

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

katedra zoologie



**Mezidruhové interakce u plchovitých: formy projevu
a možnosti detekce**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pavλίna Mašková

vedoucí práce: Mgr. Peter Adamík, Ph.D.

Praha 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Petera Adamíka, na základě citované literatury a vlastních poznatků.

V Prostějově dne

.....

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému školiteli Mgr. Peteru Adamíkovi za zasvěcení do roztomilého i drsného plšího světa a dík patří také mému příteli Kubovi za pomoc při překladu článků a za neuvěřitelnou trpělivost a podporu.

Obsah

1. Úvod	6
2. Obecná charakteristika Gliridae	8
2.1 <i>Glis glis</i>	10
2.2. <i>Muscardinus avellanarius</i>	13
2.3 <i>Dryomys nitedula</i>	15
3. Mezidruhové interakce	18
3.1 Konkurence.....	18
3.1.1 Konkurence o hnízdní příležitosti.....	18
3.1.2 Konkurence o potravu.....	23
3.2 Predace.....	24
4. Možnosti detekce	27
4.1 Invazivní metody.....	28
4.2 Přímé metody.....	28
4.3 Nepřímé metody.....	30
5. Závěr a diskuse	31
6. Seznam použité literatury	33

Abstrakt

Ve své práci se zaměřuji na nejvýznamnější typy mezidruhových interakcí, které se u plchovitých (Gliridae) uplatňují, jejich projevy a způsoby detekce.

Mezi veškerými druhy obývajícími stejná, nebo překrývající se stanoviště dochází k různým interakcím. U plchovitých jde především o konkurenci o úkryty a hnízdní příležitosti, jelikož všechny studované druhy preferují k těmto účelům dutiny stromů. Plch velký (*Glis glis*) je vzhledem ke své velikosti a agresivitě v porovnání s plchem lesním (*Dryomys nitedula*) a plšíkem lískovým (*Muscardinus avellanarius*) schopen tyto druhy z dutin vyhnat a obsadit je. Tyto tři druhy také ochotně budují hnízda v „umělých dutinách“, tedy v dřevěných budkách. Díky hnízdění v budkách, na kterých je založena většina pozorování plchů, je možné přímo zjistit nebo alespoň odvodit některé aspekty jejich života a tedy i některé mezidruhové interakce. Pomocí přímého i nepřímého pozorování máme také poměrně ucelenou představu o složení potravy jednotlivých druhů plchů. To se liší podílem rostlinné a živočišné složky. Proto lze usuzovat, že žádný z těchto druhů si významně potravně nekonkuruje. V malé míře se u plchovitých projevuje také vzájemná predace.

V této práci jsou zohledněny i vztahy s některými dalšími druhy, které zasahují do ekologie plchů a rozebrány metody zjišťování různých aspektů jejich života.

Klíčová slova: *Glis glis*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*, mezidruhové interakce, konkurence, predace

Abstract

In my publication I'm interesting in most considerable kinds of interspecific interactions, which are invoked in dormice (Gliridae), their pronoucement and way of detection.

Among all kinds inhabiting same or overlaying habitat attend in various interaction. By dormice we speak about competiton about hiding place and nest opportunities, which all studied kinds prefer for this purposes tree cavities. Edible dormouse (*Glis glis*) is face of his size and aggressiveness in comparison with forest dormouse (*Dryomys nitedula*) and common dormouse (*Muscadinus avallanarius*) is able this kinds from cavities ban and

occupy them. This three kinds also gladly built nest in nest-boxes. Because of nesting in boxes, which is based most of observing dormice, is able direct find or at least evolve some aspects of their life and also some interspecific interactions. With the help of direct and indirect observation we have also compact conception of food composition of each dormice species. This is different from part of plant and animal component. In this case we can deduce, that neither of this kinds eminently compete in food. In small rate of dormice show also relative predation.

In this publication are take into account relations with some other species, which are intercurrented in ecology of dormice and analysed methods of recognition various aspects of their life.

