, 30)} = 7,21$; $p = 0, 21$). Naopak u vlivu typu potravy na latenci byl efekt analýzou variance prokázán (ANOVA $F_{(5, 30)} = 18,28$; $p < 0,001$). Rozdíly v latencích stanovené mnohonásobným porovnáním Tukeyho testem ukazují, že zvířata prokazatelně preferovala byliny, mrkev a dubovou kůru. Oproti tomu nejméně s chutí konzumovala vločky, žirafí granule a jako poslední losí granule.

Při svém pozorování v jednotlivých zoologických zahradách jsem zjistila, že ve všech třech zoo je pouze nevýznamné odlišení složení krmných dávek. Liší se v počtu druhů zeleninové a ovocné složky potravy a typu sena. Krmné dávky jednotlivých zahrad se například shodují v krmení: losích granulí, v podávání sušených bylin, dubové kůry a okusu.

Vzhledem k tomu, že losi chovaní v zoologických zahradách v Hluboké nad Vltavou, Praze a Brně byli ve velmi dobré kondici, domnívám se, že krmné dávky jsou odpovídající a dostačující a mám pouze drobná doporučení. Myslím si, že nejvíce se potravě losa ve volné přírodě přibližuje zoo Hluboká nad Vltavou z důvodu snahy poskytnout losům co nejvíce druhů okusu a zároveň díky rozmanitosti krmné dávky.

9. Použitá literatura:

ANDERSSON E.: Havaintoja hirven talvisesta ravinnonkäytöstä javuokansirytmistä. Suomen Riista, 1971, 23: 105–118.

ANDĚRA, M. A ČERVENÝ, J.: Svět zvířat III, Savci. Praha, Albatros, 2000, 153 s., ISBN 80-00-00829-7

ANDĚRA M. a ČERVENÝ J.: Velcí savci v České republice. Rozšíření, historie a ochrana. 1. Sudokopytníci (Artiodactyla). Národní muzeum, 2009, Praha, 87 pp.

ANDĚRA M. a HORÁČEK I.: Poznáváme naše savce. Sobotáles, 2005, Praha, 327 pp.

ANDĚRA M.: Encyklopedie naší přírody. 3. upravené české vyd., Slovart, 2011, 176 s., ISBN 978-80-7391-390-8

ANDĚL P., MINÁRIKOVÁ T. a ANDREAS M. (eds.): Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, 2010, Liberec, 137 s.

ANONYMOUS, Způsoby hodnocení kapacity prostředí pro volně žijící býložravce, Ministerstvo zemědělství [online].(cit. 25. 1. 2014)

Dostupný na:

(https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/EOPORY/Myslivosť/Zpusoby_hodnoceni_kapacity_prostredi_pro_volne_zijici_bylozravce.pdf)

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITSCHELL-JONES A. J., MOUTOU F. and ZIMA J.: Mammals of Europe, North Africa and the Middle East. A&C Black Publisher Ltd., 2009, London, 272 pp.

BEALL, R. C.: Winter habitat selection and use by a western Montana elk herd. Dissertation, University of Montana, 1974, Missoula, USA.

BOUCHNER, M.: Kapesní atlas savců. 1. vyd., Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1972, 196 s.

CALDWELL, C. A., WATSON, C. F. E., MORRIS, K. D.: Exploiting flavour preferences of common marmosets to increase palatability of a dry pellet diet, *Applied Animal Behaviour Science*, 2009, 116, 244-249

ČEPIČKA, Ivan, KOLÁŘ, Filip, SYNEK, Petr. Mutualismus, vzájemně prospěšná symbióza; Přípravný text - biologická olympiáda 2007-2008. Praha: NIDM ČR, 2007. S. 87.

ČERVENÝ, J., KAMLER, J., KHOLOVÁ, H., KOUBEK, P., MARTÍNKOVÁ, N.: Encyklopedie myslivosti 1. vyd. Praha, Ottovo nakladatelství, 2003, 591 s., ISBN 80-7181-901-8

DZIECILOWSKI, R.: Food of the Red deer in an annual cycle. *Acta Theriologica* 12, 1967, 503–520.

EDENIUS, L.: Browsing by Moose on Scots pine in relation to plant resource availability. *Ecology* 74, 1993, 2261-2269.

GYIMESI, J.: Imigrationen des Elches *ALCES alces alces*, L., 1958 in *Die ČSSR, Folia venatoria*, 1971, I: 217 – 224

HARTLOVÁ, M.: pracovnice na oddělení vzdělávání v Zoo Hluboká nad Vltavou, osobní sdělení, 12. 11. 2013.

