

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Eva Kolářová

**Vliv bobra evropského (*Castor fiber* L.) na
hospodářské lesní porosty**

Bakalářská práce

v oboru
Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí práce: RNDr. Vlastimil Kostkan, Ph.D.

Olomouc 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala sama pod vedením RNDr. Vlastimila Kostkana, Ph.D., a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

V Olomouci, 5.5.2010

.....
Eva Kolářová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu RNDr. Vlastimilu Kostkanovi, PhD. za vedení, odbornou pomoc a vstřícný postoj při zpracování bakalářské práce. Dále panu Ing. Marku Bednářovi za pomoc při statistickém zpracování dat a rovněž panu Ing. Marianu Horváthovi za pomoc při zpracování dat a za vstřícný postoj a rady z oblasti lesnictví. Rovněž bych ráda poděkovala panu prof. MVDr. Emilu Tkadlecovi, CSc. za rady ke zpracování dat a konzultace formální stránky práce. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Radomilovi Žatkovi za poskytnutí cenných rad a náhledu do problematiky poškozování hospodářských lesních porostů bobrem a pracovníkům Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Olomouc a Lesů města Olomouce za pomoc při získávání informací potřebných k sepsání bakalářské práce. V neposlední řadě patří díky všem, kteří se podíleli na sběru dat v terénu.

V Olomouci 5.5.2010

.....

Eva Kolářová

Abstrakt

Kolářová E.: Vliv bobra evropského (*Castor fiber* L.) na hospodářské lesní porosty

Bobr patří mezi živočichy, kteří dokáží svou aktivitou výrazně pozměnit své okolí. Jednou z oblastí, kde dochází ke střetu mezi zájmy člověka a projevy aktivity bobra, jsou hospodářské lesní porosty. Práce se zabývá vlivem bobra evropského na tyto porosty a snaží se zhodnotit míru škod způsobených bobrem.

Získaná data byla nasbírána v lesnické oplocence, kde byl vysazen porost dubu, jilmu a olše. Pomocí GPS zde byla zaznamenána poloha 4208 stromů, z toho bylo 630 okusů a 3578 stromů bylo bobrem nepoškozených. V GIS prostředí byla z naměřených dat vytvořena mapa s vyznačením všech stromů. Data byla pomocí programu Excel statisticky vyhodnocena. Porovnáním potravní nabídky a potravy skutečně přijaté bylo možné vyhodnotit potravní preferenci pomocí indexu elektivity podle Jacobse (1974). Na lokalitě byl pozorován tzv. central-place foraging effect. Dále bylo zjištěno, že 50% okusů způsobených bobrem se vyskytuje do 20 m od vstupu do oplocenky a 80% okusů do 30 m od vstupu.

Klíčová slova: bobr, potravní preference, central-place foraging effect, dub, jilm, olše

Abstract

Kolářová E.: Influence of European beaver (*Castor fiber* L.) on the forest plantations.

Beaver belongs to animals which have noticeable influence on its surroundings. Therefore, the forest plantations are the one of the areas where conflicts between man and beaver come up. This thesis deals with the influence of beaver on that forest plantation and makes an effort to evaluate the amount of the damage caused by beaver.

The data was collected in the forest plantation where oak, elm and alder were planted. GPS was used for recording 4, 208 trees - 630 of them were damaged by beaver and 3578 were not. The map with all recorded points was created with the aid of the GIS programme. The data was processed by the statistical programme Excel. The comparison between food offer and food consumption was made and thus the food preference could be evaluated with index electivity according Jacobs (1974). So called central-place foraging effect was observed in the locality. The findings also showed that 50% of the damaged trees are located in the distance of up to 20 m far from the entrance to the forest plantation and 80 % of the damaged trees are located in the distance of up to 30 m far from the entrance.

Key words: beaver, food preference, central-place foraging effect, oak tree, elm, alder

Obsah

Prohlášení	
Poděkování	
Abstrakt	
Abstract	
Obsah	vi
1. Úvod	1
2. Cíle práce	3
3. Bobr evropský <i>Castor fiber</i> Linnaeus, 1758	4
3.1 Taxonomické zařazení zástupců čeledi Castoridae	4
3.2 Popis	5
3.3 Rozšíření	7
3.3.1 Rozšíření na území Evropy	7
3.3.2 Rozšíření na území České Republiky	8
3.4 Potravní ekologie	10
3.5 Právní ochrana	13
4. Metodika	14
4.1 Výběr lokality	14
4.2 Charakteristika přírodních poměrů lokality	15
4.2.1 Geomorfologie	15
4.2.2 Geologie	15
4.2.3 Pedologie	16
4.2.4 Klima	16
4.2.5 Vegetace	16
4.3 Vlastní sběr dat	18
4.3.1 Obecný postup	18
4.3.2 Zjištění polohy pomocí GPS a zpřesnění měření v GIS prostředí	19
4.4 Vyhodnocení dat	19
5. Výsledky	21
5.1 Celkové vyhodnocení	21
5.2 Vyhodnocení bodů náležících k hlavnímu vstupu	22
5.3 Vyhodnocení bodů náležících k vedlejšímu vstupu	27
6. Diskuze	30
6.1 Diskuze k celkovému vyhodnocení	30
6.2 Diskuze k vyhodnocení bodů náležících k hlavnímu vstupu	30
6.3 Diskuze k vyhodnocení bodů náležících k vedlejšímu vstupu	34
7. Závěr	36
8. Použitá literatura a zdroje	38
9. Přílohy	41
9.1 Seznam příloh	41
9.1.1 Fotopřílohy	41
9.1.2 Tabulky	41
9.1.3 Mapové přílohy	41

1. Úvod

Bobr evropský (*Castor fiber* L., 1758) je největší zástupce čeledi *Rodentia* (hlodavci) na našem území. Spolu se svým severoamerickým příbuzným bobrem kanadským (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) to jsou největší hlodavci severní polokoule a po kapybaře (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) i na Zemi.

Bobr patří nesporně k velmi známým živočichům, kteří jsou většinou kladně vnímáni širokou veřejností (Šimková 2007) a snad právě proto je bobr jako symbol hojně využíván např. v reklamním průmyslu. Zdá se mi však, že lidé více spojují slovo „bobr“ s představou bobra kanadského (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) než s bobrem evropským a informace, že se na našem území vyskytuje takové zvíře je pro ně mnohdy překvapivá. Hlavním důvodem je patrně fakt, že ačkoliv je bobr evropský na našem území původní, na dlouhou dobu vyhynul a lidé proto neměli možnost se s ním ve volné přírodě setkat a považují jej tedy za exotické zvíře.

Díky reintrodukčním programům z 90. let a přirozené migraci bobrů z Polska a Německa se bobři vrací do české přírody a jejich počty se pomalu zvyšují. Osidlují především okolí pomalu tekoucích až stojatých vod, kde si hrabou nory nebo staví charakteristické hráze a tzv. „hrady“.

Bobři patří mezi živočichy, kteří výrazně pozměňují charakter krajiny, ve které žijí. Pro stavbu hrází používají pokácené kmeny stromů a vodní dílo, které tímto způsobem vytvoří může dosáhnout úctyhodných rozměrů. Mezi preferované dřeviny, které bobr kácí, patří především druhy měkkého luhu jako je vrba a topol. Avšak do jídelníčku bobra patří i další dřeviny jako je dub či smrk a proto se bobři dostávají do střetu s majiteli či správci hospodářských lesních porostů.

Cílem této práce je zjistit množství, druhovou a věkovou strukturu kácených dřevin na daných lokalitách v Chráněné krajinné oblasti Litovelské

Pomoraví, které jsou obydleny bobrem a vyhodnotit tak místa potravní aktivity bobra ve vztahu k lesním porostům. Výsledek práce by měl napomáhat při hodnocení škod způsobených bobrem na hospodářských lesních porostech.

2. Cíle práce

V rámci bakalářské práce jsem si stanovila splnit následující cíle :

1. Na dané lokalitě potvrdit, nebo vyvrátit central-place foraging effect.
2. Zjistit jaká je na daném místě potravní preference a zda je proměnlivá ve vztahu ke vzdálenosti od místa vstupu do oplocenky.
3. Zjistit, zda je možné kvantifikovat škody způsobených bobrem pomocí GPS.
4. Zhodnotit množství škod způsobených bobrem na dané lokalitě.

3. Bobr evropský *Castor fiber* Linnaeus, 1758

3.1 Taxonomické zařazení zástupců čeledi Castoridae

Třída: *Mammalia* - savci

Řád: *Rodentia* - hlodavci

Podřád: *Sciuromorpha* - veverkovci

Nadčeled': *Castoridea*

Čeled': *Castoridae* - bobrovití

Rod: + *Paleocastor* Leidy, 1869

+ *Trogotherium* Fischer, 1809

+ *Trogotherium cuviery*, 1809

Rod: + *Dipoides* Jaeger, 1835

Rod: + *Steneofiber* Geoffroy, 1883

Rod: *Castor* Linnaeus, 1758

+ *Castor issiodorensis* Croizet et Jobert, 1828

Castor fiber Linnaeus, 1758 - bobr evropský

Castor canadensis Kuhl, 1820 - bobr kanadský

+ vymřelý rod, druh

(Převzato a upraveno podle: Hanák et Heráň 1975 in Šimková 2007)

3.2 Popis

Bobr evropský (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) patří do čeledi bobrovití (*Castoridae*) a na území Evropy je největším zástupcem řádu hlodavci (*Rhodentia*).

Bobr má zavalité tělo s malou širokou hlavou a krátkýma ušima. Dospělý samec váží až 30 kg a délka těla se pohybuje v rozmezí 75-102 cm (Dobiáš 2007). Přední končetiny jsou krátké, ale silné a přizpůsobené k hrabání. Díky částečně protistojnému pátému prstu mají dobrou uchopovací schopnost. Plovací blána je pouze naznačena. Zadní končetiny jsou rovněž hrabavé s prsty dlouhými až 20 cm a dobře vyvinutou plovací blánou. Na čtvrtém prstě je zdvojený dráp, který je používán k úpravě srsti.

Díky řadě adaptací je bobr výborně přizpůsoben semiakvatickému způsobu života. Tělo je kryto hustou srstí (Dobiáš 2007) hnědé nebo tmavé až černé barvy a je promašťována výměšky podocasních žláz. Podsada vyrůstá ve svazečcích (v zimě až 30 tis. chlupů na cm²). Pesíky jsou dlouhé až 50 mm a podsada až 25 mm (Baker 2005). Jako tepelná izolace slouží bobrovi rovněž vrstvy podkožního tuku umístěné především na břišní straně těla. K plavání slouží silný dorzoventrálně zploštělý ocas, který je krytý šestiúhelníkovitými šupinami, mezi nimiž vyrůstají krátké a jen velmi řídké chlupy, takže vypadá jako lysý. Oči jsou malé, při pohybu ve vodě chráněné průhlednou membránou. Uši i pysky jsou uzavíratelné. Svaly kolem pysků se mohou zavřít až za hlodáky, takže bobr může hlodat i pod vodou.

Vnější sexuální znaky jsou minimální. Anální otvor ústí spolu s urogenitální soustavou ve společném vývodu podobném kloace. U samců je přítomna os penis, dlouhá až 20 mm, která však není navenek patrná. Samice má dva páry mléčných žláz, které jsou dobře viditelné pouze v období kojení (Kostkan 2000).

V blízkosti kořene ocasu leží dvě párové žlázy. První je větší, u dospělců dlouhá kolem 8 cm s polotekutým až gelovitým obsahem žluto-

hnědé barvy (Kostkan 2000) a charakteristickým zápachem. Dříve byly tyto žlázy známy jako tzv. "castoreum" neboli bobří stroj. Využívána byla v lékařství, mj. pro obsah kyseliny salicylové a také ve voňavkářství pro svou schopnost dlouho udržet vůni. Menší žlázy jsou dlouhé asi 7 cm a vyměšují tekutinu šedé (u samic) a nažloutlé (u samců) barvy (Kostkan 2000). Uplatňují se především při impregnaci srsti proti jejímu promočení. Obě žlázy jsou bobry používány při značení teritoria (Rosell 1996).

