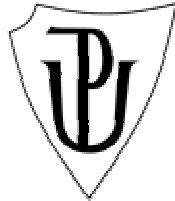


Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Vojtěch HOLÝ
Potravní preference bobra evropského (*Castor Fiber L.*)
na lokalitách Chropyně a Horka

Bakalářská práce
v oboru
Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Vlastimil Kostkan, PhD.

Olomouc 2009

Holý, V.: Potravní preference bobra evropského (*Castor fiber L.*) na lokalitách Chropyně a Horka. Bakalářská práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého Olomouc, 34 pp., v češtině.

Abstrakt

Bobr evropský je semiakvatilní savec, žijící ve stojatých i tekoucích vodách rozmanitého charakteru a živící se dřevinami a rostlinami. V minulosti byl na našem území dvakrát vyhuben, hlavně kvůli kvalitní kožešině. Lidé si tak odvykli jeho přítomnosti. Má práce byla zadána kvůli konfliktu bobra a člověka, který vzniká díky bobřímu kácení dřevin v břehových porostech. Cílem mé práce bylo zjistit, které druhy a jaké průměry dřevin bobr preferuje, a také jak daleko od břehu bobr aktivuje. Výzkum probíhal na dvou lokalitách – Chropyně a Horka. Během terénního výzkumu jsem sbíral data o typu okusu a průměru všech dřevin rostoucích na dané lokalitě. Doma jsem potom prováděl výpočty LnQi dle Jacobse (1974 in Krebs 1989) a pomocí χ^2 testu dle Jenkinse (1979) jsem ověřoval signifikantnost výsledků. Výsledky jsem nakonec zpracoval do formy grafů a tabulek. Na obou lokalitách bobr preferoval dřeviny o průměrech 0 – 2.5 cm, 2.5 – 6 cm a 6 – 12 cm. Z hlediska druhů potom hlavně druhy *Quercus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Acer* a *Padus*. Nejvíce okusů se vyskytovalo do vzdálenosti 20 m.

Klíčová slova: Bobr evropský, druhové složení potravy, index elektivity, potravní chování, preferované průměry, vzdálenost od břehu

Holý, V.: Food preferation of eurasian beaver (*Castor fiber L.*) in the Chropyne and Horka localities. Bachelor's thesis, Department of Ecology and Environmental Science, Palacky University in Olomouc, 34 pp., in Czech.

Abstract

The eurasian beaver is a semiaquatic mammal that lives in either slacking or running water. It feeds on wood species and plants. It was wiped-out two times in history (mainly because of its fabulous fur). That is why people untaught living with it. My work was set because of a conflict between beavers and humans that takes place near banks, where beavers often forage. The aim of my work was to find out which wood species beaver prefer, in which diameters, and how far from the river bank. The research took place on two localities, Chropyne and Horka. During the terrain research, I collected data about OKUS types, diameter and distance from a bank about all of the wood species on the locality. Later on, at home I calculated the LnQi (Jacobs 1974 in Krebs 1989) and I have verified its significancy with χ^2 test (Jenkins 1979). I have processed the results to a form of graphs and tables. On both localities, beaver preferred wood species of 0 – 2.5 cm, 2.5 – 6 cm and 6 – 12 cm diameter. From the species point of view, it preferred mainly *Quercus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Acer* and *Padus*. Most of OKUS were located up to 20 m from the bank.

Keywords: Eurasian beaver, distance from a bank, food behavior, index of electivity, preferred diameters, preferred species of diet

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Vlastimila Kostkana, PhD. a jen s použitím citovaných literárních pramenů

V Olomouci 27.dubna 2009

.....

podpis

Poděkování

Moje poděkování za podporu při řešení problémů patří především vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. Vlastimilu Kostkanovi, Ph.D.

Jako dalšímu bych rád poděkoval prof. MVDr. Emilu Tkadlecovi, CSc. za pomoc při práci s daty.

Dále bych rád poděkoval mým spolužákům za pomoc v terénu, jmenovitě zejména Bc. Brandové, Bc. Šimkové, Bc. Vaňkové, Bc. Horovi, Bc. Dvořákovi a Bc. Sobalovi.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat svým rodičům a přítelkyni za neocenitelnou podporu a psychickou pomoc.

V Olomouci, 27.dubna 2009

Obsah

Seznam příloh.....	viii
1. Úvod.....	1
2. Literární rešerše.....	2
2.1. Taxonomické zařazení bobra evropského (Castor fiber)	2
2.2. Popis druhu.....	3
2.2.1. Smysly.....	4
2.3. Biotop a výskyt	5
2.4. Rozmnožování.....	5
2.5. Vnitrodruhové vztahy.....	5
2.6. Potrava.....	6
2.7. Pobytové znaky	8
3. Metodika.....	10
3.1. Vymezení lokalit a časový rozvrh práce	10
3.1.1 Lokalita Horka	10
3.1.2. Lokalita Chropyně.....	11
3.1.3. Časový rozvrh práce.....	11
3.2. Sběr dat.....	12
3.4. Zpracování dat.....	13
3.5. Výpočet preference kácených druhů dřevin.....	13
3.6. Výpočet preference kácených průměrů dřevin.....	14
4. Výsledky.....	15
4.1. Počet ohryzů v určité vzdálenosti od vodního toku	15
4.2. Preference v kácení dřevin	15
4.2.1. Preference druhů a rodů dřevin.....	15
4.2.2. Preference průměrů dřevin.....	17
5. Diskuse	18
6. Závěr.....	20
7. Literatura	22
8. Přílohy	24
8.1. Grafy	24
8.2. Tabulky	30
8.3. Fotografie	32

Seznam příloh

1. Grafy

Graf č. 1 : Frekvence ohryzů v určité vzdálenosti od vodního toku pro lokalitu Chropyně (2007/2008 a 2008/2009)	24
Graf č. 2 : Frekvence ohryzů v určité vzdálenosti od vodního toku pro lokalitu Horka (2007/2008 a 2008/2009)	25
Graf č. 3 : Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro druhy dřevin na lokalitě Chropyně (2007/2008 a 2008/2009)	26
Graf č. 4 : Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro druhy dřevin na lokalitě Horka (2007/2008 a 2008/2009).....	27
Graf č. 5 : Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro průměry dřevin lokality Chropyně (2007/2008 a 2008/2009)	28
Graf č. 6 :Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro průměry dřevin lokality Horka (2007/2008 a 2008/2009).....	29

2. Tabulky

Tabulka č. 1 : Vzor čárkovací tabulky používané v terénu	30
Tabulka č. 2 : Chí kvadrát testy pro druhy dřevin lokalit Chropyně a Horka (2007/2008 a 2008/2009)	31
Tabulka č. 3 : Chí kvadrát testy pro průměry dřevin lokalit Chropyně a Horka (2007/2008 a 2008/2009)	31

3. Fotografie

Obrázek č. 1 : Okusy na lokalitě Chropyně	32
Obrázek č. 2 : Okusy na lokalitě Chropyně označené lesnickým sprejem.....	32
Obrázek č. 3 : Lokalita Horka	33
Obrázek č. 4 : Lokalita Horka	33
Obrázek č. 5 : Vymezování pracovního prostoru provázky	34
Obrázek č. 6 : Lokalita Chropyně po bobří hostině	34

1. Úvod

Bobr evropský (*Castor fiber* L. 1758) se v Evropě a v naší zemi vyskytoval v minulosti velmi hojně až do poloviny 18. století, kdy byl roku 1730 zastřelen poslední jedinec na Moravě. Později se bobr evropský na našem území vyskytoval v umělých odchovech – tzv. bobrovnách, odkud občas unikal nebo byl vypouštěn do volné přírody, než byl definitivně vyhuben v druhé polovině 19. století. (Hošek 1978).

Bobr byl vyhuben nejen kvůli své kvalitní kožešině a chutnému masu, ale především kvůli „bobří stroji“ (castoreum), což je pachová žláza, jejíž obsah byl využíván ve farmacii a parfumerii.

Do České republiky se bobr vrátil v polovině 80. let jednak migrací z okolních států, hlavně z Rakouska a Německa, a také díky vysazování v letech 1991, 1992 a 1996 do CHKO Litovelské Pomoraví (Kostkan, Lehký, 1997). Řeka Morava se tak stala „novým“ útočištěm pro „nový“ živočišný druh, který zde přes 200 let nebyl a který proto není u lidí příliš spojen s přírodou a utvářením krajinného rázu. To je, bohužel, jeden z častých zdrojů konfliktů mezi aktivitou bobra a zájmy člověka. Bobr je herbivor, který se rostlinami a stromy nejen živí, ale používá je také ke stavebním účelům. Právě díky jeho kácení stromů často dochází ke konfliktům. V povědomí lidí ještě není zakořeněno, že sem bobr patří, a tak často slyšíme stížnosti na kácení stromů a jiné bobří aktivity.

Moje bakalářská práce je zaměřena na problém, který navstává v hospodářských lesích, zejména mladých porostech přilehlých k vodním tokům, ve kterých bobr aktivuje nejvíce a kde jsou konflikty s růstem početnosti populace bobra stále čtenější. Touto prací bych rád pomohl lidem více pochopit chování bobra evropského a „zastat se“ tak tohoto zvířete před lidmi, kteří ho často jen haní.

Cíl výzkumu

Výzkum byl zaměřen na zjištění druhů a průměrů stromů, preferovaných bobrem za celé zimní období a jak daleko od vodního toku bobr stromy kácí s cílem zjistit, zda ve vysazených mladých stejnověkových porostech získává více potravy (více kácí a tedy dělá i větší škody) než ve starších a více rozrůzněných porostech. Výzkum se nezaměřoval na zjišťování závislosti kácení na čase. Přesný čas skácení stromů jsem proto nezaznamenával.

2. Literární rešerše

2.1. Taxonomické zařazení bobra evropského (*Castor fiber*)

Třída: *Mammalia* – Savci

Řád: *Rodentia* – Hlodavci

Podřád: *Sciuromorpha* – veverkovci

Nadčeleď: *Castoridea*

Čeleď: *Castoridea* – bobrovití

Rod: + *Paleocastor* Leidy, 1896

Rod: + *Trogotherium* Fischer, 1809

Druh: + *Trogotherium cuviery* Fischer, 1809

Rod: + *Dipoides* Master, 1835

Rod: + *Steneofiber* Geoffroy, 1883

Rod: *Castor* Linnaeus, 1758

Druh: + *Castor issiodorensis* Croizet et Robert, 1828

Druh: *Castor fiber* Linnaeus, 1758 – bobra evropský

Poddruh: *C.f.fiber* Linnaeus, 1758 – bobra skandinávský

Poddruh: *C.f.albicus* Matschie, 1907 – bobra labský

Poddruh: *C.f.galliae* Geoffroy, 1803 – bobra galský

Poddruh: *C.f.vistulanus* Matschie, 1907 – bobra běloruský

Poddruh: *C.f.pohlei* Serebrennikov, 1929 – bobra uralský

Poddruh: *C.f.birulai* Serebrennikov, 1929 – bobra mongolský

Druh: *Castor canadensis* Kuhl, 1820 – bobra kanadský

+ značí vymřelé taxonomické skupiny

(Hošek et Heráň, 1975)

Taxonomické členění druhu *Castor fiber* na poddruhy je velice složitá záležitost. Dnes se navrhuje uznání pouze dvou forem, a to *C.f.fiber* – západní forma a *C.f.vistulanus* – východní forma (Vorel a kol., 2005)

2.2. Popis druhu

Bobr evropský je největším evropským hlodavcem a po jihoamerické kapybaře druhým největším hlodavcem světa. Váží 17 až 30 kilogramů, ovšem váha největších jedinců převyšuje občas i 40 kilogramů (Kostkan in verb.), měří 95 až 138 centimetrů, z toho pak cca 15.5 až 18.0 centimetrů připadá na hlavu (Lavrov 1981), 28 až 38 centimetrů připadá na ocas (Zejda et Zapletal, 2002). Nejvýraznější částí hlavy jsou zuby, hlodáky totiž dosahují délky až 12 centimetrů (Dzieciolowski 1996). Chrup je popsán vzorcem $1023 / 1023 = 20$ (Májsky 1999). Hlodáky mají už u v mléčném chrupu jasně oranžovou barvu. Zubní sklovina na hlodácích je vytvořena pouze zepředu, na zadní části se měkká část obrušuje a tak vzniká ostrá hrana (Anděra et Horáček 1976). Hlasový projev není výrazný (Dzieciolowski 1996).