Key words: *Glig glis*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*, interspecific interaction, competition, predation

1. Úvod

Plchovití jsou striktně nokturální živočichové, kteří během dne spí nebo odpočívají v úkrytech. Nejpreferovanějšími úkryty jsou dutiny ve kmenech listnatých stromů, kde zvířata také vyvádějí potomstvo. Vlivem lesního hospodaření dochází ke změnám v distribuci vhodných stanovišť. Kácením starých stromů ubývají obyvatelné dutiny, ale na vzniklých světlinách vznikají sukcesní stadia nových porostů, která jsou příhodnými stanovišti například pro plšika lískového. Nevhodné je pro plchy také vysazování jehličnatých monokultur, například plch velký v jehličnatém lese nebyl zaznamenán (GAISLER ET AL. 1977). Vzhledem k nedostatku hnízdních příležitostí může docházet k poměrně významné konkurenci o tato místa ve prospěch agresivního plcha velkého (BAKÓ A HECKER 2006). Tento jev lze dobře dokumentovat díky pozorování a odchytu v budkách, kde se po ukončení hibernace, nejčastěji v dubnu, objevují plchové lesní a plšici lískoví. Počty nálezů stoupají nejvíce během května až do června. V té době ukončují hibernaci plši velcí, obsazují budky a tím dochází k poklesu počtu pozorování obou předchozích druhů (BAKÓ A HECKER 2006).

V době ukončení hibernace lze také pozorovat mezi plchem velkým a oběma menšími druhy projevy predace. Pokud plch velký nalezne budku s hnízdem plcha lesního nebo plšika lískového, mlád'ata zabije a sežere. V hnízdě lze potom nalézt fragmenty mlád'at (ADAMÍK, nepublikované údaje). Stejně tak predují i na ptačích hnízdech, kdy sežerou snůšku nebo mlád'ata, případně i dospělého sedícího na hnízdě (ADAMÍK A KRÁL 2008a). Zatím není známo, zda dochází k predaci náhodně pouze při vyhledávání úkrytů po ukončení hibernace a zvířata takto jen jednorázově získají rychlý přísun vydatné potravy, nebo zda cíleně vyhledávají a vyžírají hnízda po delší dobu. Nicméně na určitých lokalitách je plch velký významným faktorem ovlivňujícím stavy později hnízdicích ptáků (ADAMÍK A KRÁL 2008b). U plcha lesního je známo, že živočišná složka tvoří podstatnou část jeho potravy, zatímco o plchu velkém se předpokládalo, že je výlučný herbivor a ptáky nikdy neloví (HOLIŠOVÁ 1968).

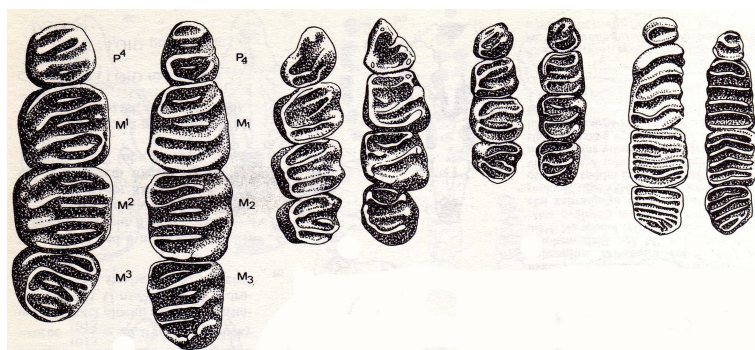
Výskyt plchů je také závislý na vhodném habitatu. Plšika lískového lze nalézt ostrůvkovitě na celém území České republiky, podobně jako plcha velkého, který je ale více vázán na stromové porosty. Plch lesní je východní (moravský) prvek a v Čechách se nevyskytuje (ANDĚRA A BENEŠ 2001). Přestože je plšík lískový nejvíce zasažen konkurencí plcha velkého, má nejširší ekologickou toleranci (GAISLER ET AL. 1977) a obývá i místa pro