Bobr evropský i jeho blízký příbuzný bobr kanadský (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) jsou rozšířeni holarktický od severní hranice rozšíření stromů až po subtropy (Kostkan 2000).

3.3 Rozšíření

3.3.1 Rozšíření na území Evropy

Původní areál rozšíření bobra evropského zasahoval prakticky na celé území Evropy. Na severu by se dal vymezit výskyt bobra severní hranicí rozšíření jehličnatých lesů tj. v blízkosti severního polárního kruhu. Za jižní hranici výskytu bobra můžeme považovat hranici opadavého listnatého lesa mírného pásma. Výskyt ve východní Evropě pak plynule přecházel do oblasti střední Asie a byl opět vázán na rozšíření stromů kolem vodních toků a jezer.

Vlivem intenzivního lovu se areál rozšíření bobra od 12. století začíná zmenšovat a přibližně od 15. století můžeme pozorovat pokles početnosti populace bobra na celém území Evropy. V 17. století již vymizely populace ve Španělsku a části západní Evropy. Úbytek pokračoval i nadále a v 19. století došlo k vyhytní bobra na většině území z původního areálu rozšíření. Rozsáhlejší oblasti výskytu bobra se nacházely ve východní Evropě, na území dnešní Ukrajiny, Litvy a Lotyšska a ve střední a jižní Evropě na území dnešního Rakouska, Slovinska a Chorvatska. Menší populace se rovněž nacházely v Norsku a Finsku. Do začátku 20. století však přežily pouze ojedinělé populace, z nichž ty významnější se nachází opět ve východní Evropě (Dzieciolowski 1996 in Kostkan, 2000).

Od začátku 20. století se díky snaze ochranářů a úspěšným reintrodukčním programům začíná bobr v Evropě opět šířit. Dnes se vyskytuje ve střední a jižní Skandinávii, prakticky na celém území Litvy, Lotyšska, Estonska, Běloruska, severního a středního Ruska, převážné části Ukrajiny a severovýchodního Polska. Jedinci z populací v Polsku se šíří na nová území v České Republice a na Slovensko (Pachinger 2001). Ze západu do České Republiky pronikají po Labi bobři z Německa. Dalším místem odkud se k nám bobři šíří je Rakousko, kde byli úspěšně vysazeni na Dunaji (Pachinger 2001). Reintrodukční programy byly rovněž úspěšné ve Francii na Loiře, kde byla úspěšně založena populace v 70. letech (Fustec 2003). Kromě vysazené populace

na Loiře se ve Francii nacházela autochtonní populace na řece Rhon, ze které se bobři šířili na sever. K vysazení bobra došlo i ve Skotsku, kde se nyní udržuje malá populace (Macdonald 1999). Vysazování a obnova populací probíhá v řadě zemí Evropy jako jsou: Švýcarsko, Dánsko, Maďarsko a Chorvatsko (IUCN 2008).

3.3.2 Rozšíření na území České Republiky

Vývoj rozšíření bobra na území České Republiky měl podobnou tendenci jako ve zbytku Evropy. Ve středověku poměrně hojný druh začíná na přelomu 15. a 16. století mizet v důsledku intenzivního lovu pro kožešinu, maso a pachové žlázy - tzv. „castoreum“. V oblastech s rybníčním hospodářstvím byl bobr považován za škůdce, protože narušoval stabilitu hrází a byl zde proto intenzivně loven. Data odlovů posledních volně žijících jedinců se pohybují od 17. do 18. století podle místa výskytu. Na Labi u Kolína byl poslední jedinec uloven už roku 1645 a pravděpodobně poslední bobří vyskytující se na území Čech byli uloveni roku 1730 v Grygově u Olomouce (Hošek 1978, in Kostkan 2000).

Po vymizení bobra z volné přírody se v 18.století objevují pokusy o umělý odchov bobrů v tzv. „bobrovnách“, který byl poměrně úspěšný a jedinci z těchto odchovů byli později vysazeni na několik rybníků u Třeboně. Odtud se bobři dostali až do Prahy, avšak kvůli škodám, které páchali na rybníčních hrázích začali být opět loveni a v 2.polovině 19. století byl zcela vyhubeni. Poslední bobr zahynul v „bobrovně“ na rybníku Rožmberk roku 1882 a tím byli bobři žijící na území dnešní České Republiky opět zcela vyhubeni (Hošek 1978 in Kostkan 2000).

První ne zcela věrohodný doklad o opětovném výskytu bobra na území České Republiky pochází z roku 1967 nebo 1968, kdy došlo k ubití bobra převozníky na řece Kamenici (Vondráček in Benda et Šutera, 1996 in Kostkan, 2000). Z pozdějších let pochází důkazy o výskytu bobra u Pohořelic či na Trkmance na jižní Moravě. Po provedení systematického průzkumu na řece

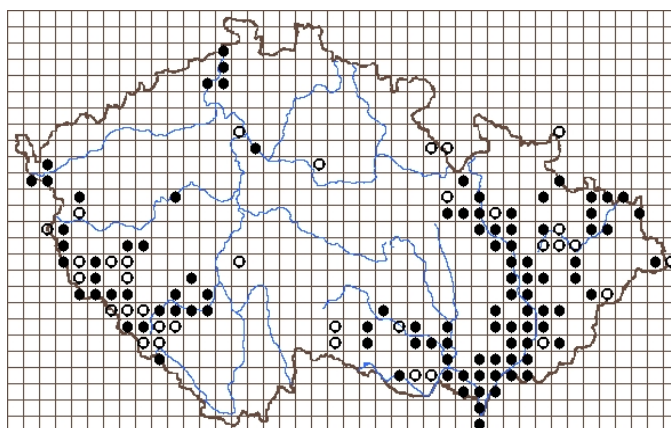
Moravě a Dyji (Zajíček et Vlašín in Šimková 2007) bylo v roce 1992 (Šimková 2007) autory objeveno 7 trvale osídlených stanovišť. V následujících letech bobří migrovali do dalších oblastí proti proudu Moravy a Dyje (Šimková 2007).

Výskyt bobra na území České Republiky posilují migrace bobrů z Polska, Slovenska, Rakouska a Německa. Za zmínku stojí výskyt poměrně silné autochtonní populace na Labi od Ústí na Labem na hranici s Německem. (Vlachová 2001).

V současné době je nejvýznamnějším zdrojem šíření bobra reintrodukční program na řekách Moravě a Odře. V listopadu 1991 bylo do Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví vysazeno 6 bobrů (poměr pohlaví 3:3) a v květnu následujícího roku dalších 14 bobrů (4:6, 4 mladší s nejistým určením pohlaví) dovezených z Polska. V listopadu 1996 byl do Litovelského Pomoraví vysazen 1 dospělý pár a do oblasti Libavá 2 dospělé páry, které všechny pocházely v Litvy (Kostkan 2002).

Podle zprávy z monitoringu populací bobra evropského v ČR (Vorel et al, 2008) z roku 2008 bylo v Litovelském Pomoraví zmapováno 40 teritorií a populační hustota byla stanovena na 0,21 teritoria na km toku s průměrnou délkou teritoria 2,08 km. Populace bobra na území Litovelského Pomoraví dosahovala cca 200 jedinců (Vorel et al, 2008). Současná distribuce bobra na území České republiky je patrná z Mapy č. 1.

Mapa č. 1: Současné rozšíření bobra evropského na území České Republiky. Černé kolečko znázorňuje stálý výskyt, bílé kolečko občasný/dočasný výskyt (Anděra 2009).



3.4 Potravní ekologie

Bobří patří mezi výhradní herbivory. Rostlinným materiálem se nejen živí, ale používají jej i jako stavební materiál. Obecně preferují dřeviny, ale podíl dřevin a bylin se v jejich jídelníčku během roku mění. Na jaře a v létě převažují v potravním spektru bobra byliny. Na podzim a v zimě se zvyšuje podíl dřevin a může tvořit až 100% potravy. Podzim je rovněž hlavním obdobím aktivity, kdy si bobří chystají zásoby na zimu a opravují své stavby, což vyvolává pravidelné podzimní zvýšení intenzity kácení. Na některých místech však může dřevinná složka potravy zcela chybět a bobr se pak živí pouze rostlinnou potravou, v zimě většinou submersními rostlinami (Drobná et Ježeková 2000, Parker et al, 2007).

Podle výzkumů je v potravě bobrů zastoupeno více než 150 druhů bylin a 80 druhů dřevin (Heidecke, 1986, Žurovski, 1988, Piechocki, 1989, Lavrov, 1981, aj. in Kostkan, 2000). V potravě bobrů převažují druhy měkkého luhu jako jsou topoly (*Populus* spp.) a vrby (*Salix* spp.) (Žatka 2006, Vlachová 2001, Kostkan 2000). Dále jsou pak preferovány druhy jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a olše (*Alnus* spp.). Kromě výše zmíněných dřevin, se bobr nevyhýbá kácení dalších: třešeň ptačí (*Prunus avium*), líska (*Corylus* spp.), bříza (*Betula* spp.), dub (*Quercus* spp.), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), střemcha hroznovitá (*Prunus padus*), kalina obecná (*Viburnum opulus*) a bez černý (*Sambucus nigra*), u kterých však nelze s jistotou určit, zda bobrovi slouží jako potrava či pouze jako materiál ke stavbě (Kostkan 2000). Lze rovněž pozorovat okusy jehličnanů na příklad na smrku ztepilém (*Picea abies*), modřínu opadavém (*Larix decidua*) nebo borovici lesní (*Pinus sylvestris*) (Drobná et Ježeková 2000). Na jižní Moravě bylo na lokalitě Nejdeč pozorováno opakované kácení akátu (*Robinia pseudacacia*), včetně zřetelného potravního využívání lýka a v parku zámku Lednice bobří ohryzávají i exotické dřeviny jako např. jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) a červenolistý kultivar buku (*Fagus* sp.) (In verb. Kostkan 2009). V zemědělských oblastech je běžně pozorováno, že bobr konzumuje i hospodářské plodiny jakou jsou kukuřice,

řepka, řepa nebo brambory (Dobiaš 2007). Rovněž bylo zaznamenáno, že se součástí jídelníčku bobra občas mohou stát i nepůvodní invazivní druhy rostlin jako jsou slunečnice topinambur a křídlatka (Dobiaš 2007). V některých výzkumech bylo pozorováno, že bor může mít zásadní vliv na skladbu jak bylinných tak dřevinných společenstev, jejímiž součástmi jsou invazní druhy. A to jak v pozitivním smyslu (Parker 2007), kdy invazní druh redukoval, tak v negativním smyslu, kdy jejich šíření napomáhal vytvářením průseků v okolní vegetaci, kudy se mohly lépe šířit a konzumací konkurenčních druhů (Lesina et Miles, 2004).

Bobr si potravu pečlivě vybírá, ale pokud není v jeho dosahu preferovaný druh dřeviny přeorientuje se na jiný dostupný druh, i když ten není tak chutný ani dobře energeticky využitelný (Doucet et Fryxel 1993). Blízký příbuzný evropského bobra-bobr kanadský je schopen si upravit „chutnost“ pokácené dřeviny tím, že ji nechá několik dní vyluhovat ve vodě, čímž se sníží množství méně chutných pryskyřic ve větvičkách až o 80% (Müller-Schwarze 2001).

Výraznou preferenci je možné pozorovat i ve výběru stromů s určitým průměrem kmene. Podle Kostkana (2000) jsou v Litovelském Pomoraví nejčastěji káceny kmeny o průměru 26-60 mm (průměrný podíl z celku kácených dřevin 24,1%), kmeny do 25 mm tvoří 20,9% celku. Stromy o průměru 61-120 mm jsou káceny v méně než v 10% a nad 121 mm je procentuální zastoupení téměř mizivé. Přestože bobr výrazně preferuje menší průměry kmene, je schopen pokácet stromy i s průměrem větším než 1 m (Kostkan et Lehký, 1997, Vávra, 1997, Surovátková et al, 1998 in Kostkan, 2000). Při kácení stromu se bobr posadí na zadní, zapře se o ocas a předními končetinami se opře o strom. Orientace bobra při kácení závisí především na průměru a sklonu stromu (Raffel 2003). Přičemž, pokud má strom průměr menší než 15 cm není bobr nucen pozici vůbec měnit (Hilfiker 1990 in Raffel 2003). Podle Bartlett (1974 in Raffel 2000) je bobr kanadský schopen pokácet strom o průměru 6 cm za méně než 30 sekund. Jakmile strom začne padat, bobr obvykle vyčká až spadne, ale Morgan (1868 in Raffel 2003) a Ryden (1989 in

Raffel 2003) pozorovali, že bobr před pádem utekl do vody. Případy, kdy kácený strom na bobra spadne jsou sporadické. Pokud k pádu dojde bobr může zahynout, avšak v několika případech byl bobr, který uvízl pod spadlým strom zachráněn (Kile 1996).