Bobr evropský je semiakvatilní savec. Voda mu poskytuje hlavně potřebné bezpečí. Obývá vody tekoucí i stojaté. Vzhledem k velikosti a způsobu života má dospělý bobr málo predátorů. Mláďata mohou být napadena například liškou, či jinými menšími šelmami (Dzieciolowski 1996). Dospělé bobry může lovit vlk, dále medvěd a rosomák, předpokládá se predace na mláďatech rovněž menšími dravci a šelmami. Na našem území dosud predace zjištěna nebyla (Kostkan 2000), ale vyloučit ji nelze (Vorel 2001).

Z hlediska sezónní aktivity je bobr tvor s celoroční aktivitou, který sice v zimě nehibernuje, ale v chladných měsících může svou teplotu snížit až na 34° až 35° C (zjištěno u *C. canadensis*, Smith 1991 in Kostkan 2000).

Tělo má zavalité, končetiny poměrně krátké, ocas plochý a dlouhý. Končetiny mají pět prstů zakončených drápy. Zadní chodidlo má protáhlejší tvar a měří 17 – 20 centimetrů, mezi prsty jsou vyvinuté plovací blány, na druhém z prstů je dvojitý dráp sloužící k péči o srst (Wilsson 1971), např. ke vtírání výměšků anální žlázy (Schwab 1994) a k vyčesávání parazitů (Müller-Schwarze 2003). Bobr je schopen chůze po zadních končetinách (Wilsson 1971). Přední chodidla jsou značně menší než přední s protistojným malíčkem, který umožňuje a usnadňuje uchopování při ohlodávání malých větviček a vůbec celou manipulaci se dřevem (Fryxell, Doucet 1993). Dorsoventrálně zploštělý ocas je osrstěný pouze u kořene, zbytek je pak pokrytý šupinami, mezi kterými vyrůstají řídké chlupy. Ocas používá bobr při plavání jako kormidlo, při nebezpečí s ním plácá o vodní hladinu (Willson 1971), ve stoje ho bobr používá jako opěru (Vlasák 1986) a navíc slouží také jako tepelný výměník díky protiproudovému uspořádání cév (Müller-Schwarze 2003). Pod ocasem se nachází dva páry žláz. Výměšky těchto žláz slouží k péči o srst a také ke značkování teritorií. Sekret anální žlázy podporuje izolační vlastnosti srsti. Bobří stroj vylučuje žlutohnědou, mazlavou a silně

vonící hmotu, o níž se uvádí, že má odporně hořkou chuť. Bobři si touto hmotou označují své teritorium. (Andreska 1993).

Srst je velmi hustá, 25 000 – 30 000 chlupů na centimetr čtvereční, v zimě může být i vyšší (Dzieciolowski, 1996), barva srsti je proměnlivá, přechází od světlehnědé až po černou. Všechny teorie, které připouští determinaci mezi druhy *C.fiber* a *C.canadensis* na základě barvy srsti, se dosud ukázaly jako nepodložené (Müller-Schwarze 2003).

Hustota podsady a maštění pesíků umožňuje fixaci vzduchu, který pak pod vodou působí jako izolant a také nadnáší tělo bobra, protože podporuje vztlakovou sílu (Budyarová et al., 1994). Jako dobrá tepelná izolace slouží také silné tukové zásoby (Dzieciolowski 1996 in Kostkan 2000).

Nejjistěji se bobr cítí ve vodě. Na souši je velice ostražitý a při vyrušení vždy utíká do vody, dokáže se dokáže velmi rychle potopit a na jeden nádech vydržet pod hladinou až 20 minut (Wilsson 1971). Ušní otvory i nozdry jsou uzavíratelné pomocí svalů (Anděra et Horáček 1982) a díky pyskům, které uzavírají ústní otvor až za hlodáky, může hlodat i pod vodou (Irving 1935). Je-li bobr v nebezpečí, dokáže se krátce pohybovat rychlostí běžícího člověka (Kostkan 1999).

2.2.1. Smysly

Čich – čich je u bobra velmi silný, což vychází i z pozorování (Doucet et Fryxell 1993), kdy bobr používá čich při každé známce nebezpečí, např. když se blíží člověk k obydlí, při zjišťování možných predátorů, nebo při známce jakéhokoliv podezřelého pachu ve vzduchu. Dalším potvrzením čichu jako nejsilnějšího a nejvyužívanějšího smyslu je způsob života, tj. soumravný a noční (Fryxell et Doucet 1993). Bobr také využívá čichu při výběru své potravy (viz 2.6 Potrava). Čenich je také velice důležitý při komunikaci v komunitě. Bobři se navzájem očichávají, stejně jako očichávají pachové značky na zemi označující teritoria.

Zrak – oči má bobr malé a dle toho je i zraková schopnost malá. Jakožto možná kořist, tedy ne predátor, má bobr poměrně široké monokulární (neprostorové) vidění: 65 stupňů (pro srovnání králík má 85 stupňů, kuň dokonce 120 stupňů, naproti tomu kočka jen 4 – 9 stupňů) (Müller-Schwarze 2003).

Sluch – jelikož bobr vydává zvuky (i když jen občas), od plácání ocasu do vody až po sykot a kvičení, znamená to, že sluch má funkční. Zatím ale neznáme citlivost sluchu.

2.3. Biotop a výskyt

Bobr evropský žije ve stojatých i tekoucích vodách rozmanitého charakteru. Pro svůj život vyžaduje hlavně dostatečnou hloubku, minimálně 1 až 1.5 metrů (Vorel 2001) a malé výkyvy vodní hladiny. Bez vody by ho nepřilákala ani sebelepší potravní nabídka.

Na rozdíl od starších prací, kde autoři (např. Heidecke 1989) uvádí, že bobři obsazují především přírodní, či přírodě blízká stanoviště, se v poslední době ukazuje, že bobři obsazují nejen např. odstavená ramena a meandrující úseky řek, ale často i přímé meliorační kanály, mlýnské náhony, zbytková jezera po těžbě surovin či rybníky (Kostkan 2000).

Velmi důležitý je břehový porost dřevin, který je klíčovým potravním zdrojem v zimě. Dřevinná vegetace také v řadě případů rovněž slouží ke stavbě hradů a hrází.

2.4. Rozmnožování

Bobři jsou přísně monogamní živočichové, žijící v rodinách sestávajících nejčastěji z rodičovského páru a 2 – 5 mláďat (Anděra et Horáček 1982). Bobři se páří v lednu až březnu, mláďata se rodí v dubnu až červnu, samice jsou březí 105 – 109 dní (Dzieciolowski 1996). Rodí se osrstěná a vidoucí (nidifugní), někdy již mívají i první zuby (Budayová 1984). Kojena jsou 3 měsíce, v průběhu kojení už ale začínají přijímat i rostlinnou stravu. Noru opouští s rodiči již po 4 – 6 týdnech (Andreska 1993).

Schopnost množit se mají bobři do cca 16 let, ale nejvíce mláďat se jim narodí mezi 4 – 10. rokem života (Dzieciolowski 1996). Pohlavní orgány jsou umístěny ve společném urogenitálním vývodu, „kloace“, kam ústí i močová a trávicí soustava. U samců je přítomna os penis, dlouhá asi 20 milimetrů (Kostkan 1998). Samice má dva páry mléčných žláz. Bobři se dožívají cca 15 – 25 let, ale někteří jedinci se mohou dožít i 50 let (Brehm 1963 in Dzieciolowski 1996). Vnější sexuální dimorfismus bobra je minimální (Vorel et al. 2005).

2.5. Vnitrodruhové vztahy

Bobr je výrazně teritoriální živočich, na svém území nestrpí jedince z cizí rodiny. Svě teritorium, které měří od 500 metrů do 2 kilometrů nebo i více u chudě porostlých břehů podél pobřeží (Kostkan 2000), si označuje pachovými značkami (Vorel 2001).

2.6. Potrava

Bobr evropský se řadí mezi výhradní býložravce, živící se jak dřevinami, tak bylinami. Způsob příjmu potravy ho řadí spíše ke spásáčům (Kostkan 2000). Potrava bobra se skládá z více než 150 druhů bylin a 86 druhů dřevin (Lavrov 1981, Dzieciolowski 1981). Dospělý bobr spotřebuje za den cca 1.48 kilogramů potravy (Nolet 1992) a je velice flexibilní, co se složení potravy týká. Dokáže využívat velké množství druhů rostlin a když se setká s rostlinami z geografických oblastí, kde nežije, v některých případech přejde i na tuto potravu.

Velikost a chutnost stromů (podle Jenkinse 1981) spolu korelují; bobr kácí pouze menší zástupce méně preferovaných druhů, zatímco u druhů preferovaných kácí jedince všech velikostí (Jenkins 1981). Doba, za kterou bobr pokácí strom, záleží samozřejmě na průměru této dřeviny. Stromy do 15 cm průměru je schopen pokácet za méně než 50 minut. Čas potřebný pro skácení větších stromů roste exponenciálně: kmeny, které mají 25 cm a více, zaberou bobrovi více než 250 minut (Belovsky 1984). Přes všechnu tuto námahu se však stává, že bobrem pokácený strom nepadne na zem, ale zachytí se v korunách jiných stromů a není potravně využit. V Evropě takto skončí 12.5% - 15.0% pokácených stromů (Müller-Schwarze 2003). Zvláštní je, že různé rodiny v rámci jedné populace mohou preferovat rozdílnou potravu (Müller-Schwarze 2003).

Spotřeba rostlin je proměnlivá a závisí na několika faktorech, např. na ročním období nebo na stavu vodní hladiny. Význam má také schopnost regenerace rostlin (Heidecke 1978 in Vorel 2001). Dá se říci, že bobr preferuje dřeviny, které dobře zmlazují, jako je topol a vrba, a k jiným druhům se uchyluje jen v případech nedostatku vhodné potravy. Porosty těchto dobře zmlazujících dřevin změní bobr převážně na keřový porost (Lehký 1998, Kostkan 2000). Bobr potřebuje smíšenou potravu dřevin. Když byl v Americe při pokusu bobr živěn striktní dietou topolu osiky a topolu kanadského po několik týdnů, začal ztrácet váhu, a to okolo 0.1% váhy za den. Když byl živěn jen javorem červeným, břízou bělokorou, nebo olší, ztrácel ještě víc, okolo 0.3% – 0.6% váhy za den. Jeden americký bobr dokonce uhynul, když mu byl podáván jen jeden druh dřeviny (O'Brien 1938 in Müller-Schwartz, Dietland 2003).