plcha velkého nevhodná, například keřové porosty, živé ploty apod. Je schopen splétat v křovinách z rostlinného materiálu kulovitá hnízda, což dokáží i ostatní plši, ale činí tak jen za akutního nedostatku hnízdních dutin (SEVIANU A FILIPAS 2008). Plšík obývá také poskytnuté umělé dutiny v podobě plastových tubusů. V nich ochotně hnízdí a rozmnožuje se, zatímco plch lesní a plch velký tyto úkryty odmítají (SEVIANU A FILIPAS 2008). Významnou roli samozřejmě hraje také druhové složení rostlin, protože plši potřebují pestrou nabídku potravy.

Zásadním faktorem při utváření představy o životě a vzájemném působení těchto druhů je vhodný způsob získávání dat. Cílem této práce je přiblížit nejpodstatnější mezidruhové vztahy u plchovitých, faktory, které je ovlivňují, zhodnotit způsoby sběru a získávání údajů a jejich výpovědní hodnotu. Tato bakalářská práce má být podkladem pro následnou diplomovou práci, která se bude zaměřovat na ekologii plcha lesního a plšíka lískového a jejich interakce s plchem velkým.

2. Obecná charakteristika Gliridae

Čeď plchovití tvoří skupinu poměrně typických hlodavců. Mají charakteristické rysy shodné pro všechny zástupce tohoto řádu, čímž jsou hlavně znaky na lebce. V horní čelisti mají pouze jeden pár řezáků (hlodáků) bez podélné rýhy. Mezi řezáky a třenovými zuby je diastema, což je rozestup mezi zuby měřený při okraji alveol (ANDĚRA A HORÁČEK 1982). Na hlodáčích je sklovina pouze na přední straně. Plchovití mají typický povrch třenových zubů a stoliček, které mají na žvýkacích plochách příčné lišty (Obr. 1) (HARRIS A YDALEN 2008).

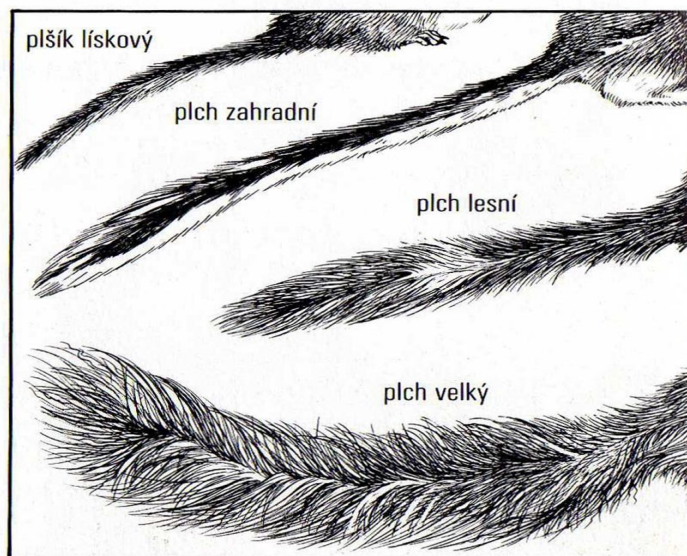


Obr. 1 Na povrchu žvýkacích ploch třenových zubů a stoliček jsou typické příčné lišty.

Zleva: *Glis glis*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*, *Eliomys quercinus*,
převzato z Anděra a Horáček, 1982

Potravu preferují převážně rostlinnou, což se projevuje i na utváření trávicího traktu. Většina býložravých hlodavců má poměrně jednoduchý žaludek, ale dlouhá střeva a značně vyvinuté slepé střevo (ANDĚRA A HORÁČEK, 1982). Mezi nimi jsou plchovití výjimkou, protože slepé střevo nemají. Proto tráví celulózu hůře než jiné druhy a vyžadují pestrou nabídku potravy, kromě zelených částí rostlin také měkké i tvrdé plody, semena a živočišnou složku (převážně hmyz) (ANDĚRA A HORÁČEK 1982, BRIGHT A MORRIS 1996, HARRIS A YDALEN 2008).