Pokácené stromy bobr rozdělí na menší části, přičemž kmeny a větší větve používá jako stavební materiál a menší větvičky, listy a kůru zkonsumuje. Kůra obsahuje řadu látek s nepříznivým účinkem (kyselina salicylová, saponiny, třísloviny), ale díky dlouhému tenkému stěvu s množstvím bakterií podporující trávení je bobr schopen ji strávit (Baker 2005). Avšak zejména pro mláďata ta je období přechodu z rostlinné na dřevinou potravu kritickým obdobím (Dobiaš 2007).

Zásoby na zimu si bobr vytváří na podzim a tvoří ji větve zabodnuté do bahnitého dna v blízkosti bobří nory. Pokud bobr žije na tekoucích vodách jsou větve upevněny přímo u ústí nory (Kostkan 2000).

Bobr někdy kácí dřeviny v podrostu náhodně, často však u něj lze pozorovat tzv. „central place foraging effect“. V takovém případě začíná kácet v centrálním místě a pak postupuje symetricky od tohoto místa. Návštěvy za potravou mohou být tak časté, že místo prakticky vykácí. Tento efekt může být ještě posílen, pokud se lokalita nachází v blízkosti místa, kde bobr žije (Fryxell et Doucet, 1990).

3.5 Právní ochrana

- Bobr je veden v přílohách II (Druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, jejichž ochrana vyžaduje vyznačení zvláštních území ochrany) a IV (Druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, které vyžadují přísnou ochranu) Směrnice č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.
- Podle Vyhlášky č. 395/1992 Zákona 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny je tento druh veden jako silně ohrožený druh.
- Zákon o myslivosti č. 449/2001 Sb. uvádí tento druh jako zvěř, kterou nelze lovit podle mezinárodních smluv, kterými je Česká Republika vázána a které byly vyhlášeny ve Sbírce zákonů nebo ve Sbírce mezinárodních smluv, nebo druhy zvěře, které jsou zvláště chráněnými živočichy podle zvláštních právních předpisů a nebyla-li k jejich lovu povolena výjimka podle těchto předpisů.
- Zákon o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy č. 115/2000 Sb. uvádí bobra jako druh, u kterého může být, v případě splnění podmínek, uplatněna náhrada škody.

4. Metodika

4.1 Výběr lokality

Pro výzkum byla vybrána lokalita mezi obcemi Náklo a Střeň (viz Mapa č. 1 v Příloze), v komplexu lužního lesa na území chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví (poloha určená pomocí GPS 49.67963, 17.13719).

Lokalita leží na místě lesnické oplocenky v těsné blízkosti meandrujícího ramene řeky Moravy a byla vybrána po konzultaci s polesným Lesů města Olomouce. Protože cílem práce bylo zhodnocení škod způsobených bobrem na hospodářských lesních porostech, základním kritériem pro výběr lokality bylo nalézt porost hospodářských dřevin s významným vlivem potravního chování (kácení stromů) bobra v porostu. Vybraný porost představuje nedávno založený hospodářský porost s cílovými dřevinami dub (*Quercus* spp.) a jilm (*Ulmus* spp.). Výběr lokality s převahou např. vrby, by byl nevhodný, protože vrba nemá z pohledu lesníka prakticky žádný hospodářský význam. Pro zjištění potravní preference bylo nutné najít lokalitu, kde bobr kácí hospodářské lesní porosty se zastoupením dřevin, které nejsou běžně preferované (zde dub a jilm), ale zároveň aby v blízkosti byl i potravní zdroj se zastoupením běžně preferovaných dřevin vrba (*Salix* spp.) a topol (*Populus* spp.).

Důležitým aspektem výběru lokality bylo rovněž stáří porostu. Podle předchozích výzkumů bobr preferuje kmenový průměr do 12 cm a stromy s tímto kmenovým průměrem jsou tedy nejvíce ohroženy kácením. Ve vybrané lesnické oplocence byl vysazen přibližně stejnověký porost s výrazným zastoupením dubu o kmenovém průměru do 6 cm.

Dlouhodobý výskyt živočicha na tomto území byl patrný jak z přítomnosti samotných okusů, tak z řady pobytových značek např. skluzavek.

4.2 Charakteristika přírodních poměrů lokality

Následující kapitoly 4.2.1 až 4.2.5.1 jsou pracovány podle interního materiálu ÚHUL (Peřina et Horváth, 2007).

4.2.1 Geomorfologie

Výzkumná lokalita se nachází v Hornomoravském úvalu, který zaujímá nížinné území střední části řeky Moravy a střední a dolní tok řeky Bečvy. Je to vněkarpatská sníženina zasahující z části do České vysočiny a z části do Karpat. Jedná se o rovinatou oblast dosahující nadmořských výšek od 185 m n. m. v jižní části do 360 m n. m. v severní části. Podrobné geomorfologické začlenění výzkumné lokality je zachyceno v Přehledu geomorfologické regionalizace.

Přehled geomorfologické regionalizace

Provincie :	Karpaty
Subprovincie :	VIII Západní Karpaty
Oblast :	VIIIA Vněkarpatské sníženiny
Celek :	VIIIA-3 Hornomoravský úval
Podcelek :	VIIIA-3B Středomoravská niva

Výzkumná lokalita se nachází ve Středomoravské nivě, jejíž osou je řeka Morava s jejími rameny, kolem níž se rozprostírá 3-5 km široká niva. Ze západu na Středomoravskou nivu navazuje Křelovská pahorkatina, ze severu Červenecká rovina a z východu Oskavská niva a Holická rovina.

4.2.2 Geologie

Hornomoravský úval je rozsáhlá předmiocenní sníženina mezi Jeseníky, Dražanskou vrchovinou a Karpaty. Je tvořena soustavou různě pokleslých ker. Na utváření podloží oblasti měly zásadní vliv řeky Morava, Bečva a jejich přítoky. V úzkých pruzích kolem vodních toků se nachází

především fluviální písčité hlíny s příměsí štěrku. Rovněž mezi Olomoucí a Litovlí, tedy tam, kde se nachází i zkoumaná lokalita, leží především náplavy písku s různým obsahem štěrku. Geologická stavba oblasti je tedy poměrně jednoduchá. Převažují naplaveniny pliocenního a holocenního stáří a různé mocné vrstvy štěrku a písku, obě místy překryté vrstvami sprašových hlín. Ve spodních vrstvách se pod náplavy nachází ztvrdlé limonitové lavice.

4.2.3 Pedologie

V oblasti Hornomoravského úvalu se nejhojněji vyskytují fluvizemě (51,32%). Tyto sedimenty se nachází především v údolní nivě Moravy, Bečvy a jejich přítoků. Především v terénních depresích, pomístně, je možné nalézt gleje (38,04%), k jejichž vzniku přispěla především vysoká hladina spodní vody. Na náplavech v blízkosti řeky se rovněž nachází štěrky.

4.2.4 Klima

Podle Quitta (1975) výzkumná lokalita, která geomorfologicky náleží do Hornomoravského úvalu, spadá do klimatické oblasti T2-mírně teplá oblast. Klima je charakteristické mírnými léty i zimami. Počet dnů s teplotami nad 10 °C kolísá mezi 160 a 170 za rok. Průměrný úhrn srážek se pohybuje kolem 600 mm za rok. Průměrná teplota kolísá od 8 °C do 9 °C.

Protože je území Hornomoravského úvalu otevřené k jihu, je ovlivněno prouděním teplých vzduchových mas z tohoto směru. V Hornomoravském úvalu jsou rovněž poměrně hojné výsušné větry z jihu a jihovýchodu.

4.2.5 Vegetace

Podle systému lesnické typologie Hornomoravský úval zasahuje do tří lesních vegetačních stupňů: dubového, který se vyskytuje na 73,6 % plochy, bukodubového (23,4%) a dubobukového (3,0%). Oblast u Střeneš zasahuje do prvního z nich a jedná se o společenstva pravidelně zaplavovaných lužních

lesů. Na výzkumné lokalitě se nachází specifický druh lužního společenstva hodnocený podle lesnické typologie jako jilmový luh bršlicový.

4.2.5.1 Jilmový luh bršlicový na rovině, na aluviálních naplaveninách

Studovaná lokalita spadá do oblasti jilmového luhu bršlicového na rovině, na aluviálních naplaveninách. Tento jilmový luh je společenstvem, jenž je zaplavován jen výjimečně na kratší čas. Přebývá hlinitá až jílohlinitá půda, která je kyprá až vazká, avšak dobře provzdušněná s příznivou mírou vlhkosti, podporovanou vzlínáním podzemní vody. Hladina podzemní vody je hluboko a obvykle nedosahuje půdního povrchu. Přebírajícím půdním typem je fluvizem.

V původních porostech převažoval dub letní (*Quercus robur*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), lípa (*Tilia* spp.) a javor (*Acer* spp.). Na vlhčích místech se objevoval i topol černý a olše lepkavá. Ve spodním stromovém patře bylo možné nalézt lípu malolistou (*Tilia cordata*), javor mléč (*Acer platanoides*) a babyku (*Acer campestre*), střechu obecnou (*Padus avium*) či hrušeň (*Pyrus* spp.) a jabloň (*Malus* spp.). Rovněž keřové patro je poměrně bohaté a tvoří jej např. bez černý (*Sambucus nigra*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*) a bradavičnatý (*Euonymus verrucosa*), svída krvavá (*Swida sanguinea*), krušina olšová (*Frangula alnus*) či ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*). Výrazný je jarní bylinný aspekt zastoupený druhy dymnivka dutá (*Corydalis cava*), orsej jarní (*Ranunculus ficaria*), sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), bledule jarní (*Leucojum vernum*), prvosenka vyšší (*Primula elatior*) a sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) a pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*). V jarním aspektu je možno najít např. druhy bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) a kostival hlíznatý (*Symphytum tuberosum*).

Současné porosty jsou vhodné pro pěstování původních dřevin dubu letního, jasanu ztepilého a jilmu habrolistého.

4.3 Vlastní sběr dat

4.3.1 Obecný postup

Sběr dat probíhal od března do dubna roku 2009 pomocí dvou přístrojů GPS (GPSmap 76S značky Garmin, GPSmap 60CSx značky Garmin). V první fázi sběru byla zaznamenána poloha všech okusů starších než letošních (tj. vzniklých během zimy 2007/2008) a dále všech stromů, které nebyly bobrem poškozené. Letošní okusy jsou od loňských dobře rozpoznatelné díky tomu, že okus ještě není napaden houbami a dřevo si zachovává barvu typickou pro každý druh dřeviny. U každého stromu či okusu byla určena aktuální poloha pomocí GPS, druh dřeviny, průměr kmene (s přesností na 5 mm) a zda je okus úplný, neúplný nebo jde o tzv. „zrcátko“. Pokud měřený kmen nebyl na průřezu přesně oválný, zaznamenala se jako průměr nejmenší hodnota průměru. V případě, že kmen byl okousaný tak nízko u země, že nebylo možné podle kůry či charakteru dřeva rozeznat druh dřeviny byl strom označen jako „neurčený“. Důraz byl kladen na rozpoznání bobřího okusu od okusu zvěří. Strom poškozený zvěří byl považován za bobrem nepoškozený a tudíž byl zahrnut do kategorie „přítomný strom“. Jelikož se okusy vyskytovaly jen do určité vzdálenosti od vchodů d oplocenky nebylo nutné monitorovat celou plochu oplocenky. Ze tří stran byla plocha oplocenky určena hranicí plotu. Z jedné strany však bylo nutné plochu rozdělit a určit kde končí zájmové území a tedy do jaké vzdálenosti se bude zjišťovat potravní nabídka. To bylo určeno tak, že od okusu s největší vzdáleností od hlavního vstupu do oplocenky v centrální části bylo odpočítáno a naměřeno dalších 6 řad stromů. Poslední řada byla považována za konec zájmového území.