Co se týká stravitelnosti různých dřevin, například topol osika projde zaživacím ústrojím bobra za zhruba 10 – 20 hodin, zatímco javor červený za 30 – 50, někdy i až za 84 hodin (Fryxell, Doucet 1993). Platí, že čím rychleji projde potravou zaživacím ústrojím, tím vyšší je podíl absorbovaných živin. Fryxell a Doucet spočítali, že bobr by nikdy nedosáhl

energetického optima, kdyby se měl živit jen javorem červeným. Zajímavostí je, že bobr nemá celulázu (protein trávicí celulózu) a stejně je schopen strávit až 30% celulózy, kterou přijme v potravě, má se za to, že je to možné díky mikroorganismům (Currier 1960).

Na jaře a v létě se bobr živí převážně bylinami, které v té době tvoří až 90% potravy (Svendsen 1980), tenkými větvičkami a listy. V Pensylvánii byl zjištěn poměr mezi dřevinnou a bylinnou stravou 25 : 6.2 kilogramů v zimě a 2 : 30 kilogramů v létě. (Brenner 1962). Pokud má bobr v blízkosti svého teritoria nějaké hospodářské plodiny, jako je např. kukuřice, cukrovka nebo i jabloňový sad, neváhá se do těchto „pochoutek“ pustit (Müller-Schwarze 2003).

V podzimních a zimních měsících bobr kácí dřeviny a chystá si zásoby na zimu. Součástí zimních zásob jsou hlavně tenké větve, části korun a kmenů, jež bobr zapichuje, nebo pomocí kamenů upevňuje na dně, aby k nim měl přístup i v zimních měsících pod vrstvou ledu (Kostkan 2000).

Některé stromy bobří pokácí, ale nechají je takřka netknuté (Lehký 1998). K těmto se bobří vrací buď z jara, nebo je někdy vůbec nevyužijí. V předjaří, když ještě není narostlé bylinné patro, bobří pokračují v kácení. Stejně tak při mírných zimách kácí více než při zimách tuhých. V intenzívně bobřím spásaných oblastech vznikají dočasné až trvalé bezlesé plošky tzv. "bobří louky", které jsou zdrojovými plochami pro nelesní druhy rostlin i živočichů v nivách řek (Kostkan 2000). K rozsahu „bobřích luk“ přispívá také uhynutí lesa vlivem záplav za bobřími hrázemi.

Nutno podotknout, že k plošnému kácení bobřím napomáhají především sami lesní hospodáři vysázením porostů stejného stáří a stejné druhové skladby.

Bobr nejčastěji žije tam, kde je dostatek vhodné potravy a kde šetří energetické výdaje pro obstarání potravy. Od své nory vyráží za potravou všemi směry, nejraději se ale pouští proti proudu, což je logické, protože ho stojí daleko méně energie splavit pokácené dřevo po proudu zpět, než plavat proti (Boyce 1981). Každopádně, pokud na lokalitě dojde vhodná potrava, stěhuje se bobří rodina dál (Fryxell 1992).

Podle dalších zjištění si bobr při kácení tím více vybírá, čím dále je od břehu. To se dá vysvětlit tím, že bobra stojí hodně energie dostat se dále od břehu, a tak se tam vydává jen za dřevinami, které mají vysokou energetickou hodnotu. (McGinley 1995 in Müller-Schwartz 2003) Platí také, že čím dále od nory a od břehu, tím menší průměry dřevin kácí. (Jenkins 1981). To zase koresponduje s časem, který bobr vynaloží na skácení stromu o určitém průměru. Čím větší průměr, tím více času mu to zabere.

Bobr si potravu vybírá hlavně po čichu, což dokazuje pokus, ve kterém autoři zkombinovali kmeny topolů s korunami javoru červeného a naopak. Po této proměně si bobr vybíral stromy dle kmene: pokácel více topolů s korunami javoru červeného. Potom proběhl druhý pokus, kdy byly kmeny obaleny papírem. I tento pokus potvrdil, že se bobr řídí při výběru potravy více čichem než zrakem (Doucet et Fryxell 1994).

Preference kácených stromů, vztažená k pařezovému průměru kácených dřevin se pohybuje mezi 5 – 20 centimetry, ale bobři mohou kácet i stromy o průměru až 1 metr (Kostkan 2000).

Kostkan (2000), popisuje vývoj lokality osídlené bobrem takto: „Bobr přijde na lokalitu, intenzívně kácí preferované dřeviny (hlavně vrby a topoly), čímž dojde k postupnému zvyšování podílu ostatních dřevin v porostu. Preferované, zpravidla světlomilné, dřeviny začnou zmlazovat s vyšší úspěšností, než ostatní. Tyto zmlazené dřeviny nejsou zprvu tak intenzívně kácené jako ostatní (pravděpodobně i díky chemické ochraně vylučovanými látkami) a bobr rozšíří spektrum dřevin a přejde i na náhradní potravu. Potom bobr odejde z lokality z důvodu nedostatku preferovaných dřevin nebo rodina přirozeným způsobem vyhyne (věkem rodičů). Mezitím všechny kácené druhy zmlazují, zvýhodněny jsou díky světlomilnosti vrby a topoly. Tímto porost mění strukturu, do popředí se opět dostává vrba a topol, lokalita se stává atraktivní a je znovu osídlena a celý koloběh se opakuje.“

Bobr také mění strukturu porostu umělým zvyšováním vodní hladiny, tzn. stavbou hrází. Druhy, které nejsou přizpůsobeny na vysokou hladinu podzemní vody nebo zaplavení odumírají a umožňují vyrůst druhům, které takto „handicapovány“ nejsou. To jsou opět světlomilné vrby a topoly. Obecně můžeme říct, že bobr mění biodiverzitu a krajinný ráz daného území (Liedholdt 1989 in Müller-Schwarze 2003).

2.7. Pobytové znaky

Tyto znaky prokazují přítomnost bobra na lokalitě a jsou vázány buď na potravu, nebo přímo na jiné důkazy přítomnosti bobra na lokalitě. Mezi důkazy přítomnosti patří např. pachové značky a stopy „stavební“, jako nory, kanály, hráze a polohrady.

Do potravní kategorie pobytových znaků řadíme různé typy ohryzů, jež lze na dřevinách nalézt velice snadno a které zůstávají viditelné po několik let, dále požerky a jídelny. Celkem rozlišujeme 4 stupně ohryzů (Vojtěch 2005):

1. nahlodání (tasting try) – jedná se o typ ohryzu, kdy bobr pouze ochutná dřevinu jedním či dvěma hlodnutími.

2. zrcátko (mirror try) – jedná se o typ ohryzu, kdy bobr pouze sloupe kůru, dřevo zůstane nepoškozeno.

3. nedokonalý okus (sandwatch try) – jedná se o typ ohryzu, kdy bobr ohlodá nejen kůru, ale i část kmene. U větších kmenů poznáme tento okus díky podobnosti s tvarem přesýpacích hodin.

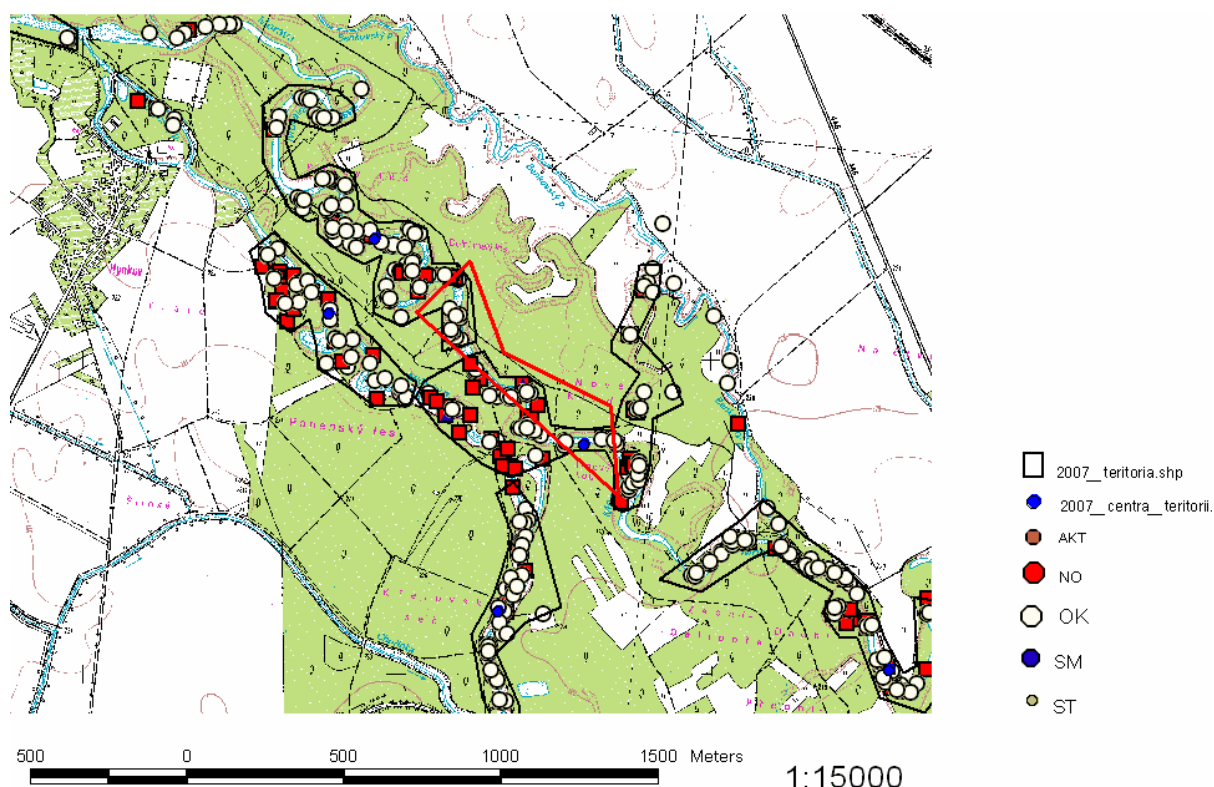
4. dokonalý okus (cut-down) – jedná se o typ ohryzu, kdy bobr skácí dřevinu.

Požerky jsou ukousané větve, které bobr nechá ležet na zemi a zbaví je kůry a lýka. Ve zbytcích lýka bývají dobře zřetelné stopy po zubech. (Vorel 2001). Jídelny jsou poslední potravní pobytovou značkou. Jsou to místa (obvykle v blízkosti vodní hladiny), kam si bobři nosí skácené dřeviny a kde je potom konzumují.