HEIDE V. D., D. A KOL.: Regulation of Feed Intake. Wallingford, CABI Publishing, 1998, 232 s.

HEPTNER, W. G. a MASIMOVICH, A. A.: Der Elch. *Die Neue Brehm – Bücherei*, 1967, 386. AZV, Wittenberg Lutherstadt, 232 pp.

HOFMANN, R. R: Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 1989, 78; 443 – 457

HOLEČKOVÁ, D. A DOUSEK, J.: Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí. Ministerstvo zemědělství, 2000, 66 s.

HOMOLKA, M.: Moose (*Alces alces*) in the Czech republic: Chances for survival in the man made landscape. Brno, Institute of Vertebrate Biology, Academy of Sciences of the Czech republic, 1998, 46 s., ISSN 0139-7893.

HOMOLKA, M.: Los (*Alces alces*) v ČR a jeho šance na přežití v kulturní krajině. *Ochrana přírody*, 2000, 55(7): 195-199.

HOMOLKA M. a HEROLDOVÁ M.: Závěrečná zpráva projektu: „Vliv losa evropského (*Alces alces*) na lesní porosty, stanovení populační hustoty a management populace v České republice. ÚEK AV ČR, 1997, Brno, 26 pp.

HORÁK, J.: Výživa a krmení zvířat. SZN Praha, 1984, 162 s.

CHRISTIANSON, D. A., CREEL, S.: A Review of Environmental Factors Affecting Elk Winter Diets. *The Journal of Wildlife Management*, 2007, 71(1): 164 – 176

JARIABKOVÁ, M., ošetřovatelka losů v Zoo Hluboká nad Vltavou, osobní sdělení, 12. 10. 2013.

JEDRZEJEVSKA, B., JEDRZEJEVSKI, W., BUNEVICH, A. N., MILKOWSKI, L., KRASINSKI, Z. A.: Factors shaping population densities and increase rates of ungulates in Białowież´ a Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th century. *Acta Theriologica* 42, 1997, 399-451.

JORDAN, P. A.: Aquatic foraging and the sodium ecology of moose; a review, 1987, *Swedish Wildlife Research, Suppl. 1(1), Proceedings Second International Moose Symposium*; 119 – 137

KALICKIJ A. A.: Korma losej v zimnij priodi obščegodovoj obem potreblenija kormov. *Biologija i promysel losja*, 1967, 3: 221—237.

KALICKIJ A. A.: Skolko est los. *Ohota i ohotn. hoz.*, 1969, 5: 18—19.

KNIGHT, R. R.: The Sun River elk herd. *Wildlife Monographs* 23., 1970

KNORRE E. P.: Ekologija losja. *Tr. Pećoro-Ilyćsk. gos. zapov.* 1959, 7: 5—122.

KOŘÍNEK, M.: *Zoologická zahrada*. 1. vyd., Olomouc, Rubico, 1999, 326 s., ISBN 80-85839-29-6

KOSTEČKA, J.: Výskyt losa evropského (*Alces alces*) v České republice se zaměřením na Táborsko. Occurrence of the elk (*Alces alces*) in the Czech Republic with a view to Táborsko region., 1997, 79pp

KREJCAR, E., veterinární lékař v Zoo Hluboká nad Vltavou, osobní sdělení, 20. 11. 2013

KUIJPER, D. P. J., CROMSIG J. P. G. M., CHURSKI M., ADAM B., JE_ŁDRZEJEWSKA B., JE_ŁDRZEJEVSKI W.: Do ungulates preferentially feed in forest gaps in European temperate forest? *Forest Ecology and Management* 258, 2009, 1528-1535.

LANGVATN, R., HANLEY, T. A.: Feeding-patch choice by Red deer in relation to foraging efficiency-an experiment. *Oecologia* 95, 1993, 164–170.

LOCHMAN, J. A HANZAL, V.: Myslivost v obrazech – Zoologie. 2. upravené vyd., Praha, Českomoravská myslivecká jednota, 1993, 103 s.

MAČÁT, Z.: Los evropský. *Natura Bohemica* [online].(cit. 12. 2. 2014) 7. 5. 2009, ISSN 1805 – 126X

Dostupný na: (<http://www.naturabohemica.cz/alces-alces/>).