V druhé fázi sběru dat byla zaznamenána poloha všech letošních okusů tj. vzniklých během zimy 2008/2009. Rovněž zde byla za pomoci GPS zaznamenána aktuální poloha okusu, druh dřeviny, průměr kmene (s přesností na 5 mm) a zda je okus úplný, neúplný či zrcátko.

Díky tomu, že byla data loňských a letošních okusů zaznamenána zvlášť, bylo možné získat data ze dvou let během jedné sezóny. Okusy starší než letošní byly považovány za výsledek potravní aktivity bobra ze zimy 2007/2008 na základě výpovědi lesního hospodáře, podle kterého bobr začal v oplocence kácet až na začátku roku 2008.

4.3.2 Zjištění polohy pomocí GPS a zpřesnění měření v GIS prostředí

U používaných GPS je výrobcem garantovaná přesnost měření s odchylkou 5 m. Avšak z předchozích zkušeností bylo patrné, že GPS je schopna zaměřit aktuální polohu s přesností na desítky centimetrů. Chyba přístrojů je většinou dána změnami povětrnostních podmínek, elektromagnetického pole a dalších vlivů. Avšak změna v krátkém časovém horizontu (hodin) není tak velká a je možné zaměřit bod řádově s přesností na desítky centimetrů.

Při každé návštěvě lokality byly prvně oběma GPS zaměřeny 4 předem určené pevné body. Při pozdější práci v GIS prostředí byly jednotlivé vrstvy překrývány tak, aby se co nejvíce překrývaly body 4 pevných kalibračních bodů a tak se co nejvíce eliminovala chyba měření.

Protože byl kladem velký důraz na preciznost zjištění polohy jednotlivých bodů, tak pakliže přesnost měření nedosáhla požadované hodnoty bylo provedeno nakalibrování kompasu GPS. Pokud byla zvýšená odchylka měření způsobena aktuálním stavem počasím (dešťová přeháňka apd.) bylo vyčkáno zlepšení meteorologických podmínek. V některých případech však odchylka měření stoupla na tolik, že musela být práce zcela ukončena.

4.4 Vyhodnocení dat

Při vyhodnocení dat bylo nutné brát zřetel na to, že se v oplocence nacházely dva vchody, kudy bobr vnikl dovnitř. První se nacházel v centrální

části a v této práci je považován za hlavní, protože k němu náleželo více vyhodnocovaných bodů. V podstatě se jednalo o noru, kterou se do oplocenky bobr podhrabal. Druhým vchodem, zde považovaným za vedlejší, byla díra v plotě v okrajové části oplocenky. Při vyhodnocení získaných dat byla u každého bodu vyhodnocena vzdálenost k hlavnímu a vedlejšímu vchodu. Ta vzdálenost, která byla kratší, k tomu vchodu bod náležel.

Území bylo dále rozděleno do soustředných kruhů s poloměry rostoucími po 5 m (pás č. 1 se nacházel 0–5 m od vchodu atd.). Středů kruhů byly v bodech vstupů do oplocenky. V každém z takto vytvořených pásů byly vyhodnoceny zjištěné počty pokácených (spotřeba) a na začátku sezóny existujících stromů (nabídka). Takto rozdělená data byla využita pro další zpracování.

Pro zjištění potravní preference byl použit index elektivity podle Jacobse (1974), kde r_i je potrava skutečně přijatá a n_i je potravní nabídka.

$$\ln Q_i = \ln [r_i * (1 - n_i) / n_i * (1 - r_i)]$$

Index elektivity podle Jacobse nabývá hodnot od $-\infty$ do $+\infty$. Hodnoty v intervalu $-\infty$ až 0 značí potravu, která je odmítaná, nepreferovaná či náhodná. Hodnoty v intervalu od 0 po $+\infty$ naopak představují preferenci potravy. Pokud $\ln Q_i = 0$, pak je potrava přijímána bez výběru a živočich je potravní oportunist.

V případě, že $\ln Q_i = +\infty$, pak je živočich monofágní. Index elektivity byl počítán zvlášť pro body náležící k hlavnímu a zvlášť pro body náležící k vedlejšímu vchodu. Rovněž bylo rozlišeno, zda se jedná o kus loňský nebo letošní a pro oba druhy okusů byl index elektivity spočítán zvlášť. V každém pásu, ve kterém se vyskytoval okus, byl spočítán index elektivity pro rod dřeviny a pro kategorii kmenového průměru.

Pro statistické vyhodnocení naměřených dat byl použit program Excel. Pro vytvoření mapy v prostředí GIS byl použit program Topol.

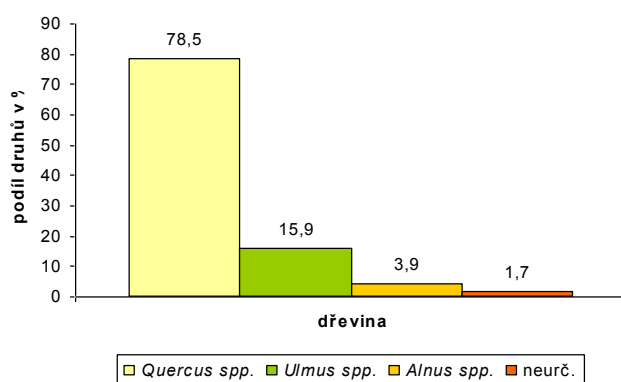
5. Výsledky

5.1 Celkové vyhodnocení

Od března do dubna roku 2009 bylo na lokalitě provedeno několik návštěv, při kterých bylo vyhodnoceno celkem 4211 stromů. Z nichž bylo 3582 (85,1%) stromů přítomných, tedy bobrem nepoškozených a 629 (14,9 %) stromů představovaly okusy. Z 629 okusů bylo 589 (93,6 %) považováno za okus vzniklý během zimy 2007/2008 a pouze 40 (6,4 %) okusů bylo ohodnoceno jako okus vzniklý během zimy 2008/2009. Všechny okusy byly dokonalé. Na lokalitě nebyl nalezen žádný okus nedokonalý ani zrcátko.

Protože byl u každého nepoškozeného stromu i u každého okusu zaznamenán rod dřeviny (pokud to bylo možné vzhledem k výšce okusu), bylo poté možné vyhodnotit celkovou druhovou skladbu dřevin na lokalitě. Z Grafu č. 1 je zřejmé, že na lokalitě převažoval dub (78,5 %), následuje jilm (15,9 %) a olše (3,9 %). 1,7 % neurčených stromů představují okusy, u kterých nebylo možné určit rod, protože byly ohryzány příliš nízko u země (Tab. č. 1).

Graf č. 1 : Celkové procentuální zastoupení rodů dřevin na lokalitě.



Tab. č. 1: Počet stromů a procentuální zastoupení jednotlivých rodů na lokalitě

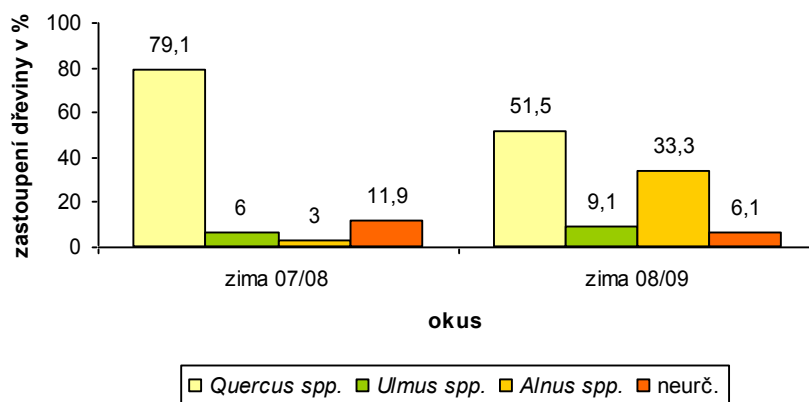
dřevina	počet (ks)	procenta
<i>Quercus</i> spp.	3305	78,5
<i>Ulmus</i> spp.	670	15,9
<i>Alnus</i> spp.	165	3,9
neurčený	70	1,7
celkem	4211	100

Protože se je jednalo o uměle vysazený, prakticky stejnověký porost, vyskytovaly se na dané lokalitě pouze dvě kategorie kmenového průměru. Do první kategorie 0,1–2,5 cm patřilo 3757 (89,2 %) stromů a do kategorie 2,6–6 cm náleželo 454 (10,8%) stromů.

5.2 Vyhodnocení bodů náležíčích k hlavnímu vstupu

K hlavnímu vstupu náleželo 3592 stromů. Z nich bylo 3022 stromů nepoškozených a 570 stromů poškozených - okusů. Mezi okusy opět výrazně převažovaly okusy ze zimy 07/08, kterých bylo 537 (94,2 %) a pouze 33 (5,8 %) okusů vzniklých během zimy 07/08. Skladba dřevin u okusů vzniklých během jednotlivých sezón se odlišovala (Graf č. 2). Zatímco u okusů ze zimy 07/08 výrazně dominoval dub (79,1 %) u letošních okusů okus dubu pokles na 51,5 % a zároveň o více než 30 % vzrostl počet okusů olše.

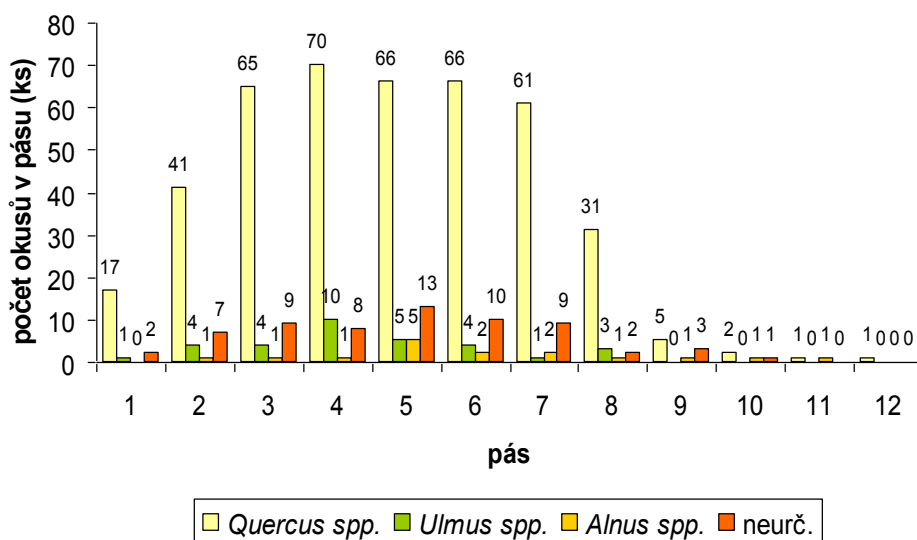
Graf č. 2: Procentuální zastoupení rodů dřevin u okusů - zima 07/08 a 08/09



Během zimy 07/08 bobr kácel v pásech č. 1 až č. 12, tj. ve vzdálenosti 0–60 m od vstupu. Počet okusů kolísá od jednoho v pásu č. 12 po 89 v pásech č. 4 a č. 5 (Graf č. 3). Dřevinou, která je nejvíce kácena je dub. Počty okusů dubu narůstají od pásu č. 1 (Tab. č. 4 viz Přílohy), kde je 17 okusů, až po pás č. 4 (15,1–20 m), kde dosahují maxima 70 okusů. Od pásu č. 5 (20,1–25 m) počty

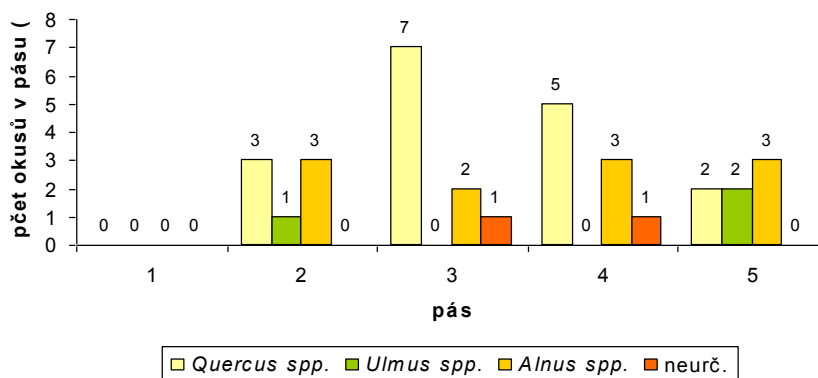
postupně klesají. Poměrně vyrovnaný je počet okusů jilmu v pásu č. 2 až č. 8. Olše není nijak výrazně zastoupena.