3. Metodika

3.1. Vymezení lokalit a časový rozvrh práce

3.1.1 Lokalita Horka



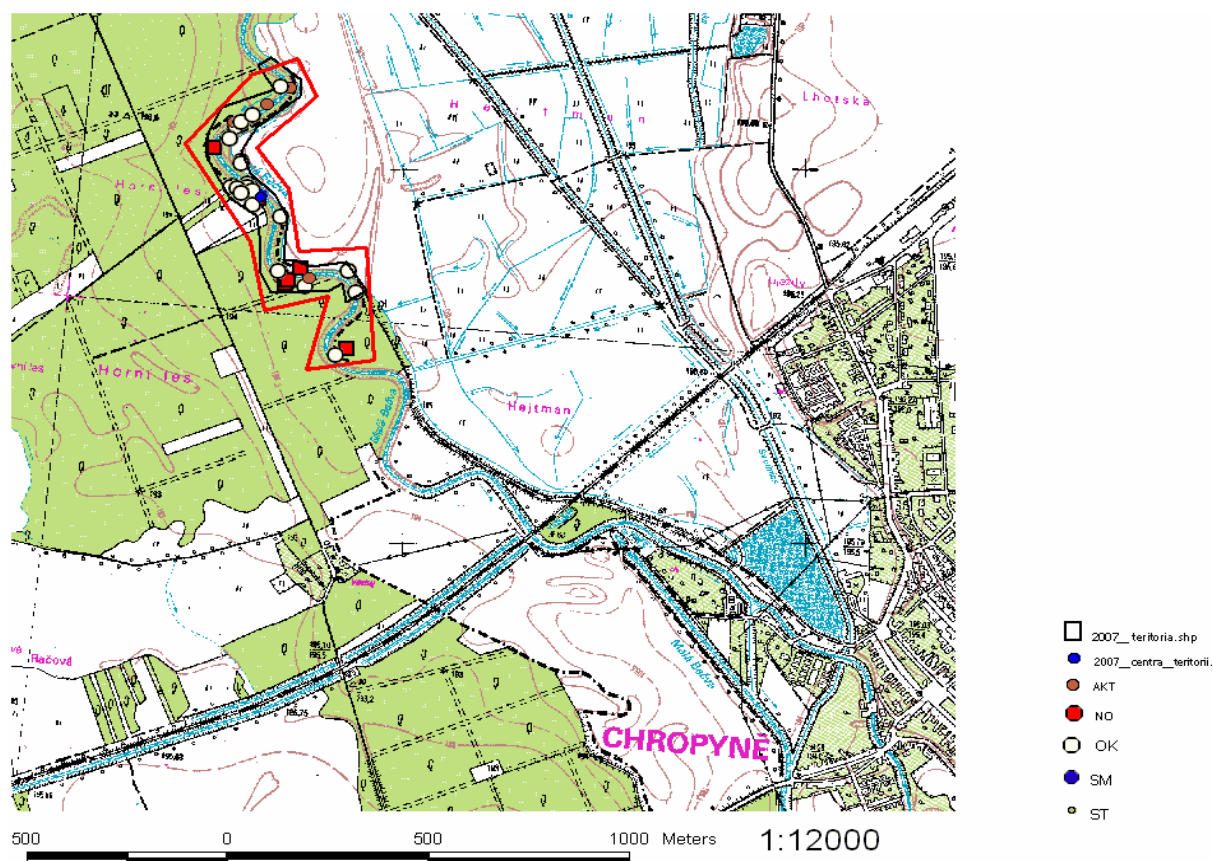
Obr.1 lokalita Horka

Modrá kolečka značí centrum teritorií, červený polygon potom zhruba vyznačuje studovanou oblast. Červená kolečka značí nedokonalé okusy, bílá kolečka okusy dokonalé. Velká tmavě modrá kolečka značí pachové stopy.

CHKO Litovelské Pomoraví byla vyhlášena v roce 1990 a to na celkové ploše 96km², mezi městy Mohelnice a Olomouc. Kolem řeky Moravy se rozkládají lužní lesy, které si díky každoročním záplavám zachovávají svůj charakter. Zpracováno dle Machara (1997).

Lokalita výzkumu nazvaná „Horka“ se nachází cca 3 km od Lesní chaty a cca 6 km od Horky nad Moravou.

3.1.2. Lokalita Chropyně



obr. 2 Lokalita Chropyně

Modrá kolečka značí centrum teritorií, červený polygon potom zhruba vyznačuje studovanou oblast. Červená kolečka značí nedokonalé okusy, bílá kolečka okusy dokonalé. Velká tmavě modrá kolečka značí pachové stopy.

Výzkum byl prováděn v Chropynském luhu, u toku Malé Bečvy, kde se nachází lužní lesy, které si díky každoročním záplavám uchovávají svůj charakter. Lokalita se nachází cca 5 km od města Chropyně.

3.1.3. Časový rozvrh práce

Sběr dat pro bakalářskou práci probíhal po dobu dvou let a to nepravidelně v časovém rozmezí od 1.11.2007 – 8.5.2008 a 1.2.2009 – 5.4.2009. Tento časový úsek jsem si vybral, abych zachytil celé období, kdy bobří intenzívně kácí stromy.

3.2. Sběr dat

Na každé ze dvou vymezených lokalitách byly vytyčeny obdélníky o stranách 1000 metrů podél vodního toku a 50 metrů směrem od vodního toku. Podél břehu byl tento prostor rozdělen na úseky po 50 metrech délky a směrem od břehu k lesnímu porostu na pásy po 5 metrech šířky. Vzdálenosti jsem měřil padesátimetrovým navíjecím pásmem a při vlastním vyhodnocování jsem vymezoval nastříhanými provázky pracovní prostor (50 x 5 metrů, viz přílohy, obrázek č.5). Takovýchto obdélníků bylo tedy na jedné lokalitě dvě stovky. Lokality byly vybírány tak, aby obsahovaly jak mladý (lidmi vysazený) les, tak původní starý lužní les.

Data jsem získával tak, že jsem na každé lokalitě spočítal a určil všechny dřeviny. Tyto jsem zařazoval, vzhledem k jejich množství a obtížné determinaci bobry ohryzaných pařezů, pouze do rodu. Sběr dat jsem prováděl mimo vegetační období a determinace vycházela z tvaru pupenů, kůry a celkového habitu stromu.

První proměnnou, kterou jsem zjišťoval, byla přítomnost, či absence okusu. Okusy jsem dělil na 3 typy. Okus dokonalý (D), nedokonalý (N) a zrcátko (Z). K vlastnímu výstupu z výzkumu jsem později použil pouze okusy dokonalé (D). Při každém odečtu dat jsem označil všechny již zaznamenané okusy červeným lesnickým sprejem, aby nedošlo k jejich opakovanému odečtu.

Druhou zaznamenávanou proměnnou byl průměr stromu. Ten jsem měřil ve výšce cca 30 cm nad zemí (tj. ve výšce nejčastějších bobřích okusů) a zařazoval je do 8 kategorií.

Tyto kategorie vychází ze starších prací. Dřeviny byly dle průměru rozděleny takto :

- 0 - 2.5 cm
- 2.5 – 6 cm
- 6 – 12 cm
- 12 – 20 cm
- 20 – 30 cm
- 30 – 40 cm
- 40 – 50 cm
- 50 a víc cm.

Poslední proměnnou, kterou jsem zaznamenával byla vzdálenost dřeviny od vodního toku, a byla rozdělena takto:

- 0 – 5 m
- 5 – 10 m

- 10 – 15 m
- 15 – 20 m
- 20 – 25 m
- 25 – 30 m
- 30 - 35 m
- 35 – 40 m
- 40 – 45 m
- 45 – 50 m.

Přímo v terénu jsem si tato data zapisoval do tabulky, kterou jsem převzal od Kostkana (2000) a pozměnil ji tak, aby mi více vyhovovala (viz Tabulka č. 1 v Příloze)

3.4. Zpracování dat

Všechna data jsem primárně zpracoval v programu MS Excel. Stejný program jsem pak použil i k výpočtům výsledů podle níže uvedených vzorců a i pro tvorbu grafů a tabulek, které jsou v příloze mé bakalářské práce.

3.5. Výpočet preference kácených druhů dřevin

Pro výpočet indexu elektivity (výběr, volba) kácených druhů dřevin jsem použil metodu výpočtu podle Jacobse (1974 in Krebs 1989):

$$\ln Q_i = \ln \frac{r_i \cdot (1 - r_{ij})}{n_i \cdot (1 - r_i)}$$

Tento vzorec poskytuje díky logaritmickému tvaru nejpřesnější rozdělení. Jestliže z tohoto vzorce vyjde hodnota $\ln Q$ záporná, znamená to, že druh není preferován. Pokud naopak vyjde hodnota $\ln Q$ pozitivní, pak je druh preferován a znamená to, že ho bobr aktivně vyhledává a dává mu přednost před ostatními druhy. Tímto postupem jsem zjišťoval preference bobrem kácených dřevin.

LnQi - index elektivity podle Jacobse (1974), pro druh i

r_i	-procentuální zastoupení druhu i mezi skácenými dřevinami (využití)
n_i	-procentuální zastoupení druhu i dostupného v prostředí
x_{ij}	-dílný počet skácených jedinců druhu i v roce j (využití)
y_{ij}	-dílný počet přítomných jedinců druhu i v roce j (nabídka)
a_j	-celkový počet skácených jedinců v roce j
b_j	-celkový počet přítomných jedinců v roce j

Výpočty jsem potom ověřoval pomocí χ^2 testu s jedním stupněm volnosti podle Jenkinse (1979):

$$\chi^2 = \frac{(\text{Ln } Q_i)^2}{1/x_{ij} + 1/(a_j - x_{ij}) + 1/y_{ij} + 1/(b_j - y_{ij})}$$

Spočtenou hodnotu chí-kvadrátu jsem porovnal s tabulkou kritických hodnot chí-kvadrátu s jedním stupněm volnosti. Tato hodnota se rovná 3,841. Pokud byl výsledek vzorce vyšší než toto číslo, potom jsem mohl prohlásit, že je výsledek signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

3.6. Výpočet preference kácených průměrů dřevin

Výpočty preferencí kácených průměrů dřevin jsem vypočítal podle stejného vzorce jako preference kácených druhů dřevin, tedy podle Jacobse (1974 in Krebs 1989). Namísto počtu jedinců druhů byly dosazeny počty dřevin v určitých kategoriích pařezových průměrů dle následujícího schématu:

LnQi - index elektivity podle Jacobse (1974), pro průměr i

r_i	-procentuální zastoupení jedinců pařezového průměru i mezi skácenými dřevinami (využití)
n_i	-procentuální zastoupení jedinců pařezového průměru i dostupného v prostředí (nabídka)
x_{ij}	-dílní počet skácených jedinců pařezového průměru i v roce j (využití)
y_{ij}	-dílní počet přítomných jedinců pařezového průměru i v roce j (nabídka)
a_j	-celkový počet skácených jedinců v roce j (využití)
b_j	-celkový počet přítomných jedinců v roce j (nabídka)

Výsledky byly opět testovány pomocí χ^2 testu s jedním stupněm volnosti podle Jenkinse (1979):

$$\chi^2 = \frac{(\text{Ln } Q_i)^2}{1/x_{ij} + 1/(a_j - x_{ij}) + 1/y_{ij} + 1/(b_j - y_{ij})}$$

Kontrola hodnot pomocí chí-kvadrátu probíhala stejně jako u preference druhů.

4. Výsledky

4.1. Počet ohryzů v určité vzdálenosti od vodního toku

Frekvence ohryzů v určitých vzdálenostech od vodního toku jsou znázorněny v grafu č.1 a v grafu č.2, které jsou v příloze. Grafy jsem vybral sloupcové, protože jsou v tomto případě přehlednější než spojnicové.

Z těchto výsledků je jasně viditelné, že bobr kácel nejčastěji ve vzdálenosti do 20 metrů od vodního toku. V lokalitě Chropyně bobr pokácel v zimě 2007/2008 celkem 42 dřevin ve vzdálenosti do 5 metrů od vodního toku, 27 dřevin ve vzdálenosti do 10 metrů od vodního toku, 56 dřevin do 15 metrů, 50 dřevin do 20 metrů, 18 dřevin do 25 metrů, 2 dřeviny do 30 metrů a 4 dřeviny do 35 metrů. Dále od vody už bobr nepokácel jediný strom.

V zimě roku 2008/2009 bobr kácel nejvíce v prvních 10 metrech od vodního toku (viz graf č.1) a to 238 dřevin z celkového počtu 326 pokácených dřevin, což představuje zhruba 73% všech pokácených dřevin.