Vedou převážně noční způsob života. Mají poměrně velké oči a ušní boltce, hustou srst a dlouhý, bohatě osrstěný ocas. Osrstění ocasu a zbarvení srsti je u nich druhově typické (Obr. 2, Obr. 3).



Obr. 2 Osrstění ocasu je u plchovitých (*Gliridae*) druhově typické. Plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*) má ocas pokryt krátkými chlupy, jen na konci má štětičku. Podobně plch zahradní (*Eliomys quercinus*). Plch lesní (*Dryomys nitedula*) a plch velký (*Glis glis*) mají ocas huňatý, převzato z Reichholf 1995

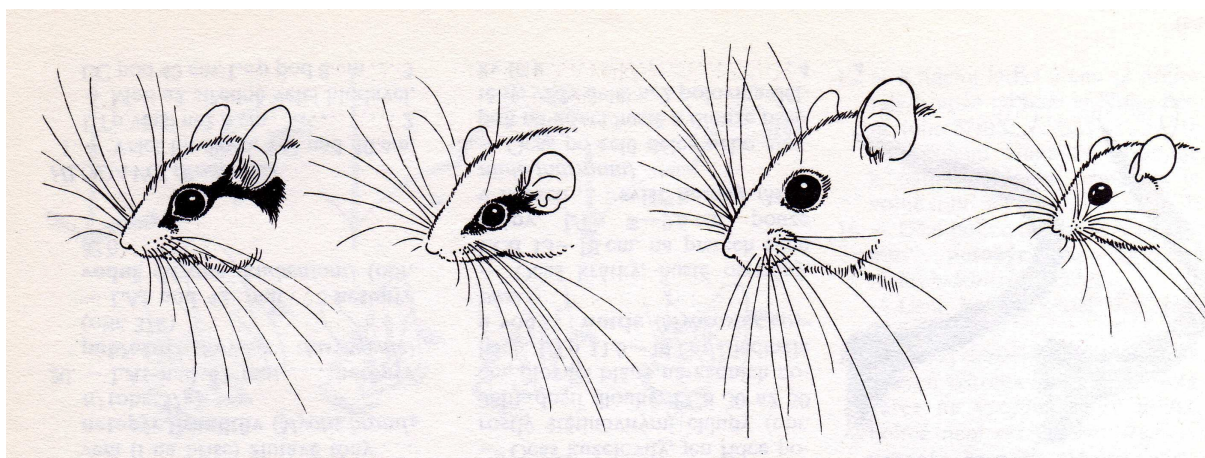
Jsou to živočichové přizpůsobení ke šplhání po vegetaci, potravu vyhledávají v křoví a na stromech. Tamtéž pátrají i po hnízdních dutinách nebo splétají hnízda ze suchého rostlinného

materiálu. Na předních končetinách mají čtyři, na zadních pět prstů opatřených ostrými drápky (ANDĚRA A HORÁČEK 1982). Vyskytují se hlavně v listnatých a smíšených lesích s bohatým keřovým patrem. Preferují skladbu stromů z druhů plodících výživná semena; líska obecná (*Corylus avellana*), duby (*Quercus* spp.), buk lesní (*Fagus sylvatica*), méně habr obecný (*Carpinus betulus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) apod. (JUŠKAITIS 2003). Více či méně podstatný podíl potravy tvoří živočišná složka.