MACHEK, Š., provozní Zoolog v Zoo Brno, osobní sdělení, 5.2.2012

MARKGRÉN, G.: Reproduction of moose in Sweden. *Viltrevy*, 6(3), 1969, 1 – 229

MECH L. D.: The wolves of Isle Royale. *U.S. Nat. Park. Serv., Fauna Ser.*, 1966, 7: 1—210.

MODRÝ, M., HUNENÝ, D., REJSEK, K.: Differential response of naturally regenerated European shade tolerant tree species to soil type and light availability. *Forest Ecology and Management* 188, 2004, 185-195.

MOROW, K.: Food habits of Moose from Augustów Forest. *Acta Theriologica* 21 (5), 1976, 101 - 116.

PETERSON, R. L.: Studies of the food habits and the habitat of moose in Ontario. *Contributions of the Royal Onterio Museum of Zoology and Palaeontology*. No. 36. Toronto, 1953, 49 pp.

PETERSON R. L.: North American Moose: 1—280. University of Toronto Press, Toronto, 1955.

REICHHOLF, J.: Savci. Praha, Knižní klub ve spolupráci s nakladatelstvím Ikar, 1996, 287 s., ISBN 80-85944-37-5

REICHHOLF, J. a STEINBACH, G.: Zoologická encyklopedie, Savci. Praha, Euromedia Group k. s. - Knižní klub v Praze, 2002, 160 s., ISBN 80-242-0690 – 0

SKUNCKE, F.: Algen, studier, jakt och vard. P. A. Norstedt and Soner, Forlag/Stockholm, 1949, pp. 1 – 400.

ŠENKÝŘOVÁ M.: Výživové hodnoty a preference potravy u drápkatých opic [online]. (cit. 12. 1. 2014) České Budějovice, 2011,

Dostupný na: http://theses.cz/id/c37048/Vivov_hodnoty_a_preference_potravy_u_drpkatch_opic.pdf

ŠERÁKOVÁ, V.: Výživa losa evropského v zoologických zahradách [online]. (cit. 12. 2. 2014) Č. Budějovice, 2012

Dostupný na: (<http://theses.cz/id/6ru8e4/?lang=en;furl=%2Fid%2F6ru8e4%2F;so=nx>)

TIMOFEJEVA, E. K.: The moose. Izd. Leningrad, 166 pp. (in Russian), 1974

VESELOVSKÝ, Z.: Etologie. 1. vyd., Praha, Academia Praha, 2005, 408 s., ISBN 80-200-1331-8

VERHOEF – VERHALLEN, E. J. J.: Encyklopedie volně žijících zvířat. vyd., Dobřešovice, Rebo Production CZ, 2001, 320 s., ISBN 80-7234-213-4

WILMSHURST, J. F., FRYXEL, J. M.: Patch selection by Red deer in relation to energy and protein – intake — a reevaluation of Langvatn and Hanley (1993) results. *Oecologia* 104, 1995, 297–300.