Na lokalitě Horka vychází grafy obdobně. Většina (nebo dokonce všechny) dřeviny, které byly pokáceny, nerostly dále než 20 metrů od vodního toku. (graf č.2)

V zimě 2007/2008 bobr nejvíce aktivoval ve vzdálenostech 5 – 10 m a 15 – 20 m, kde dohromady pokácel 245 dřevin, což představuje 54.324 % všech pokácených dřevin.

V zimě 2008/2009 bylo zaznamenáno nejvíce okusů ve vzdálenosti 5 – 10 m od vodního toku. S přibývajícím vzdáleností aktivita bobra klesala.

4.2. Preference v kácení dřevin

4.2.1. Preference druhů a rodů dřevin

Na obou lokalitách bobr celkem kácel 10 druhů dřevin. Byly to: dub (*Quercus sp.*), jasan (*Fraxinus sp.*), lípa (*Tilia sp.*), stěmcha (*Padus sp.*), vrba (*Salix sp.*), bez (*Sambucus sp.*), javor (*Acer sp.*), olše (*Alnus sp.*), smrk (*Picea sp.*) a topol (*Populus sp.*)

Preference druhů a rodů dřevin jsem počítal pomocí výpočtu indexů elektivity podle Jacobse (1974 in Krebs 1989). Pokud jsou hodnoty kladné, jedná se o dřevinu, jejíž podíl ve skácených stromech byl vyšší než podíl v potravní nabídce (porostu), což znamená, že byla tato dřevina bobrem aktivně vyhledávána. Hodnota by se blížila k $+\infty$, pokud by bobr skácel všechny dřeviny určitého druhu, což se v mém výzkumu neobjevilo.

Pokud hodnota vyšla záporně, znamená to, že její podíl mezi pokácenými dřevinami byl menší než podíl v potravní nabídce, a že je tedy bobrem odmítána, nepreferována. Zvláštní případ nastal tehdy, když sice několik druhů a rodů dřevin na lokalitě bylo přítomno, ale nenastal ani jeden případ dokonalého okusu. To znamená, že se hodnota indexu elektivity přibližuje k $-\infty$ a jedná se o absolutní vyloučení. Tento případ se v mém výzkumu objevil hned několikrát.

Například v lokalitě Chropyně v zimě 2007/2008 nebyly káceny tyto druhy dřevin: bez, bříza, javor, jeřáb, jilm, jírovec, líska, olše, pámelník, smrk, topol a třešeň. V zimě 2008/2009 bobr z těchto dřevin pokácel několik bezů, javorů, olší a smrků, ale zase narozdíl od zimy 2007/2008 nepokácel ani jednu vrbu a lípu. V mých grafických výstupech se věnuji pouze druhům, které měly relevantní výstupy, tzn. že byl pokácen alespoň jeden jedinec. Ostatní druhy jsem do grafu nevložil. Celkem jsem udělal 4 grafy preferencí druhů a rodů dřevin.

Graf č.3 v Příloze znázorňuje index elektivity na lokalitě Chropyně v zimě 2007/2008 a v zimě 2008/2009. V roce 2007/2008 byl nejvíce preferovaný dub, jež byl také vysoce signifikantní podle χ^2 testu ($\chi^2_{0,05,1} = 219,427$). Jasan, který je podle grafu elektivity na druhém místě vyšel jako nesignifikantní ($\chi^2_{0,05,1} = 0,4337$), zato lípa ($\chi^2_{0,05,1} = 8,6213$) a střemcha ($\chi^2_{0,05,1} = 203,298$) vyšly jako signifikantní.

Situace na lokalitě v Chropyni v zimě 2008/2009. Nejvíce preferovaný v tomto roce byl javor ($\chi^2_{0,05,1} = 12,1334$), dále potom olše, která ale vyšla jako nesignifikantní ($\chi^2_{0,05,1} = 2,612$). Smrku, který také vyšel jako preferovaný druh nepřikládám příliš významu, jelikož na lokalitě bylo přítomno pouze 6 jedinců, a mohlo tak jít pouze o náhodné nalezení bobrem. Jako nejvíce signifikantní (signifikantní i na hladině významnosti $\alpha = 0,001$) vyšel opět dub ($\chi^2_{0,05,1} = 274,633$) a střemcha ($\chi^2_{0,05,1} = 259,905$) a spolu s nimi ještě jasan ($\chi^2_{0,05,1} = 17,7$),.

Graf č. 4 znázorňuje indexy elektivity na lokalitě Horka v zimě 2007/2008 a v zimě 2008/2009. V prvním roce výzkumu 2007/2008 byla v případě této lokality nejvíce preferovaná vrba ($\chi^2_{0,05,1} = 5,465$), dále dub ($\chi^2_{0,05,1} = 3,928$) a střemcha ($\chi^2_{0,05,1} = 17,14$).

Situace na lokalitě v Horce v zimě 2008/2009. V tomto roce mi jako preferované vyšly druhy olše ($\chi^2_{0,05,1} = 14,915$), topol ($\chi^2_{0,05,1} = 1,295$), střemcha ($\chi^2_{0,05,1} = 1,062$), jasan ($\chi^2_{0,05,1} = 0,149$) a dub ($\chi^2_{0,05,1} = 0,131$).

V tabulce č.2 jsem pro srovnání uvedl přehledné výsledky výpočtů chí-kvadrátu pro obě lokality a oba roky výzkumu.

4.2.2. Preference průměrů dřevin

Ve výzkumu preferencí určitých průměrů dřevin jsem postupoval opět podle Jacobse (1974 in Krebs 1989). Výpočty byly získávány obdobně jako pro preferenci druhů a rodů dřevin, ale jako proměnná byl kalkulován průměr kmene. Pro grafický výstup jsem vybral pro lepší přehlednost graf sloupcový a nikoli spojnicový.

Z tohoto výzkumu vyšlo najevo, že bobr na lokalitě Chropyně preferoval první rok výzkumu hlavně dřeviny o průměru mezi 6 až 12 cm ($\chi^2_{0,05, 1} = 158,966$). Druhý rok (2008/2009) potom preferoval dřeviny v průměrech 0 – 2.5 cm ($\chi^2_{0,05, 1} = 369,292$), 2.5 – 6 cm ($\chi^2_{0,05, 1} = 342,881$) a 6 – 12 cm ($\chi^2_{0,05, 1} = 162,656$). Ostatní vypočtené preference nebyly signifikantní.

Naproti tomu na lokalitě Horka byla nejvíce preferovaná průměrová kategorie 2.5 – 6 cm ($\chi^2_{0,05, 1} = 34,411$), a to jak pro rok 2007/2008, tak i pro rok 2008/2009 ($\chi^2_{0,05, 1} = 118,695$). Kategorie průměru 6 – 12 cm nebyla signifikantní ani v jednom roce. V obou letech byly naopak preferovány dřeviny kategorie průměrů 12 – 20 cm ($\chi^2_{0,05, 1} = 5,07$) v roce 2007/2008 a ($\chi^2_{0,05, 1} = 5,656$) v roce 2008/2009.

Tabulka č.3 v Příloze uvádí přehledné výsledky výpočtů chí-kvadrátu, zároveň s hodnotami testu chí-kvadrát na různých hladinách významnosti.

5. Diskuse

Z výzkumu, který jsem prováděl během 2 let jsem zjistil, že bobr nejčastěji kácí dřeviny co blízko vodního toku, nejvyšší frekvence kácení probíhala ve vzdálenosti do 20 m od vodního toku. Dle mého názoru je to tím, že bobr nerad opouští vodu na delší dobu, a tak, pokud to potravní nabídka umožňuje, kácí nejraději blízko vody. Také je pro něj obtížné tahat stromy z větší dálky k vodě, zvláště pokud jsou velkého průměru.

Na lokalitě Chropyně například bobr kácel hlavně v mladém, vysazeném lese (viz foto č.1 a č.2), který byl vlastně dubovou monokulturou v preferovaných průměrech 6 – 12 cm a 12 – 20 cm. V původním lužním lese se okusy objevovaly jen výjimečně a hlavně na střemchách. Dá se říct, že bobr v této lokalitě přestává kácet asi ve vzdálenosti 25 metrů od řeky a dál už kácí jen velmi zřídka.

Zajímavé je, že na této lokalitě došlo k 1 dokonalému, 1 nedokonalému okusu a našel jsem i 4 zrcátka na smrcích. Vyskytovalo se tu při tom pouze 6 jedinců smrku. Pozornosti bobra tedy neušel ani jediný, což je překvapující, protože smrk nepatří do preferovaných dřevin potravy bobra.

Na lokalitě Horka v zimě roku 2007/2008 bobří káceli více stromů ve vzdálenosti 15 – 20 metrů, než ve vzdálenosti 0 – 5 metrů od vody. To mohlo být zapříčiněno tím, že zhruba v této vzdálenosti začínal mladý les složený výhradně z dubů a jasanů (preferované druhy), a to dokonce bobrem preferovaných průměrů 6 – 12 cm a 12 – 20 cm. Není proto divu, že se v této vzdálenosti vyskytlo větší množství okusů.

V zimě 2008/2009 ale bobr na této lokalitě kácí nejvíce v prvních 5 metrech od vody, což může být důsledek toho, že tu přes zimu proběhla prořezávka stromů a dost potravy měl bobr už „předchystané“. Tyto lidmi pokácené stromy ležely v rozmezí od 0 m až do nějakých 20 m.

Co se týká preferencí druhů dřevin, na lokalitě Chropyně to byl jednoznačně dub. Vyskytoval se tam ale také velmi hojně v nabídce, navíc v preferovaných průměrech. Otázkou je, jestli bude stejně preferovaný, až dosáhne většího průměru. Druhou otázkou je, zda bude mít dost času k tomu, aby vyrostl.

Na lokalitě Horka byly preference druhů proměnlivější. V jednom roce byl nejvíce preferován jasan a střemcha, v druhém potom olše a lípa.

Z výsledků monitoringu populací bobra evropského v ČR pro rok 2006 autorů Vorla, Maloně, Hamšíkové, Válkové a Johna, lze vyčíst, že na lokalitě Chropyňský luh bobři nejvíce preferovali průměry 0 – 2.5 cm, 2.5 – 6 cm a 6 – 12 cm. Já jsem ve svém výzkumu došel k výsledkům, že bobři na lokalitě Ch 18 preferovali nejvíce průměry 2.5 – 6 cm, 6 – 12 cm, a 12 – 20 cm. Ani v jeden rok ale bobři nepreferovali průměry 0 – 2.5 cm.

V roce 2007 těmto autorům vyšlo, že bobři preferovali v Chropyňském luhu hlavně průměry 0 – 2.5 cm a 2.5 – 6 cm a v rámci druhů vrba, topol, olše a javor. Mně vyšly jako preferované průměry 2.5 – 6 cm, 6 – 12 cm a 12 – 20 cm. Z hlediska druhů potom javor, olše, dub, jasan a stěmcha.

V monitoringu z roku 2006 vyšly jako preferované průměry lokality Litovelské Pomoraví 6 – 12 cm, 2.5 – 6 cm a 12 – 20 cm a preferované druhy vrba, topol, olše a jasan. Mně vyšly v roce 2007 jako preferované průměry 2.5 – 6 cm a 12 – 20 cm a jako druhy vrba a javor.

V roce 2007 v monitoringu vyšly na lokalitě Litovelské Pomoraví preferované průměry 0 – 2.5 cm a 2.5 – 6 cm a druhy vrba, olše, topol a dub. Mně vyšly jako preferované průměry 2.5 – 6 cm a 6 – 12 cm a druhy olše, topol, jasan a dub, takže v podstatě skoro stejné.