Graf č. 3: Počet okusů a zastoupení dřevin - zima 07/08



Okusy ze zimy 08/09 zasahovaly pouze do čtyř pásů - pásu č. 2 až č. 5 (5–25 m). Celkově nejvíce kácenou dřevinou je dub, který dosahuje maxima v pásu č. 3. Druhou nejvíce kácenou dřevinou je olše, která však nemá žádné výrazné maximum a je kácena přibližně stejně ve všech pásích č. 2 až č. 5. Počet okusů jednotlivých dřevin v pásích č. 1 až č. 5 je uveden v Grafu č. 4.

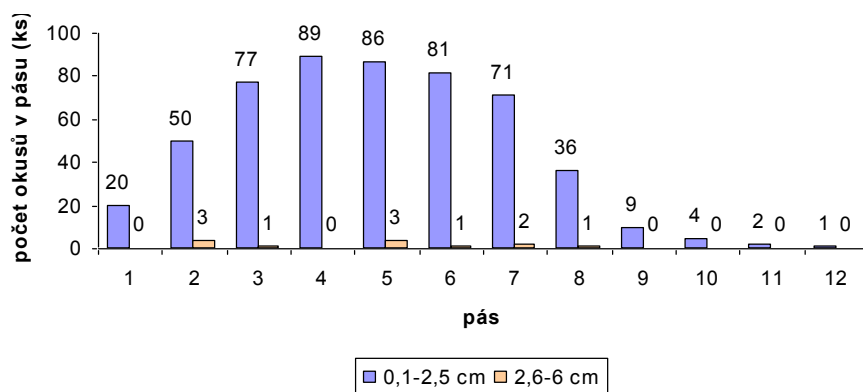
Graf č. 4: Počet okusů a zastoupení dřevin - zima 08/09



Protože je věková struktura porostu stejná, tak i kmenové průměry se nijak výrazně neliší. U okusů ze zimy 07/08 téměř všechny okusy dosahovaly kmenového průměru 0,1–2,5 cm (98,0 %) a pouze 2,0 % spadala do kategorie kmenového průměru 2,6–6 cm. U okusů vzniklých během zimy 08/09 se však situace změnila. Do kategorie 0,1–2,5 cm náleželo 72,7 % okusů a podíl kategorie 2,6–6 cm vzrostl na 27,3 %.

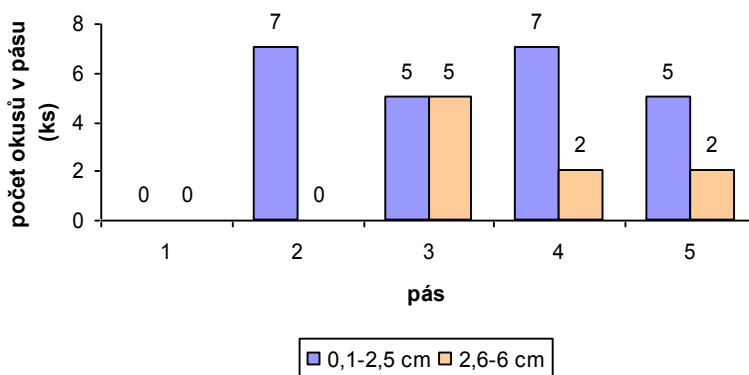
Z Grafu č. 5 je zřejmé rozložení počtu okusů ze zimy 07/08 v jednotlivých kategoriích kmenového průměru v páslech č. 1 až č. 12, tj. ve vzdálenosti 0–60 m od nory. Počty okusů o průměru 2,6–6 cm jsou téměř zanedbatelné a jedná se skutečně pouze o několik okusů. Naopak počty okusů o průměru 0,1–2,5 cm vykazují vzrůstající průběh od pásu č. 1 po pás č. 4, tj. do vzdálenosti 15,1–20 m od nory a poté opět pozvolna klesají.

Graf č. 5: Počet okusů v jednotlivých kategoriích kmenového průměru
- zima 07/08



Okusy z roku 08/09 (Graf č. 6) zasahují od pásu č. 2 po pás č. 5. V pásu č. 2 se nachází jen okusy o průměru 0,1–2,5 cm, v pásu č. 3 se podíly vyrovnávají. Poté začínají převažovat okusy o kmenovém průměru 0,1–2,5 cm zatímco počty okusů o průměru 2,5–6 cm klesají.

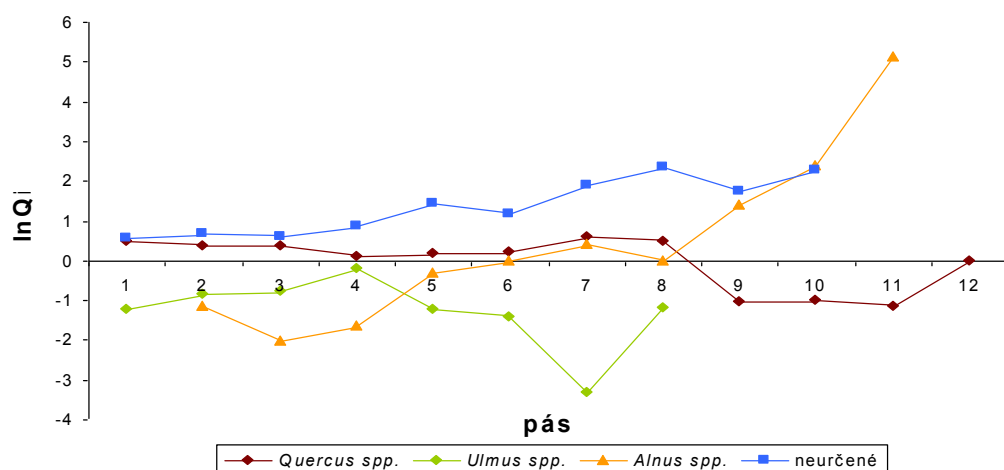
Graf č. 6: Počet okusů v jednotlivých kategoriích kmenového průměru
- zima 08/09



Pro určení potravní preference bylo nutné spočítat index elektivity. Index elektivity byl vztažen na dvě proměnné - rod dřeviny a kmenový průměr a byl spočítán zvlášť pro okusy vzniklé během zimy 07/08 a zimy 08/09.

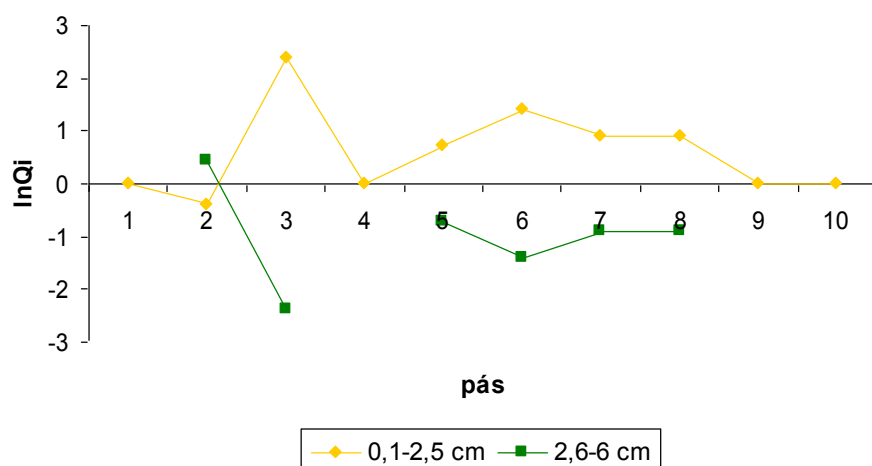
Z Grafu č. 7 je patrné jakých hodnot nabývá index elektivity vztažený na rod dřeviny v jednotlivých pásích u okusů ze zimy 07/08. Rod dub je zpočátku preferován, ale od pásu č. 9 (40,1 - 45 m od vstupu) klesá pod hodnotu 0 a stává se nepreferovaným. Rod jilm je odmítán ve všech pásích poměrně vyrovnaně. Pouze v pásu č. 7 dosahuje index hodnoty -3,33 a míra odmítání je tedy velmi výrazná. Rod olše je zpočátku odmítán, avšak v pásu č. 6 (25,1 - 30 m) dosahuje index elektivity hodnoty 0, což značí potravní oportunismus a poté dosahuje (s výjimkou pásu č. 8) jen kladných hodnot, tedy bobr olši preferuje. Index elektivity pro neurčené dřeviny vyšel ve všech pásích kladný. Hodnoty, kterých index nabývá viz Tabulka č. 8 v Přílohách.

Graf č.7: Index elektivity vztažený na druh kácené dřeviny u okusů
- zima 2007/2008 (Jacobs 1974)



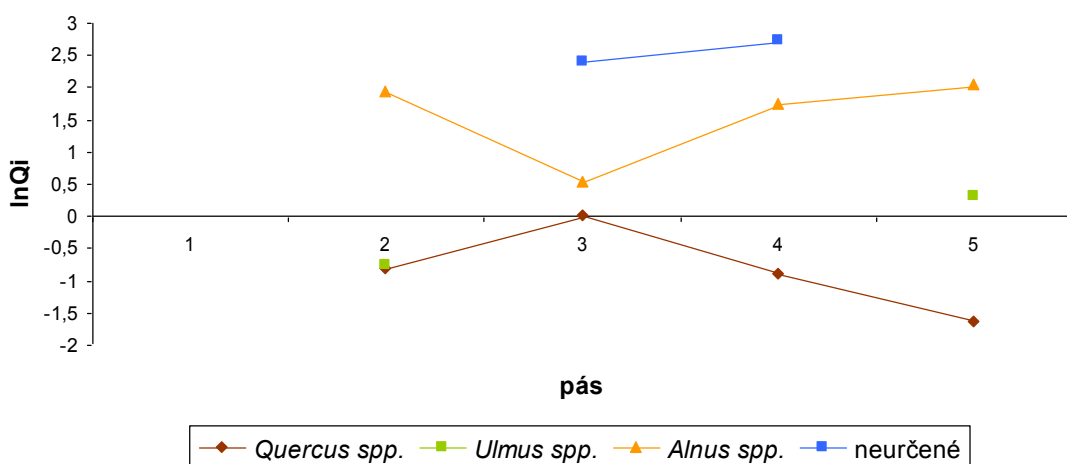
Obdobně byl spočítán index elektivity vztažený na kmenový průměr pro okusy ze zimy 07/08 (Graf č. 8.). Pro nedostatek dat zde není průběh hodnot indexu tak zřejmý, jako u předchozího grafu. Avšak je možné si povšimnout, že křivka pro kmenový průměr 0,1 - 2,5 cm se nachází převážně nad hodnotou nula. Tedy tento kmenový průměr je bobrem preferován. Na rozdíl od křivky pro kmenový průměr 2,6 - 6 cm, která se naopak prakticky vždy nalézá pod hodnotou 0, což značí odmítání. Hodnoty indexu elektivity viz Tabulka č. 10 v Příloze.