ŽOHA, L., krmivář v ZOO Praha, osobní sdělení, 4. 4. 2012

10. Přílohy:

Příloha č. 1 :Jesle

Veronika Šeráková



Příloha č. 2 : Koryta v ubikaci

Veronika Šeráková







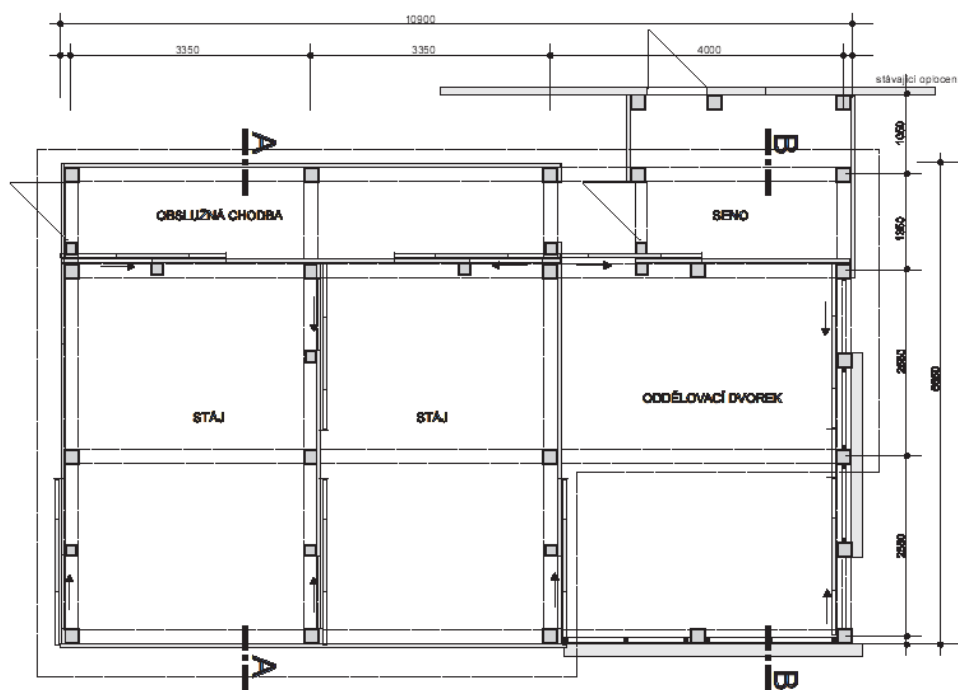








Příloha č. 14 Projekt stáje zoo Ohrada (podobný zoo Praha)



Příloha č. 15 Složení Lundi Elch Pellets

Lundi Elch Pellets neboli Lundi pelety pro losi je krmivo, které kromě jiného obsahuje i látky, které se starají o zdravou a vitální střevní flóru a posilují celý imunitní systém.

Jejich složení je následující:vojtěška (mouka ze zelené vojtěšky), kukuřice, oves, řepný šrot, lněná vlákna, ječmen, sójová moučka, melasa, gritt, lecitin, mořské řasy, 16,0% proteiny, tuky 4,8%, 13,0% vláknina, popel 9,3%, Ca 1,4%, P 0,66%.

Přídavné látky:Vitamin A 18.750I.E. / kg, vitamin D ³ 3.135I.E. / kg, Vitamin E 210 mg / kg
(www.lundi-germany.de)

Příloha č. 16 Doplnkové krmivo pro soby a losy – zoo Brno

Doplnkové krmivo pro soby a losy

Způsob použití:

Doplnkové krmivo je určeno k doplnění základní krmné dávky. Zkrmuje se sobům a losům k zelené nebo sušené píce. Toto krmivo by mělo tvořit 25 % - 50 % sušiny denní krmné dávky. Celkový příjem sušiny krmiva by měl činit 1 - 3 % živé hmotnosti denně. Nutno zajistit neomezený přístup k pitné vodě.

Složení

Čukrovkové řízky sušené, vaječková moučka, pšeničné otruby, plevy oves, sojový (GMO) extrahovaný šrot toastovaný (GMO), rostlinný olej z řepky, hydrogenuhličitan sodný, dihydrogenfosforečnan vápenatý (monokalciumpfosfát), pšeničná krmná mouka, chlorid sodný

Analytické složky

Hrubý protein	12,50 %
Hrubá vláknina	18,00 %
Hrubé oleje a tuky	3,20 %
Hrubý popel	9,20 %
Vápník	0,80 %
P celk	0,45 %
Sodík	0,40 %

Doplnkové látky (v 1 kg)

Technologické doplnkové látky

E310 Propylgalát	7,000 mg
E321 Butylhydroxytoluen	17,000 mg

Nutriční doplnkové látky

E672 Vitamin A	15000,000 m j
E671 Vitamin D3	4000,000 m j
3b8.10. Selén organický produkovaný mikroorganismem	0,250 mg
E1 Železo - Fe (Síran železnatý monohydrát)	45,000 mg
E2 Jód - I (Jodid draselný)	2,000 mg
E3 Kobalt - Co (Síran kobaltnatý heptahydrát)	0,700 mg
E4 Měď - Cu (Síran měďnatý pentahydrát)	17,000 mg
E5 Mangan - Mn (Oxid manganatý)	30,000 mg
E6 Zinek - Zn (Oxid zinečnatý)	50,000 mg

POZOR!

KS obsahuje následující geneticky modifikované suroviny:
Sojový loupavý extrahovaný šrot toastovaný (GMO) (MON-04032-6)

Výrobce VKS PaP a.s., Štefánikova 74, 664 53 Újezd u Brna
Identifikační číslo provozu: αCZ 800390-02
Adresa provozu: VKS PaP a.s. - provoz II., Štefánikova 74, 664 53 Újezd u Brna

Hmotnost

25 kg

Minimální trvanlivost do

06-04-2012

Číslo partie

000812

Tel: 544 224 208, 544 224 926

FAX: 544 224 925