Rozdíly ve výsledcích mohou být zapříčiněny hlavně potravní nabídkou na lokalitách.

6. Závěr

Moje bakalářská práce je rozčleněna do 6 hlavních oddílů, které jsou následující: úvod, literární rešerše, metodika, výsledky, diskuze a závěr. V této práci se zabývám potravou bobra evropského, jeho preferencemi v kácení stromů v závislosti na kategoriích jak vzdálenostních, tak druhových a průměrových. Tato práce přináší určitá konkrétní data, která budou doufám přínosná jak pro lidi tak i pro bobry.

Výzkum byl prováděn na dvou lokalitách. První se nalézá v CHKO Litovelské Pomoraví, kousek od Horky nad Moravou na ramenu Moravy, druhá lokalita je potom v Chropynském luhu na Malé Bečvě, nedaleko měst Chropyně a Záříčí.

Výzkum probíhal po 2 roky, vždy v zimních a prvních jarních měsících. Sběr dat probíhal v terénu a spočíval ve spočítání a určení všech druhů dřevin a stejně tak všech dokonalých okusů. Kvůli těžké determinaci pařezů byly dřeviny řazeny pouze do druhu.

Díky výzkumu dvou různých lokalit po 2 roky, jsem získal velké množství dat, která jsem měl možnost porovnávat a testovat. Pro získání výsledků výzkumu a ověření jejich významnosti byly použity postupy od Jacobse (1974 in Krebs 1989) pro získání indexu elektivity a dále Jenkinse (1979 in Krebs 1989) pro statistickou analýzu získaných dat a její testování.

Ve svém výzkumu jsem zjistil, že bobr preferuje kácení dřevin ve vzdálenosti do 20 m od vodního toku, a že při tom preferuje převážně duby, jasaný a střemchy v kategoriích průměrů 6 – 12 cm a 12 – 20 cm. Ovlivnit jeho chování ale mohou různé faktory jako například existence mladého lesa, který je sice dále od břehu, ale je preferovaného průměru a druhu dřeviny. Jedním z hlavních faktorů je samozřejmě potravní nabídka, pokud na lokalitě v přijatelné vzdálenosti od břehu duby nebudou, bobr bude pravděpodobně preferovat jinou potravu nebo lokalitu opustí.

Chtěl bych, aby lidé, zvláště potom myslivci a lesní pracovníci pochopili bobra a jeho chování co nejvíce to bude možné. Data z mé bakalářské práce by mohla napomoci k tomu, aby se lidé přestali bobrům bránit neúčinnou cestou a začali více přemýšlet o „strategii obrany“, či od ní upustili úplně a přijali bobra takového jaký je. Nemuselo by potom už totiž docházet ke konfliktům typu: „bobr to tu vykácel, zasadíme tu duby a jasaný“ a za 5 – 10 let: „to není možné, bobr tu skácel úplně všechno, musíme to vysadit znovu.“. A tak dál a dál jako v nekončící spirále problémů, která zatím nutně končí u nařčení bobra jakožto „původce všech problémů“.

Zajímavé by bylo například vyzkoušet, jestli bobr aktivně využívá dřevo pokácené lesními pracovníky při jejich pravidelných prořezávkách, jelikož by se tak dalo zabránit mnoha škodám na stromech.

Bobr, jako ostatně každé jiné zvíře, má svou preferovanou potravu, tzn. své preferované průměry dřevin a vzdálenosti, do kterých se pouští nejraději. Nemůžeme mu toto odpírat, protože nám to totiž stejně nebude nic platné.

7. Literatura

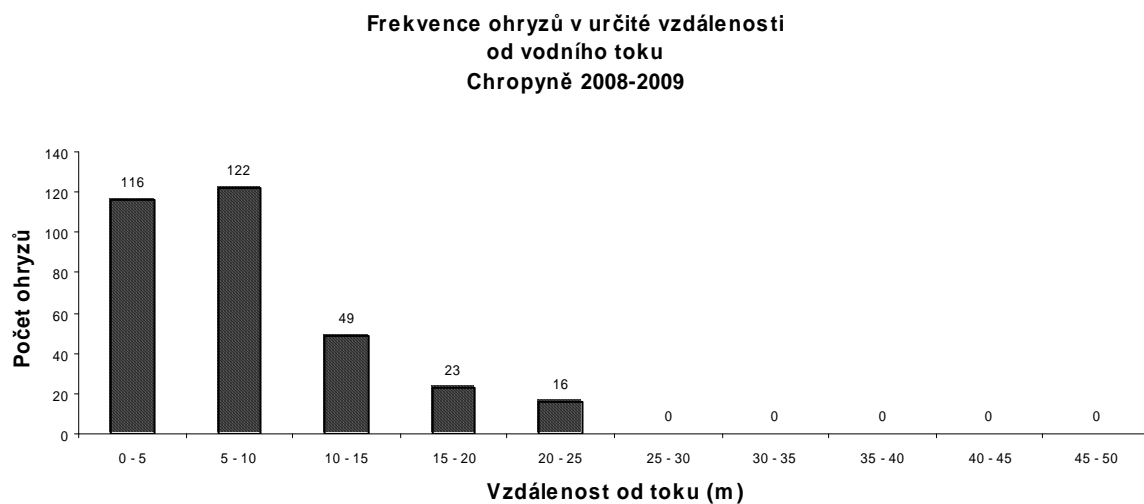
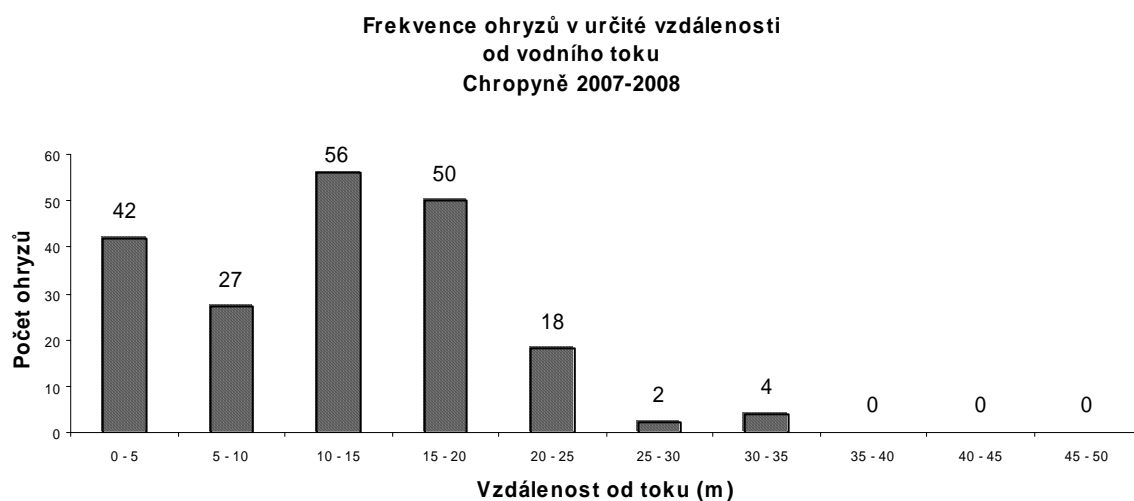
- Anděra, M., Horáček, I. 1982. *Poznáváme naše savce*. Mladá Fronta. Praha. pp. 256
- Andreska, J., Andresková, E. 1993. *Tisíc let myslivosti*. Tina. Vimperk. pp. 442
- Boyce, M.C. 1981. Habitat ecology of an unexploited population of beavers in interior Alaska.
- Brenner, F.J. 1962. Foods consumed by beavers in Crawford County, Pennsylvania.
Journal of Wildlife Management 26: 104-107
- Budayová, J. et al. 1984. *Bobr evropský*. Metodické listy č. 4. SAŽP. Banská Bystrica. pp 34
- Currier, A., W.D.Kitts, I. McT. Cowan. 1960. Cellulose digestion in the beaver (*Castor canadensis*).
- Doucet, C.M., Adams, I.T., Fryxell, J.M. 1994. Beaver dam and cache composition: are woody species used differently? *Ecoscience*. 1: 268 – 270
- Doucet, C.M., Fryxell, J.M. 1993. The effect of nutritial quality on forage preference by Beavers. *Oikos* 67(2): 201 – 208
- Dzieciolowski, R. 1996. *Bóbr*. Wydawnictwo SGGW. Warszawa. pp. 124
- Fryxell, J.M. 1992. Space use by beavers in relation to resource abundance. *Oikos* 64: 474-478
- Fryxell, J.M., Doucet CH.M., Russel, W.A., 1994 Perceptual cues used by beavers foraging on woody plants. *Animal behavior*
- Fryxell, J.M., Doucet, C.M. 1993. Diet choice and the functional response of beavers.
Ecology 74(5): 1297 - 1306
- Irving, L. 1935. The diving habits of the beaver. *Science* 82: 596
- Jenkins, S. H. 1979: Seasonal and Year-to-Year Differences in Food Selection by Beavers. *Oecologia* 44:112-116.
- Jenkins, S.H. 1981. Problems, progress and prospects in studies of food selection by beavers.

- Kostkan, V. 2000: Ekologická nika bobra evropského (*Castor fiber* L. 1758) v Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví. Doktorská disertační práce. Katedra ekologie přírodovědecké fakulty UP, Olomouc, pp. 93.
- Krebs, Ch., J. 1989: Ecological Methodology. Harper Collins Publ. New York, 654 pp.
- Lehký, J. 1995. Bobr evropský (*Castor fiber* L.) na území CHKO Litovelské Pomoraví. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta UP Olomouc. pp. 73
- Nolet, B.A., Hoekstra, A., Ottenheim, M.M. 1994. Selective foraging on woody species by the beaver *Castor fiber*, and its impact on a riparian willow forest. Biological conservation 70: 117 – 128
- Svendsen, G.E. 1980. Seasonal change in feeding patterns of beaver in southeastern Ohio. Journal of wildlife Management 44: 285-290
- Vlachová, B. 2001. Potravní nabídka bobra evropského (*Castor fiber*) a vegetační charakteristika lokalit s jeho výskytem na Labi a Kateřinském potoce. Diplomová práce. Lesnická fakulta České zemědělské univerzity Praha. pp. 61