Graf. 8 : Index elektivity vztažený na kmenový průměr - zima 07/08 (Jacobs 1974)



V Grafu č. 9 jsou uvedené indexy elektivity vztažené na rod dřeviny v jednotlivých pásích pro okusy ze zimy 08/09. V pásu č. 1 chybí hodnoty indexu, protože bobr zde vůbec nekácel. Hodnoty indexu elektivity pro dub jsou ve všech pásích, s výjimkou pásu č. 3, menší než 0, tj. dub není preferován. V pásu č. 3 dosahuje index hodnoty 0, tj. dub je přijímán bez výběru. Index pro olši dosahuje ve všech pásích hodnot vyšších než 0 a bobr ji tedy preferuje. U rodu jilm a u neurčených dřevin jsou hodnoty dosti útržkovité z důvodu nedostatku dat. Hodnoty indexu pro neurčené dřeviny se stejně jako v předchozích případech nachází nad hodnotou 0. U jilmu bylo možné spočítat index elektivity jen pro pás č. 2, kde je jilm odmítán a pro pás č. 5, kde je mírně preferován. Hodnoty indexu elektivity viz Tabulka č. 9 v Příloze.

Graf č. 9: Index elektivity vztažený na druh kácené dřeviny - zima 2008/2009 (Jacobs 1974)



5.3 Vyhodnocení bodů náležících k vedlejšímu vstupu

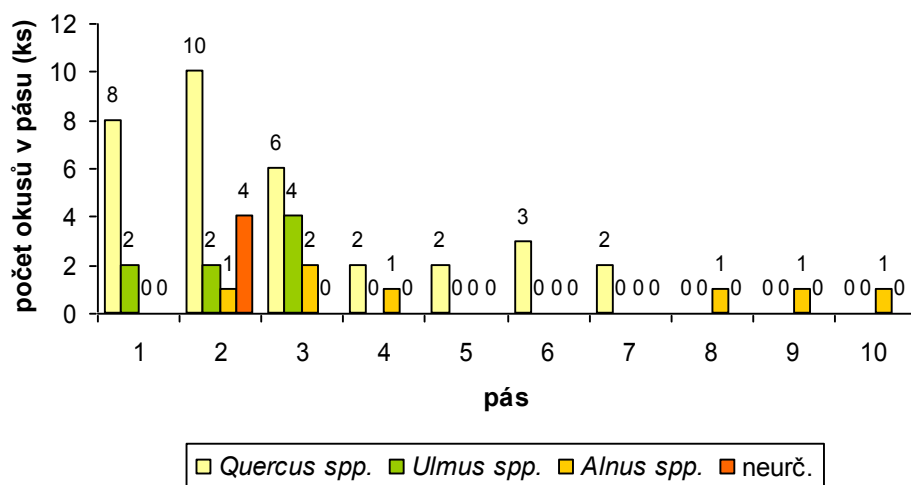
Po vyhodnocení vzdáleností bodů od hlavního a vedlejšího vstupu, bylo k vedlejšímu vstupu přiřazeno 619 stromů, z nichž 560 (90,5 %) tvořily stromy bobrem nepoškozené a 59 (9,5 %) bodů představovaly okusy. 52 okusů

(88,1 %) bylo určeno jako okus ze zimy 07/08 a pouhých 7 (11,9 %) okusů bylo označeno jako okus ze zimy 08/09.

Z hlediska druhové skladby okusů převažuje u okusů ze zimy 07/08 dub (62,3 %), jilm je zastoupen v 15,1 % a olše v 13,2 %. U čtyř okusů, které představují 7,5% z celkového množství okusů nebylo možné určit rod. Všechny 7 okusů ze zimy 08/09 představoval dub.

Při rozložení počtu okusů ze zimy 07/08 do pásů je patrné, že jejich počet postupně klesá se vzdáleností od vstupu. V převážné většině pásů je nejvíce kácen dub (Graf č. 10). V pásu č. 2, tj. ve vzdálenosti 5–10 m od vstupu, dosahuje maxima a poté počet jeho okusů pozvolna klesá. Jilm se vyskytuje pouze v pásu č. 1, č. 2 a č. 3, kde dosahuje maxima. Okusy olše se vyskytují nejdále od vstupu a to až v pásu č. 10, tj. 45,1–50 m.

Graf č. 10: Počet okusů a zastoupení dřevin - zima 07/08



Pokud zohledníme kmenový průměr, tak 51 okusů náleží do kategorie kmenového průměru 0,1 - 2,5 cm a pouze 1 okus do kategorie 2,6 - 6 cm.

U 7 okusů ze zimy 08/09 šlo jednálo výhradně o rod dub. 2 okusy zasahovaly do pásu č. 2 a 5 okusů do pásu č. 4.

Ze 7 okusů 5 náleželo do kategorie kmenového průměru 0,1 - 2,5 cm a 2 okusy do kategorie 2,6 - 6 cm.

Pro malé množství dat nemělo smysl počítat indexy elektivity pro okusy náležící tomuto vchodu.

6. Diskuze

6.1 Diskuze k celkovému vyhodnocení

Výzkum potravní ekologie bobra na dané lokalitě, probíhal v období několika týdnů od března do dubna roku 2009. Proto, aby bylo nalezeno co nejvíce okusů bylo potřeba počkat do roztátí sněhu avšak zároveň výzkum musel proběhnout do doby, než lokalita zarostla vegetací. Celkově bylo zjištěno 3582 nepoškozených stromů a 629 okusů. Je možné, že několik málo okusů vůbec nebylo nalezeno a započítáno z toho důvodu, že byly ohryzány úplně u země a překryté opadem okolní vegetace. Nález pouze dokonalých okusů přikládám faktu, že na lokalitě se vyskytovaly stromy s kmenovým průměrem 0,1-2,5 cm nebo 2,6-6 cm a proto je bobr ohryzal „jednorázově“ (Hilfiker in Raffel, 2003).

Podle (Peřina et Horváth, 2007) je lokalita vhodná pro pěstování dubu a ten také v oplocence dominoval z 76,5 %. U zjišťování celkové skladby porostu, tedy původní nabídky, jsem vycházela z určení rodu u každého stromu tj. nepoškozeného i poškozeného. U 70 okusů nebylo možné určit rod, protože byl strom okousaný zcela u země. Tuto odchylku však považuji za zanedbatelnou, protože představuje jen 1,7% z celkového počtu stromů na lokalitě a může jen velmi nepatrně ovlivnit celkové proporce skladby porostu.

6.2 Diskuze k vyhodnocení bodů náležitých k hlavnímu vstupu

Při vyhodnocení rodové skladby okusů ze zimy 2007/2008 a 2008/2009 jsem zjistila, že se výrazně snížil počet okusů dubu, z 79,5 % na 51,5 %, a naopak se zvýšil počet okusů olše z 3 % na 33,3 %. V první řadě je nutné brát v potaz množství srovnávaných okusů. Protože počty okusů se velmi liší (u okusů ze zimy 07/08 n=537, u okusů ze zimy 08/09 n=33) je velmi těžké je srovnávat a je tedy otázkou do jaké míry jsou výsledky, především z vyhodnocení okusů ze zimy 08/09, vypovídající. Protože sčítání okusů ze

zimy 08/09 bylo ukončeno v dubnu je možné, že bobr lokalitu navštívil i po ukončení sčítání a způsobil další škody. Avšak myslím si, že by se jednalo jen o několik málo okusů, protože sčítání bylo ukončeno v období, kdy již byla dostupná bylinná potrava, na kterou bobr na jaře přechází (Drobná et Ježeková 1999). Tuto domněnku rovněž podporuje fakt, že obdobím, kdy bobr nejvíce kácí je podzim, protože si chystá zásoby na zimu a kácení na jaře není tak časté. Důvod, proč bobr v jednotlivých letech mění své preference druhu je stále nejasný. Touto otázkou se zabýval např. Jenkins (1979) a jako možnou příčinu označil měnící se koncentrace nutričních hodnot dřeviny.

Při rozložení okusů ze zimy 07/08 do pásů, jak podle rodu, tak podle kmenového průměru, vyšlo, že počet okusů narůstá přibližně do vzdálenosti 15,1 až 20 m a poté poměrně rychle klesá, za hranicí 30 m je okusů až o polovinu méně, než v pásu s maximem. Nejvzdálenější okus se nalézal 55,1 - 60 m od vstupu. Příčinou nižšího počtu okusů v pásu č. 1 je patrně fakt, že první pás je v podstatě půlkruh, který celou svou délkou hraničí s plotem a protože stromy nejsou lesníky sázeny úplně ke krajům plotu, je tu tedy menší počet stromů a menší potravní nabídka. Zjištění, že počet okusů výrazně ubývá za hranicí 30 m potvrzuje zjištění předešlých výzkumů (Drobná et Ježeková, 1999). Jedná se zde o tzv. central-place foraging efekt, kdy zvíře pokud nalezne lokalitu s vhodnou potravní nabídkou v blízkosti místa, kde žije, může lokalitu využívat na tolik, že naprosto pozmění druhovou skladbu. Na lokalitě potravu vyhledává, sbírá a pak popř. skladuje v místě, kde žije (Jenkins 1980). Zároveň však využívá potravní nabídku jen do té míry, tj. do té vzdálenosti, kdy zisk energie z okusu převyšuje množství energie, kterou vložil. Podle Jenkins (1980) je bobr schopen selektovat v potravní nabídce druhy a stromy určitých kmenových průměrů tak, aby maximalizoval energii, kterou získá. Míra selekce podle něj dokonce stoupá se vzdáleností od místa kde žije. Rovněž podle Doucet et Fryxell (1993) jsou bobři schopni si vybrat energeticky optimální skladbu potravy podle druhů rostlin v potravní nabídce. Dalším momentem, který rozhoduje o potravní preferenci bobra je míra predace (nerelevantní pro české podmínky, avšak ve světových výzkumech zohledňovaná). Podle Doucet

et Fryxell (1993) nebo Basey (1995) se mění míra vybíravosti bobra a tím i jeho preference ve vztahu k míře predace..

Ačkoliv se proporce mezi počty okusů ze zimy 07/08 a 08/09 měnily, výrazně převažovalo kácení stromů o kmenovém průměru do 2,5 cm nad kmenovým průměrem 2,6–6 cm. Přestože na lokalitě byly zastoupeny jen dvě kategorie a nelze tedy tuto teorii ověřit pro širší spektrum kmenových průměrů, obecně je přijímáno, že bobr preferuje kmenový průměr do 6 cm, popř. do 12 cm (Drobná et Ježeková 1999, Kostkan 2000, Vlachová 2001). Při hodnocení poměrů kmenových kategorií u okusů ze zimy 07/08 a 08/09 okusů je opět nutné vzít v úvahu, že u okusů z roku 08/09 bylo $n=33$ a každý okus má pro danou kategorii velkou váhu. Rovněž může být tato změna způsobena mezisezónními změnami preference (Jenkins 1979).

Index elektivity vztahovaný na rod dřeviny okusů ze zimy 2007/2008 (Graf č. 7) ukázal, že rod dub je víceméně mírně preferován od pásu č. 1 do pásu č. 8. Zejména v pásu č. 4 a 5 se hodnota indexu blíží 0, tj. oportunismu, ale pak opět roste. Změna nastává v pásu č. 9 (40,1 - 45 m od vstupu), kde index nabývá hodnoty -1,03 a rod dub se stává nepreferovaným až do pásu č. 11. V pásu č. 12 je dub přijímán bez výběru. Protože byl dub na lokalitě zastoupen ze 78,5 % je možné, že u toho rodu si bobr nevybírá tj. na lokalitě ho je tolik, že jej pokácí, protože mu „stojí v cestě“. Tomu by nasvědčovala i čísla, která se blíží oportunismu a zároveň to, že chybí hodnoty pro výraznější preferenci.

Opačná situace je patrná u rodu olše, kde se až do pásu č. 5 hodnoty indexu elektivity pohybují v intervalu $-\infty$ až 0, tj. olše je odmítaná. V pásu č. 6 a 8 je bobr vůči olši oportunista a od pásu č. 9 olši silně preferuje. Hodnota indexu nabývá maxima ($\ln Q_i = 5,11$) v pásu č. 12. V souvislosti s odmítáním dubu ve vzdálenějších pásech se zdá, že od určité hranice se bobrovi vyplatí přecházet z potravního oportunismu dubu na potravní preferování olše. To však odporuje faktu, že olše je málo energeticky využitelná a celkově pro bobry málo chutná (Fryxell et Doucet, 1993) a proto je nutné zohlednit, že s rostoucí

vzdáleností od vstupu klesá počet okusů a každý okus tak získává větší váhu a to zejména u rodů, které jsou v nabídce méně zastoupené jako je např. zde olše, tj. s rostoucí vzdáleností je nutné více brát v úvahu roli náhody v chování bobra. Tento problém by bylo možné eliminovat při aplikaci vzorce pro elektivitu na větší množství dat. Další možností je ověření signifikace výsledků pomocí chí- kvadrátu. Rod jilm je odmítán ve všech pásech. Všechny 3 rody jsou ve studiích zabývajících se potravním chováním bobra v přirozených porostech označovány za méně preferované (Kostkan 2000, Vlachová 2001, Žatka 2006). U olše je to pro vysoký obsah taninů (Drobná et Ježeková, 2000) a pravděpodobně i odmítání ostatních rodů souvisí s obsahem chemických látek. Potravní preferencí a vlivem chemických prvků na preferenci se zabýval např. Nolet (1994).