Všechny druhy v zimě hibernují, nejdéle plch velký (*Glis glis*) (GAISLER ET AL. 1977). Zimu přespávají v podzemních úkrytech, pod kořeny stromů, v norách jiných hlodavců nebo pod trsy suché trávy (ANDĚRA A HORÁČEK 1982). Mezi většinou hlodavců jsou výjimeční i způsobem rozmnožování. Zatímco běžně bývají hlodavci r-stratégové, plši patří spíše ke K-stratégům. Žijí poměrně dlouho a mívají méně mláďat (2-6) méně často. V běžných podmínkách jednou ročně, plšík lískový někdy dvakrát do roka (BÜCHNER ET AL. 2003, BRIGHT A MORRIS 1996). Stávají se kořistí mnoha predátorů, plchy loví například kuna skalní (*Martes foina*), kuna lesní (*Martes martes*), pušтік obecný (*Strix aluco*), kalous ušatý (*Asio otus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní (*Meles meles*).

Dále také káň lesní (*Buteo buteo*), sova pálená (*Tyto alba*), sýček obecný (*Athene noctua*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), výr velký (*Bubo bubo*), zmije obecná (*Vipera berus*), kočka divoká (*Felis silvestris*) a také zdivočelé kočky domácí. Poměrně znatelný vliv má také prase divoké (*Sus scrofa*), které často při hledání potravy vyryje hibernujícího plšika lískového (nebo ho nalezne odpočívajícího v hnízdě), méně často i další dva druhy plchů (SCARAVELLI A ALOISE 1994). Na našem území žijí čtyři rody ve čtyřech druzích. Všichni plchovití jsou v České republice chráněni.

V práci jsou uváděny pouze tři druhy plchovitých, přestože v Evropě(i na území České republiky) se vyskytuje také plch zahradní (*Elyomys quercinus*). Vzhledem k jeho způsobu života, který je vázaný na suťové biotopy, na našem území v postati nedochází k sympatrickému výskytu s dalšími druhy plchů a proto jsou mezidruhové interakce s nimi zanedbatelné.



Obr. 3 Kresba srsti je u plchovitých (*Gliridae*) druhově typická.

Zleva: *Eliomys quercinus* – tmavý proužek od hmatových vousů přes oko tahnoucí se až za ucho, *Dryomys nitedula* – proužek jde pouze k uchu, *Glis glis* a *Muscardinus avellanarius* – bez kresby. Převzato z Anděra a Horáček 1982

2.1 Plch velký - *Glis glis* (Linnaeus, 1766)

Je to náš největší zástupce plchovitých, délka těla se pohybuje v rozmezí 120-175 mm, váha mezi 60-270g (záleží na době vážení, vykrmení jedinci před hibernací váží podstatně více než po jejím ukončení) (HARRIS A YDALEN 2008). Plch velký má šedou barvu, juvenilové jsou tmavší, s věkem získává zbarvení hnědavý odstín. Spodina těla je krémová

až bílá, ostře ohraničená. Kolem oka je tmavý kroužek, jinak je zvíře bez kresby. Má dlouhý huňatý ocas (HARRIS A YDALEN 2008) (Obr. 4).



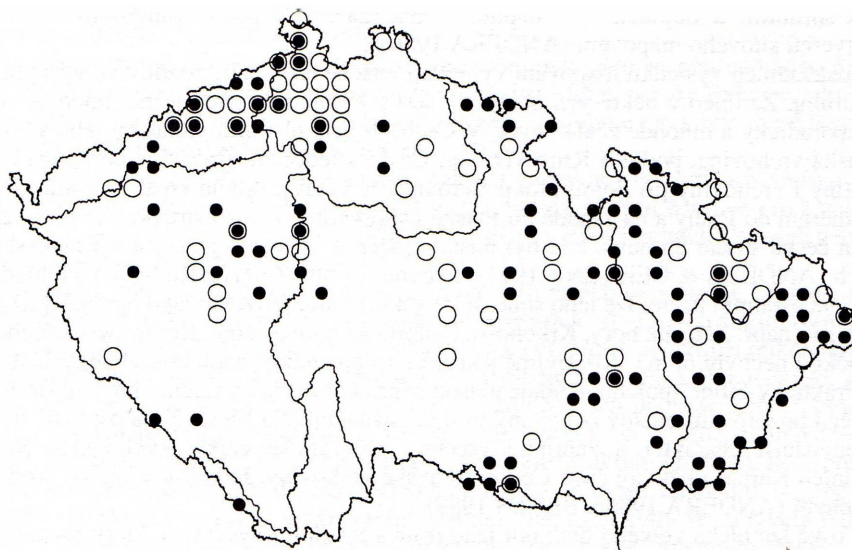
Obr. 4 *Glis glis*. Po ukončení hibernace lze v budkách často najít více zvířat pohromadě. Foto P. Mašková