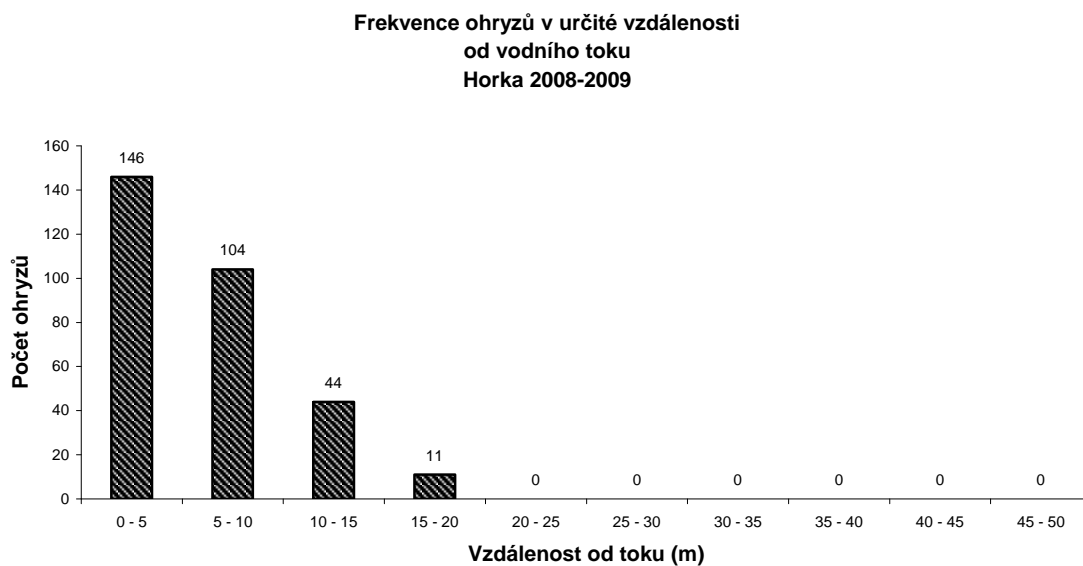
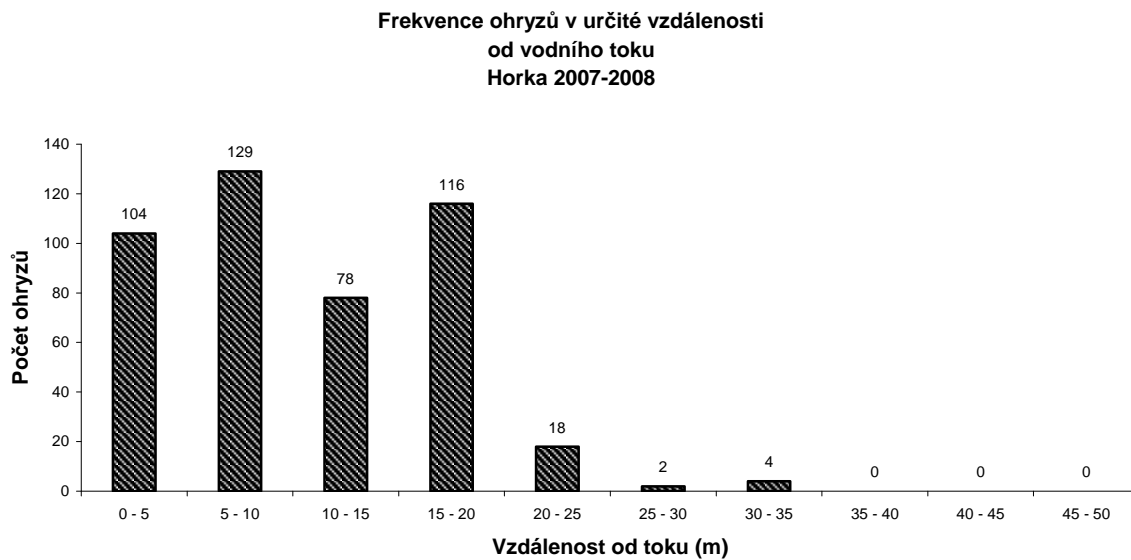
8. Přílohy

8.1. Grafy

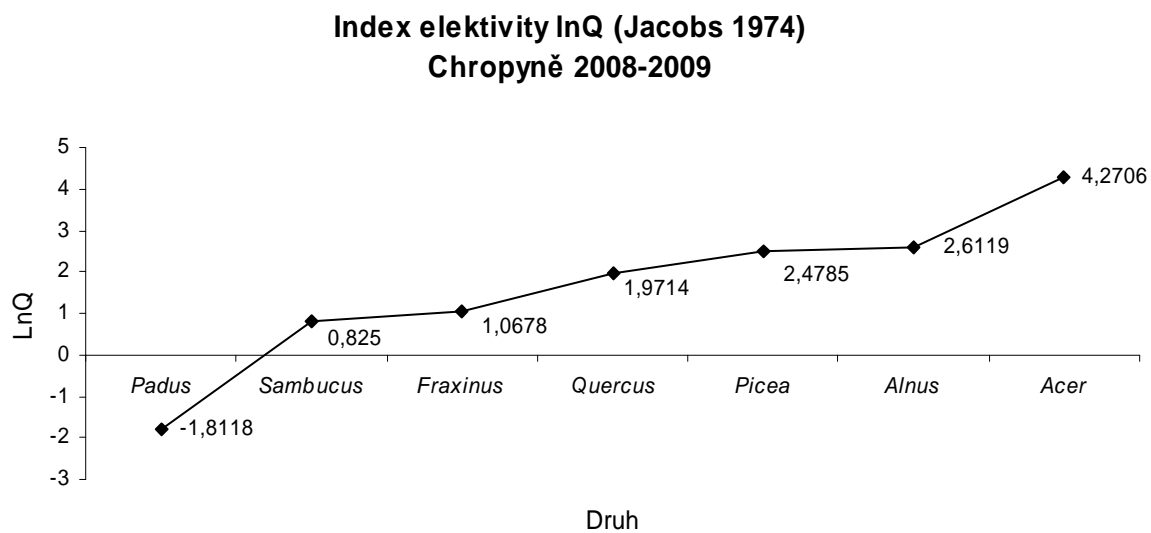
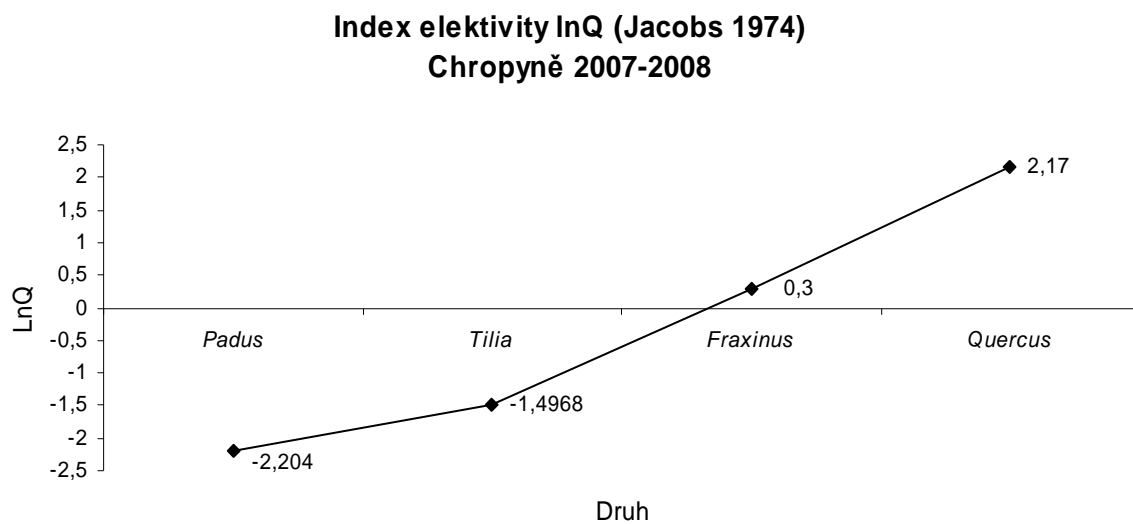
Graf č. 1 : Počet ohryzů v určité vzdálenosti od vodního toku pro lokalitu Chropyně (2007/2008 a 2008/2009)



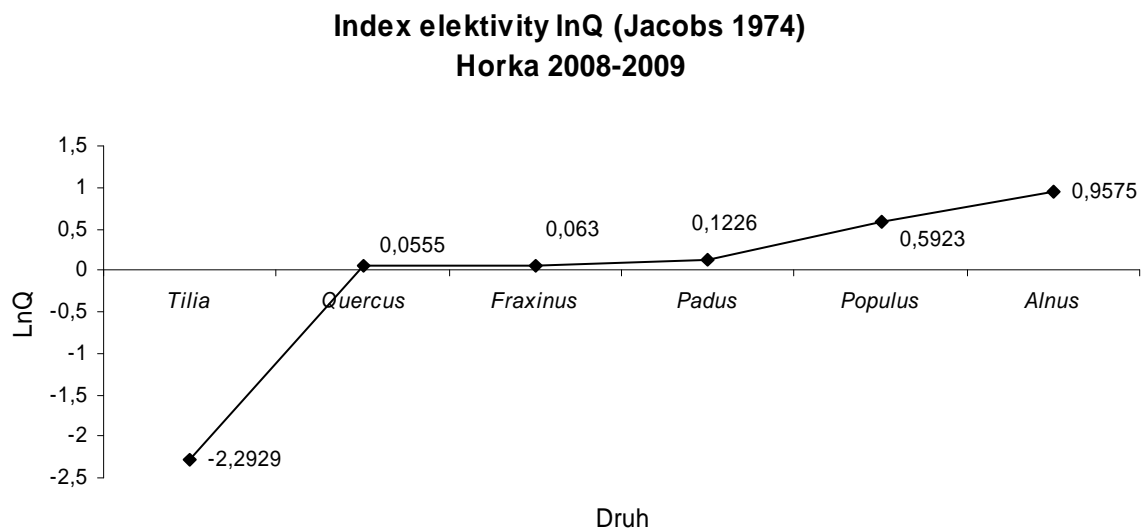
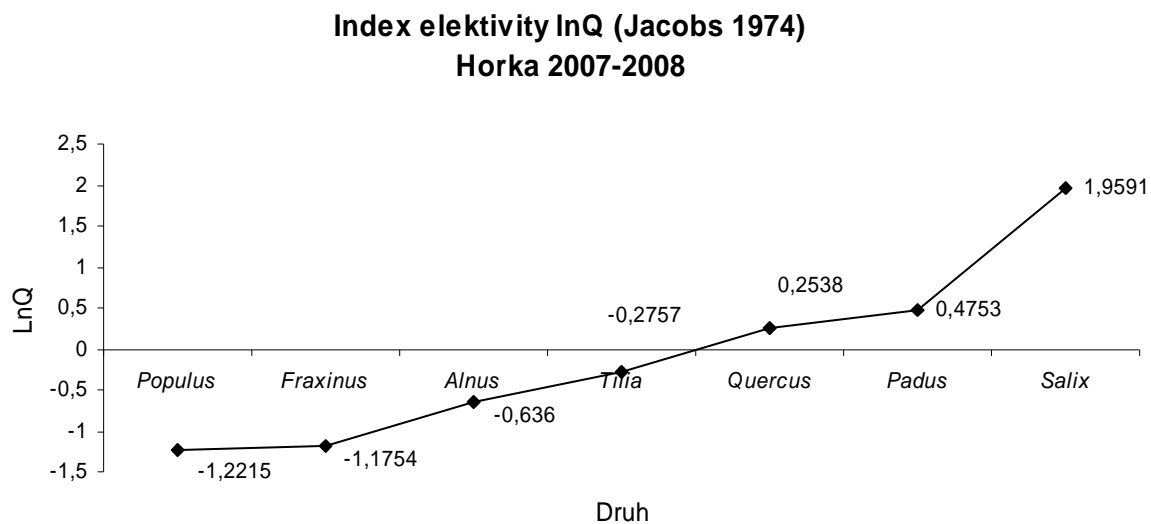
Graf č. 2 : Počet ohryzů v určité vzdálenosti od vodního toku pro lokalitu Horka (2007/2008 a 2008/2009)