Graf č. 7 dále ukazuje kladné hodnoty indexu elektivity pro neurčené okusy. Tato situace nastává proto, že index elektivity podle Jacobse (1974) porovnává potravní nabídku (n_i) ku potravní spotřebě (r_i). Pakliže na lokalitě byly všechny stromy rozpoznané a zařazené do určitého rodu, byla potravní nabídka pro kategorii „neurčené“ rovna 0. Avšak u všech okusů nebylo možné určit rod, protože byly ukousané příliš nízko u země a tudíž byla potravní spotřeba vždy vyšší než nabídka, což se do indexu promítlo jako preference kategorie „neurčené“.

Z grafu č. 8, který ukazuje hodnoty indexu elektivity vztaženého na kmenový průměr u okusů ze zimy 07/08 je patrné, že bobr preferuje spíše kmenový průměr 0,1 - 2,5 cm oproti kmenovému průměru 2,6 - 6 cm. Jak již bylo zmíněno výše ve studiích potravního chování bobra v běžném porostu jsou preferovány menší kmenové průměry cca do 6 cm kmenového průměru. Obě kategorie z této lokality proto patří mezi preferované kmenové průměry. Podle mého názoru zde existují dvě možná vysvětlení toho, který průměr bude preferovaný a který ne. Prvně, podobně jako jsem vyhodnotila původní potravní nabídku před příchodem bobra z hlediska rodu dřevin na lokalitě, tak jsem vyhodnotila i původní nabídku z hlediska kmenového průměru. Zjistila jsem, že původní nabídka byla tvořena z 89 % (3575 ks) stromy o kmenovém

průměru 0,1 - 2,5 cm a pouze 11 % (454 ks) představovaly stromy o kmenovém průměru 2,6 - 6 cm. U takto extrémně druhově i věkově chudého porostu pak může docházet k situaci, že bobr si nevybírání a okusuje to, čeho v nabídce nejvíc. Kmenový průměr 2,1 - 6 cm může být na lokalitě zastoupen tak málo, že jej bobr neobjeví vůbec nebo jen náhodně, a pak v indexu elektivity vychází jako nepreferovaný. Druhým vysvětlením může být to, že podíl získané energie z okousaného stromu vůči vydané energii je u menšího kmenového průměru vyšší.

Do Grafu č. 9 byly vyneseny hodnoty indexu elektivity vztažené na rod dřeviny u okusů ze zimy 08/09. V pásu č. 1 chybí hodnoty, protože zde bobr vůbec nekácel. Hodnoty indexu elektivity pro rod dub jsou záporné, tj. dub není preferován a pro olši jsou kladné, tj. olše je preferovaná, což prakticky odpovídá situaci v Grafu č. 7. Protože není dostatek dat, některé hodnoty v grafu úplně chybí.

V současné době je pro určení potravní preference používán nejčastěji index elektivity podle Jacobse (1974), protože vhodně vystihuje širokou škálu dat (Cock, 1978). Ovšem jako jakýkoliv jiný index naráží na problém, že pokud je potravní nabídka nebo spotřeba popř. obojí rovna 0, nelze jej spočítat. Proto v některých grafech chybí hodnoty indexu. Bobr v daném pásu počítanou kategorii vůbec nekácel a to z důvodu, že ji nevyužívá nebo je daná kategorie natolik řídká, že na ni bobr při pohybu v prostu ani nenarazil.

6.3 Diskuze k vyhodnocení bodů náležících k vedlejšímu vstupu

Vedlejší vstup nebyl situován nebyl situován v centrální části oplocenky jako hlavní vstup, ale na jejím konci, kde začínal plot. Proto jsou celkové počty stromů náležících k tomu vchodu nižší a je zřejmé, že tento vchod nebyl bobry využíván tolik jako nora. I proto je nutné nahlížet na rozložení okusů v pásech opatrně, protože nejvzdálenější pásy byly omezeny plotem a neprobíhaly tedy po celé své délce. Po přiřazení loňských okusů do pásů je

opět objevuje rozložení s podobným charakterem jako u okusů náležících díře, avšak se zřetelem na výše popsaný problém.

Index elektivity nebylo možné pro tento vchod spočítat, protože dat bylo natolik málo, že se často potravní nabídka či potravní spotřeba rovnala 0.

7. Závěr

Během výzkumu v lesní oplocence u Střene bylo během jara 2009 vyhodnoceno 4211 stromů, z toho bylo bobrem poškozených 629 ks (15 %). Protože se jednalo hospodářský lesní porost, převažoval v potravní nabídce dub (78,5 %). Dub byl i bobrem nejvíce kácen a celkem bylo bobrem poškozeno 482 stromů dubu (76,6%). Druhou nejpočetnější dřevinou byl jilm, který tvořil 15,9 % porostu, bobrem bylo poškozeno 43 stromů (6,8%). Poslední dřevinou, která byla v oplocence přítomna, byla olše, která však prezentovala pouze 3,9 % skladby porostu a bobrem bylo poškozeno 34 stromů (5,4%). Protože všechny uvedené druhy patří k druhům v běžném porostu nepreferovaným, zdá se, že právě v oplocenkách dochází k situaci, že preference kmenového průměru převládne na preferenci pro druh dřeviny a bobr kácí i druhy dřevin, které běžně nepreferuje, pakliže mají vhodný kmenový průměr. Téměř 50% všech okusů (310 ks) se nacházelo do 20 m od vchodu do oplocenky a téměř 80% všech okusů (493 ks) se vyskytovalo do vzdálenosti 30 m od vchodu.

Bobr do oplocenky vnikl dvěma vchody. Prvním vstupem byla nora v centrální části, kterou se do oplocenky podhrabal. Druhým vstupem byla díra v plotě, kudy se do oplocenky prokousal. Myslím si tedy, že dřevěná oplocenka není pro bobra dostatečnou překážkou a nedokáže mu zabránit, aby do oplocenky vnikl. Jako vhodné opatření proti vniknutí bobra se jeví elektrický ohradník, jehož pořizovací náklady jsou však vysoké a při rozsahu porostů, které by bylo nutné ohradníkem zabezpečit, se zdá použití v praxi téměř nemožné.

Řešením by byla změna v hospodaření v lese v blízkosti vodních toků, kde se vyskytuje bobr. Výsadba hospodářských dřevin by se musela posunout o 20 až 30 m od břehové linie. Což je v praxi rovněž velmi těžce proveditelné už jenom s ohledem na vlastnické poměry na pozemcích. Běžnou praxí je v současné době uplatnění náhrady škody dle Zákona č. 15/2000 Sb.,

o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy.

Vzhledem k rozsahu kácení v období podzim-zima 2008/2009 se dá očekávat, že kácení bude pokračovat a to s příchodem podzimu následujícího roku, kdy si bobři začnou dělat zásoby na zimu. Protože jsou však lesníci, a obecně majitelé lesa, podle Zákona č. 289/1995 Sb., o lesích, povinni zajistit pozemek, což prezentuje obnovení porostu, dochází ke střetu. Nově obnovený porost je osazen mladými stromy o kmenovém průměru, který bobr preferuje a tedy i opět poškozují. Dokud se nepřijmou účinná ochranná opatření bude k výše popsané situaci docházet opakovaně každý rok s nástupem podzimu.

Nashromážděná data jsou podkladem pro další výzkum, kdy by měla být provedena důkladná statistická analýza. Zároveň se však potvrdilo, že metoda zjištění aktuální polohy stromu pomocí GPS je použitelná pro stanovení množství a charakteru škod způsobených bobrem. Pro hlubší vyhodnocení potravní preference pomocí indexu elektivity a především její změny v dlouhodobém časovém horizontu je nezbytné provést výzkum v období minimálně několika let.

8. Použitá literatura a zdroje

- ANDĚRA, M. 2009. Mapa rozšíření *Castor fiber* v ČR [online].c1999-2009[cit.2009-04-26]. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id60>>.
- BASEY, J.H., JENKINS, S.H. 1995. Influences of predation risk and energy maximization on food selection by beavers (*Castor canadensis*).Can. J. Zool. 73: 2197-2208.
- BAKER, B.W. , HILL, E. P. 2003. Beaver (*Castor canadensis*). Wild Mammals of North America: Biology, Management and Conservation. Baltimore, Maryland, USA. 2003. s. 288-310.
- COCK, M. J.W. 1978. The assessment of preference. Journal of Animal Ecology. 47: 805-816.
- DOBIAŠ, J. 2007. Bobr evropský a jeho návrat na naše území. ZOO report [online]. 2007, č. 3[cit. 2009-04-24]. Dostupné z: <http://www.zoobrna.cz/files/2000017116041038e19/140807_Profi_CJ.pdf>.
- DOUCET, M., FRYXELL, J. M. 1993. The effect of nutritional quality preference by beavers. Oikos. 67: 201-208.
- DROBNÁ, J., JEŽEKOVÁ, P. 2000. Vplyv trofickej aktivity bobra (*Castor fiber*) na drevinnú zložku vybraných pobrežných fytoocenóz Zahorskej nížiny. Lynx. 31:23-32.
- FRYXELL, J. M., DOUCET, C.M.. 1990. Provisioning time and central-place foraging in beavers. Can. J. Zool. 69: 1308-1313.
- FRYXELL, J. M., DOUCET, C. M. 1993. Diet choice and the functional response of beavers. Ecology. 74: 1297-1306.
- FUSTEC, J., CORMIER, J-P., LODÉ, T. 2003. Beaver lodge location on the upstream Loire River. C.R. Biologies. 326:192-199.
- IUCN - The IUCN Red List of Threatened Species [online]. c2008[cit. 2009-04-24]. Dostupné z: <<http://www.iucnredlist.org/details/4007>>.
- JENKINS, S.H. 1980. A size-distance relation in food selection by beavers. Ecology. 61: 740-746.
- JENKINS, S. H. 1979. Seasonal and year-to year differences in food selection by beavers. Oecologia. 44:112-116.