Je rozšířen v celé střední a jižní Evropě, vyjma Pyrenejského poloostrova, dále místy směrem na východ Evropy, na Kavkaze i v Malé Asii a přilehlých oblastech. V České republice se vyskytuje ostrůvkovitě na celém území, v některých místech téměř chybí (např. jižní Čechy), jinde je až velmi hojný (podhůří Krušných hor, České středohoří). Na Moravě má relativně souvislý výskyt (v částech Východních Sudet), v nížinách prokazatelně schází (Obr. 5).

Plch velký preferuje listnaté a smíšené lesy pahorkatin a vrchovin (ANDĚRA A BENEŠ 2001). Zimu přečkává pod pařezy a kořeny stromů nebo i v norách jiných hlodavců. Má z plchů nejdelší zimní spánek, který trvá od října do konce května až začátku června, v závislosti na klimatických podmínkách dané oblasti. Prospí asi osm měsíců v roce (ANDĚRA A HORÁČEK 1982). Během hibernace mohou zvířata ztratit až polovinu své hmotnosti. V některých částech Balkánského poloostrova jsou na podzim plši loveni a jejich maso zpracováváno (HARRIS A YDALEN 2008).

Nedlouho po skončení zimního spánku dochází k páření. Samice po 30-32denní březosti (ANDĚRA A HORÁČEK 1982), podle GEISLERA ET AL. (1977) 28-30ti denní, rodí 1 až 9 holých a slepých mláďat, průměrně 5 (GAISLER ET AL. 1977), která se po měsíci osamostatňují. Ochtově se stahuje do budek, kde je možné najít často i více jak jedno zvíře.

Obývá nejraději listnaté a smíšené lesy, v rozsáhlých čistě jehličnatých porostech nebyl zaznamenán (GAISLER ET AL. 1977, BAKÓ A HECKER 2006). Také chybí v lužních lesích s podmáčeným substrátem kvůli vyšší hladině spodní vody, což mu neumožňuje podzemní hibernaci. Vyskytuje se často ve starších bukových porostech (*Fagus sylvatica.*), doubravách (*Quercus* spp.) a dubohabřinách (*Quercus* spp., *Carpinus betulus*), při okraji lesů nebo v lesích s řidším stromovým, ale rozvinutým a druhově bohatým bylinným a keřovým patrem (ANDĚRA A BENEŠ 2001, GAISLER ET AL. 1976). V listnatých lesích bez podrostu se vyskytují jen sporadicky (SEVIANU A FILIPAS 2008). Byl uváděn jako výhradně býložravý (HOLIŠOVÁ 1968), ale po skončení hibernace často preduje na ptačích hnízdech. Dokáže sežrat jak vajíčka tak ptáčata i dospělé a je významným predátorem na později nebo podruhé hnízdících ptácích jako je např. lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*), lejsek černohlavý (*Ficedula hypoleuca*) a některé sýkory (*Parus* spp.) (NOWAKOWSKI 2006, ADAMÍK A KRÁL 2008a). Je to noční živočich, který si potravu vyhledává v okruhu 700-1000metrů od hnízda (ANDĚRA A HORÁČEK 1982), některé zdroje uvádí 200-700metrů (GAISLER ET AL. 1977). Hlavní složkou jeho potravy jsou plody buku a dubu, dále pupeny stromů, kůra, měkké i tvrdé plody (maliny, ostružiny, lískové ořechy další) (HOLIŠOVÁ 1968). Úroda žaludů a bukvic přímo ovlivňuje stavy plichů (ADAMÍK A KRÁL 2008b), protože tvoří největší podíl v potravě, kterou zvířata vyhledávají před hibernací. V současnosti patří plich velký v České republice mezi zvláště chráněné druhy živočichů (ohrožený druh) (ANDĚRA A BENEŠ 2001).