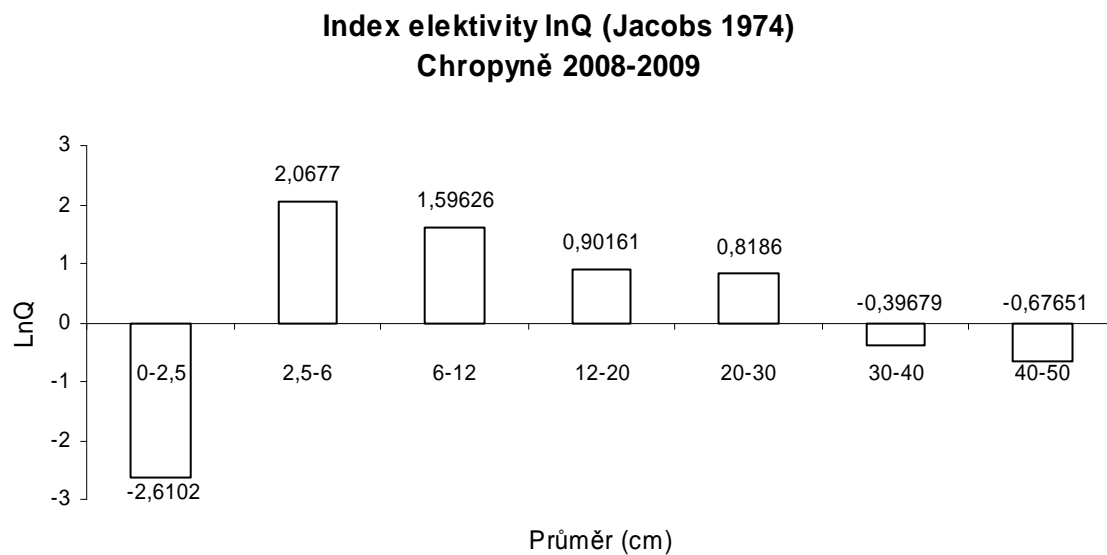
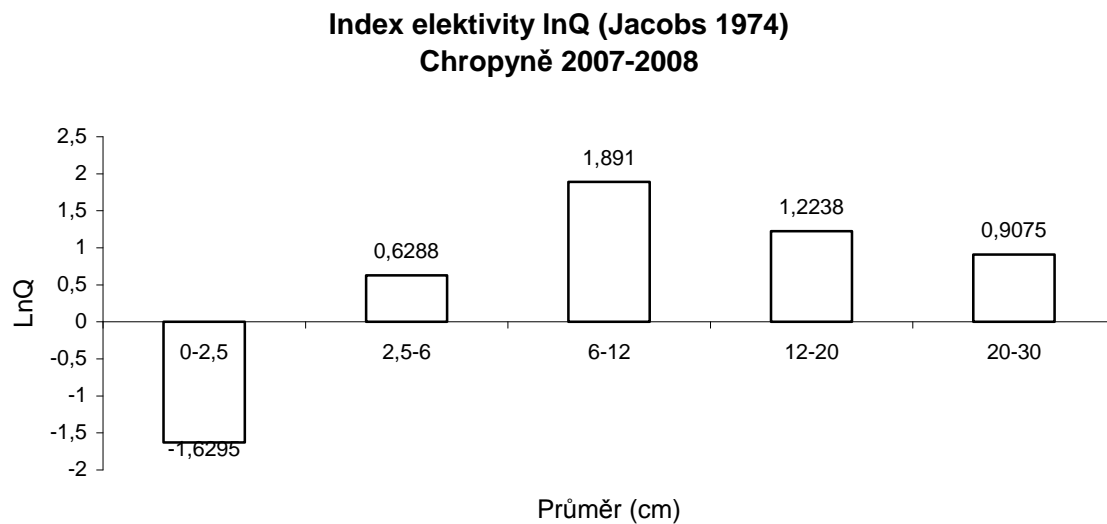
Graf č. 3 : Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro druhy dřevin na lokalitě Chropyně (2007/2008 a 2008/2009)



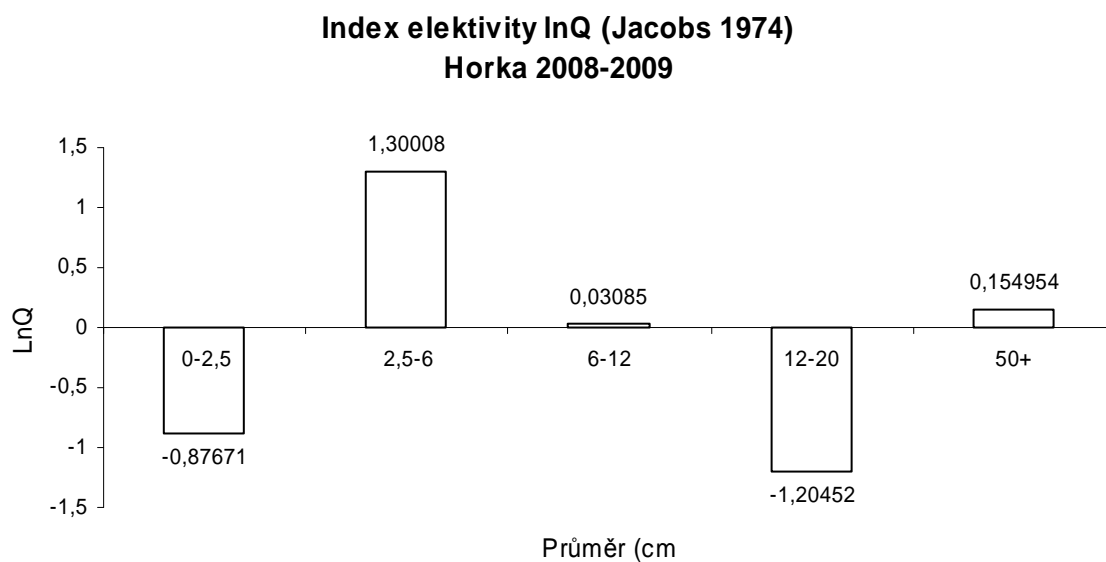
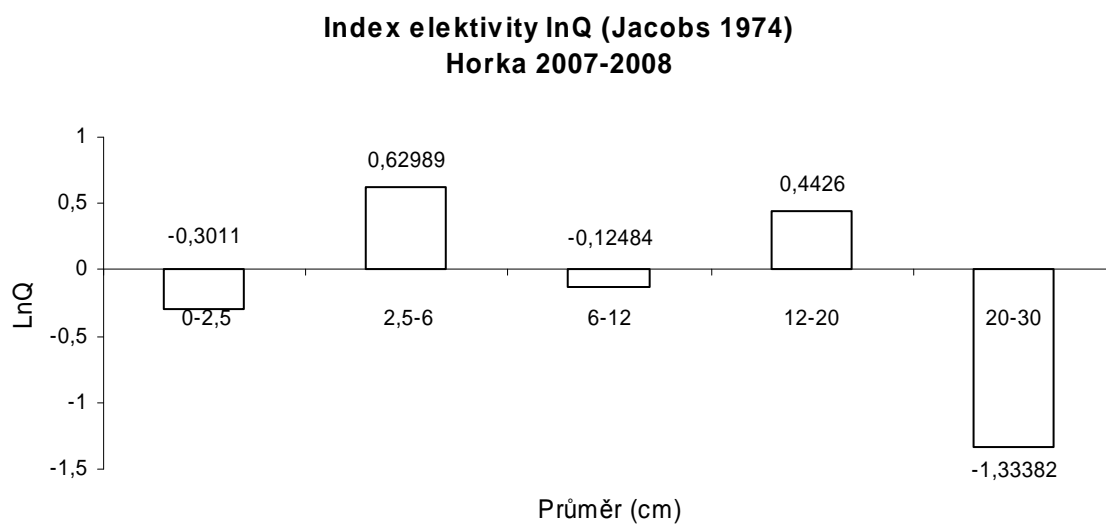
Graf č. 4 : Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro druhy dřevin na lokalitě Horka (2007/2008 a 2008/2009)



Graf č. 5 : Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro průměry dřevin lokality Chropyně (2007/2008 a 2008/2009)



Graf č. 6 :Indexy elektivity LQ (Jacobs 1974) pro průměry dřevin lokality Horka (2007/2008 a 2008/2009)



8.2. Tabulky

Tabulka č. 1 : Vzor čárkovací tabulky používané v terénu

lokalita : Horka 2008-2009

0-5 (m) ¹		okus	neokus
Střemcha	0-2.5		
	2.5-6		
	6-12	NNN	
	12-20	ZZZ NN	
olše	0-2.5		
	2.5-6		
	6-12	NNN	
	12-20	ZZ	
	20-30		
	30-40		
bříza	0-2.5		
	2.5-6		
	6-12		
	12-20		
	20-30		
	30-40		
5-10 (m)		okus	neokus
Střemcha	0-2.5		
	2.5-6		
	6-12	NN	

¹ Vzdálenost od vodního toku

Tabulka č. 2 : Chí kvadrát testy pro druhy dřevin lokalit Chropyně a Horka (2007/2008 a 2008/2009)

Chropyně 2007-2008							
lnQ chisquare number	<i>Padus</i> *** 203,298	<i>Tilia</i> ** 8,6213	<i>Fraxinus</i> ns 0,4337	<i>Quercus</i> *** 219,42684			3,841
Chropyně 2008-2009							
lnQ chisquare number	<i>Padus</i> *** 259,905	<i>Sambucus</i> ns 0,11824	<i>Fraxinus</i> *** 17,6997	<i>Quercus</i> *** 274,633	<i>Picea</i> * 5,25133	<i>Alnus</i> *** 57,5266	<i>Acer</i> *** 12,13344
Horka 2007-2008							
lnQ chisquare number	<i>Populus</i> ns 1,4634	<i>Fraxinus</i> *** 28,3009	<i>Alnus</i> ns 2,32044	<i>Tilia</i> ns 1,52248	<i>Quercus</i> * 3,92785	<i>Padus</i> *** 17,14036	<i>Salix</i> * 5,464616
Horka 2008-2009							
lnQ chisquare number	<i>Tilia</i> ** 10,39955	<i>Quercus</i> ns 0,13129	<i>Fraxinus</i> ns 0,14882	<i>Padus</i> ns 1,06195	<i>Populus</i> ns 1,294553	<i>Alnus</i> *** 14,915175	
*** 0,001		** 0,01		* 0,05		ns není signifikantní	

Tabulka č. 3 : Chí kvadrát testy pro průměry dřevin lokalit Chropyně a Horka (2007/2008 a 2008/2009)

Chropyně 2007-2008						
LnQ ChiSquare Number	0-2,5 *** 126,917	2,5-6 ** 10,4752	6-12 *** 158,9655	12-20 *** 15,16034	20-30 ns 1,597804	
Chropyně 2008-2009						
LnQ ChiSquare Number	0-2,5 *** 369,292	2,5-6 *** 342,881	6-12 *** 162,656	12-20 ** 9,823	20-30 ns 1,932	30-40 ns 0,155
						40-50 ns 0,453
Horka 2007-2008						
LnQ ChiSquare Number	0-2,5 ns 0,224	2,5-6 *** 34,411	6-12 ns 1,193	12-20 * 5,06975	20-30 * 5,207	
Horka 2008-2009						
LnQ ChiSquare Number	0-2,5 *** 45,4804	2,5-6 *** 118,695	6-12 ns 0,054	12-20 * 5,656	50+ ns 0,068	
*** 0,001		** 0,01		* 0,05		ns není signifikantní

8.3. Fotografie

Obrázek č. 1 : Okusy na lokalitě Chropyně



Obrázek č. 2 : Okusy na lokalitě Chropyně označené lesnickým sprejem



Obrázek č. 3 : Lokalita Horka



Obrázek č. 4 : Lokalita Horka



Obrázek č. 5 : Vymezování pracovního prostoru provázky



Obrázek č. 6 : Lokalita Chropyně po bobří hostině