- LESICA, P., MILES, S. 2004. Beavers indirectly enhance the growth of russian olive and tamarisk along eastern Montana rivers. *Western North American Naturalist*. 64(1):93-100.
- KILE, N.B., ROSSEL, F. 1996. European beaver, *Castor fiber*, pinned by felled tree. *Canadian field Naturalist*. 110(4):706-707.
- KOSTKAN, V., 2000. *Ekologická nika bobra evropského (Castor fiber L.) v chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví*. Olomouc, 2000. 93 s. Doktorská disertační práce na Přírodovědecké fakultě UP Olomouc.
- KUEHN, R., SCHWAB, G., SCHROEDER, W., ROTTMAN, O. 2000. Differentiation of *Castor fiber* and *Castor canadensis* by noninvasive molecular methods. *Zoo Biology*. 19:511-515.
- MACDONALD, D. V., et al. 2000. Reintroducing the beaver (*Castor fiber*) to Scotland: a protocol for indentifying and assessing release sites. *Animal Conservation*. 3: 125-133.
- MÜLLER-SCHWARZE, D., BRASHEAR, H., KINNEL, R., HINT, K. A., LIOUBOMIROV, A., SKIBO, C. 2001. Food processing by animals: Do beavers leach tree bark to improve palatability? *Journal of Chemical Ecology*. 5: 1011-1028.
- NOLET, B., A. 1994. Selective foraging on woody species by the beaver *Castor fiber*, and its impact on a riparian willow forest. *Biological conservation*. 70:117-128.
- PACHINGER, K. 2001. Return of beaver (*Castor fiber*) to Slovakia-course of repatriation, prognosis its following. *Acta Zoologica Universitatis Comenianae*. 44:125-129.
- PARKER, J. D., CAUDILL, CH. C., HAY, M. E. 2007. Beaver herbivory on aquatic plants. *Oecologia*, 151:616-625.
- PEŘINA, J., HORVÁTH, M. 2007. Oblastní typologický elaborát PLO 34 Hornomoravský úval. Interní materiál ÚHUL Brandýs nad Labem, pobočka Olomouc.
- RAFFEL, T. R. 2003. The orientation of beavers (*Castor canadensis*) when cutting trees. *Ohio*, 103(5): 143-146.
- ROSELL, F., NOLET, B. A. 1996. Factors affecting scent- marking behaviour in eurasian beaver (*Castor fiber*). *Journal of chemical ecology*, 23:3.
- SMĚRNICE RADY 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

- ŠIMKOVÁ, Z. *Bobr evropský (Castor fiber L.) z pohledu veřejnosti*. Olomouc, 2007. 78 s. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě UP Olomouc.
- VOREL, A. et al. 2008. Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2008. Zpracováno pro AOPK ČR. 51 s.
- VLACHOVÁ, B. *Potravní nabídka bobra evropského (Castor fiber) a vegetační charakteristika lokalit s jeho výskytem na Labi a Kateřinském potoce*. Praha, 2001. 60 s. Diplomová práce. Fakulta lesnická na České zemědělské univerzitě v Praze.
- VYHLÁŠKA Č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- ZÁKON č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených zvláště chráněnými živočichy.
- ZÁKON č. 289/1995 Sb., o lesích.
- ZÁKON č. 449/2001 Sb., o myslivosti.
- ŽATKA, R. *Vliv bobra evropského (Castor fiber L.) na dřevinou vegetaci ve vybraných lokalitách Litovelského Pomoraví*. Brno, 2006. 58 s. Bakalářská práce na Lesnické a dřevařské fakultě Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně.

9. Přílohy

9.1 Seznam příloh

9.1.1 Fotopřílohy

Obrázek č.1-8

9.1.2 Tabulky

9.1.3 Mapové přílohy

Mapa č. 1 Lokalizace výzkumné lokality u obce Střeň

Mapa č. 2 Zákres oplocenky u Střeně, 1 : 1000

Mapa č. 3 Zákres oplanky u Střeně, 1 : 500

Fotopřílohy



Obr. č. 1 Celkový pohled na lokalitu



Obr. č. 2 Oplocenka těsně sousedí s ramenem řeky Moravy



Obr. č. 3 Hlavní vstup do oplocenky vyhloubený bobrem a posléze zajištěný lesníky



Obr. č. 4 Vedlejší vstup do oplocenky vykousaný bobrem v plotu .



Obr. č. 5 Porost v oplocence tvořil převážně dub (*Quercus* spp.)



Obr. č. 6 Skluzavka



Obr. č. 7 Okus z loňského roku - porostlý houbami



Obr. č. 8 Okus z letošního roku

Tabulky

Tabulka č. 1 Vzdálenost jednotlivých pásů od vstupů do oplocenky

pás	vzdálenost	pás	vzdálenost
pás č. 1	0 - 5 m	pás č. 10	45,1 - 50 m
pás č. 2	5,1 - 10 m	pás č. 11	50,1 - 55 m
pás č. 3	10,1 - 15 m	pás č. 12	55,1 - 60 m
pás č. 4	15,1 - 20 m	pás č. 13	60,1 - 65 m
pás č. 5	20,1 - 25 m	pás č. 14	65,1 - 70 m
pás č. 6	25,1 - 30 m	pás č. 15	70,1 - 75 m
pás č. 7	30,1 - 35 m	pás č. 16	75,1 - 80 m
pás č. 8	35,1 - 40 m	pás č. 17	80,1 - 85 m
pás č. 9	40,1 - 45 m	pás č. 18	85,1 - 90 m

Tabulka č. 2 : Počet přítomných dřevin v jednotlivých pásech náležících k hlavnímu vstupu (ks)

	dřevina						součet
	dub		jilm		olše		
	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	
pás 1	8	1	4	0	0	0	13
pás 2	26	4	13	0	2	0	45
pás 3	44	2	12	0	4	4	66
pás 4	93	4	20	0	6	2	125
pás 5	138	12	48	0	15	2	215
pás 6	133	6	42	5	2	0	188
pás 7	258	29	103	0	6	0	396
pás 8	257	29	90	0	11	0	387
pás 9	248	31	70	2	6	3	360
pás 10	189	20	68	1	5	4	287
pás 11	121	16	41	1	0	0	179
pás 12	120	34	14	1	0	0	169
pás 13	125	49	15	3	0	0	192
pás 14	140	40	7	1	0	0	188
pás 15	91	25	5	0	0	0	121
pás 16	55	9	2	0	0	0	66
pás 17	20	3	2	0	0	0	25
součet	2066	314	556	14	57	15	3022
součet	2380		570		72		3022
celkově							3022

Tabulka č. 3: Počet přítomných dřevin v jednotlivých páslech náležíčích k vedlejšímu vstupu (ks)

kmen. průměr	dřevina						součet
	dub		jilm		olše		
	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	
pás 1	0	0	0	0	0	0	0
pás 2	1	0	0	0	0	0	1
pás 3	8	1	2	0	1	0	12
pás 4	37	4	8	0	1	1	51
pás 5	43	7	13	0	2	0	65
pás 6	41	6	6	0	4	0	57
pás 7	53	8	6	0	3	0	70
pás 8	61	16	4	0	7	3	91
pás 9	74	25	9	0	18	7	133
pás 10	41	7	9	0	8	5	70
pás 11	10	0	0	0	0	0	10
součet	369	74	57	0	44	16	560
součet	443		57		60		560
celkem							560

Tabulka č. 4: Počet okusů v jednotlivých páslech náležíčích k hlavnímu vstupu - zima 2007/2008 (ks)

kmen. průměr	dřevina								součet
	dub		jilm		olše		neurčené		
	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	
pás 1	17	0	1	0	0	0	2	0	20
pás 2	39	2	3	1	1	0	7	0	53
pás 3	64	0	3	1	1	0	9	0	78
pás 4	70	0	10	0	1	0	8	0	89
pás 5	64	2	5	0	5	0	12	1	89
pás 6	65	1	4	0	2	0	10	0	82
pás 7	60	1	1	0	2	0	8	1	73
pás 8	30	1	3	0	1	0	2	0	37
pás 9	5	0	0	0	1	0	3	0	9
pás 10	2	0	0	0	1	0	1	0	4
pás 11	1	0	0	0	1	0	0	0	2
pás 12	1	0	0	0	0	0	0	0	1
součet	418	7	30	2	16	0	62	2	537
součet	425		32		16		64		537
celkově									537

Tabulka č. 5: Počet okusů v jednotlivých páslech náležících k hlavnímu vstupu
- zima 2008/2009 (ks)

kmen. průměr	dřevina								součet
	dub		jilm		olše		neurčené		
	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	
pás 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pás 2	3	0	1	0	3	0	0	0	7
pás 3	4	3	0	0	2	0	1	0	10
pás 4	4	1	0	0	2	1	1	0	9
pás 5	2	0	2	0	1	2	0	0	7
součet	13	4	3	0	8	3	2	0	33
součet	17		3		11		2		33
celkově									33

Tabulka č. 6: Počet okusů v jednotlivých páslech náležících k vedlejšímu vstupu
- zima 2007/2008 (ks)

kmen. průměr	dřevina								součet
	dub		jilm		olše		neurčené		
	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	
pás 1	8	0	2	0	0	0	0	0	10
pás 2	10	0	2	0	1	0	4	0	17
pás 3	6	0	4	0	2	0	0	0	12
pás 4	2	0	0	0	1	0	0	0	3
pás 5	2	0	0	0	0	0	0	0	2
pás 6	2	1	0	0	0	0	0	0	3
pás 7	2	0	0	0	0	0	0	0	2
pás 8	0	0	0	0	1	0	0	0	1
pás 9	0	0	0	0	1	0	0	0	1
pás 10	0	0	0	0	1	0	0	0	1
součet	32	1	8	0	7	0	4	0	52
součet	33		8		7		4		52
celkem									52

**Tabulka č. 7: Počet okusů v jednotlivých páslech náležících k vedlejšímu vstupu
- zima 2008/2009 (ks)**

	dřevina								součet
	dub		jilm		olše		neurčené		
kmen. průměr	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	0,1 - 2,5 cm	2,6 - 6 cm	
pás 2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
pás 7	3	2	0	0	0	0	0	0	5
součet	5	2	0	0	0	0	0	0	7
součet	7		0		0		0		7
součet									7

**Tabulka č. 8: Index elektivity vztažený na druh kácené dřeviny u okusů
náležících k hlavnímu vstupu - zima 2007/2008 (Jacobs 1974)**

pás	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
dřevina												
dub	0,47	0,36	0,37	0,12	0,20	0,23	0,61	0,49	-1,03	-1	-1,15	0
jilm	-1,21	-0,86	-0,75	-0,19	-1,24	-1,43	-3,33	-1,18	X	X	X	X
olše	X	-1,14	-2,01	-1,66	-0,31	0	0,42	0	1,39	2,38	5,11	X
neurč.	0,55	0,69	0,59	0,86	1,44	1,19	1,90	2,35	1,73	2,38	X	X

**Tabulka č. 9: Index elektivity vztažený na druh kácené dřeviny u okusů
náležících k hlavnímu vstupu - zima 2008/2009 (Jacobs 1974)**

pás	P2	P3	P4	P5
dřevina				
dub	-0,81	0	-0,90	-1,65
jilm	-0,77	X	X	0,313
olše	1,92	0,52	1,73	2,03
neurčené	X	2,40	2,73	X

Tabulka č. 10: Index elektivity vztažený na průměr kmene u okusů náležících k hlavnímu vstupu - zima 2007/2008 (Jacobs 1974)

pás	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
průměr kmene												
0,1 - 2,5 cm	0	-0,41	2,40	0	0,73	1,42	0,89	0,89	0	0	0	0
2,6 - 6 cm	X	0,45	-2,40	X	-0,72	-1,42	-0,89	-0,89	X	X	X	X

Tabulka č. 11: Index elektivity vztažený na průměr kmene u okusů náležících k hlavnímu vstupu - zima 2008/2009 (Jacobs 1974)

pás	P2	P3	P4	P5
průměr kmene				
0,1 - 2,5 cm	0	2,15	-1,49	-1,69
2,6 - 6 cm	X	-2,15	1,49	1,74

Tabulka č. 12: Index elektivity vztažený na druh kácené dřeviny u okusů náležících k vedlejšímu vstupu - zima 2007/2008 (Jacobs 1974)

pás	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
dřevina							
dub	X	-0,35	-0,53	-0,68	0	0	0
jilm	X	3,83	0,39	X	X	X	X
olše	X	X	0,31	2,04	X	X	X
neurčené	X	X	X	X	X	X	X

Tabulka č. 13: Index elektivity vztažený na druh kácené dřeviny u okusů náležících k vedlejšímu vstupu - zima 2008/2009 (Jacobs 1974)

pás	P2	P7
dřevina		
dub	0	0
jilm	X	X
olše	X	X
neurčené	X	X

**Tabulka č. 14: Index elektivity vztažený na průměr kmene u okusů
náležících k vedlejšímu vstupu - zima 2007/2008 (Jacobs 1974)**

pás							
kmen. průměr	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
0,1 - 2,5 cm	X	0	0	0	0	-1,28	0
2,6 - 6 cm	X	X	X	X	X	1,28	X

**Tabulka č. 15: Index elektivity vztažený na průměr kmene u okusů
náležících k vedlejšímu vstupu - zima 2008/2009 (Jacobs 1974)**

pás	P2	P7
kmen. průměr		
0,1 - 2,5 cm	0	-1,06
2,6 - 6 cm	X	1,50

pozn.: X - index elektivity nelze spočítat

Mapové přílohy

Mapa č. 1: Lokalizace výzkumné lokality u obce Střeň