Obr. 5 Výskyt plcha velkého (*Glis glis*) v ČR. Plné kolečko označuje výskyt potvrzený po roce 1950, prázdné kolečko vyjadřuje nálezy do roku 1950 včetně, převzato z Anděra a Beneš 2001.

2.2 Plšík lískový - *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)

Plšík lískový je nejmenším u nás žijícím zástupcem plchovitých. Délka těla se pohybuje od 62 do 86mm, ocas je přibližně stejně dlouhý (ale trochu kratší než tělo), dospělci váží mezi 15 až 28 gramy. Stejně jako u plcha velkého záleží na době vážení zvířete. Na hřbetě a hlavě je zbarven rezavě s různými odstíny hnědé až žluté, na břicho přechází do světlejší barvy. Na hrdle a hrudi bývá bílá skvrnka. Ocas je hustě osrstěn, ale pouze kratšími chlupy, na konci má „štetičku“ (Obr. 6). Někdy se nachází jedinci s bílou špičkou ocasu (ANDĚRA A HORÁČEK 1982).



Obr. 6 *Muscardinus avellanarius*. Po noční aktivitě se stahuje do úkrytů a často upadá do stavu strnulosti.

Foto P. Mašková

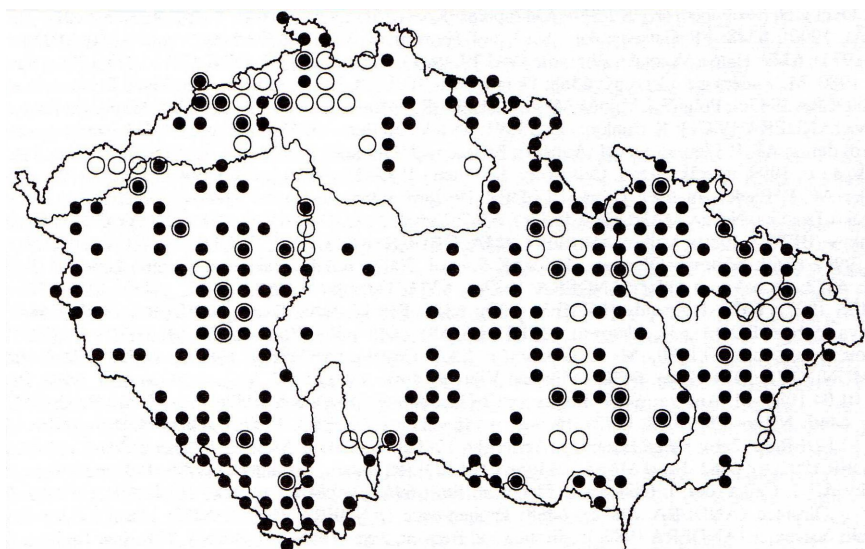
V Evropě se vyskytuje téměř všude kromě Pyrenejského poloostrova a severských oblastí (HARRIS A YDALEN 2008). Na našem území je nejrozšířenějším druhem plcha a má také nejširší ekologickou valenci (GAISLER ET AL. 1977, ANDĚRA A BENEŠ 2001). Obývá zejména horské a podhorské oblasti, chybí v nížinách (kde se provozuje intenzivní zemědělská činnost) a poměrně přesně kopíruje svým výskytem lesnaté oblasti. Dá se proto předpokládat, že jeho nepřítomnost v nížinách je způsobena jen nevhodností stanovišť a nikoli nadmořskou výškou. Výjimkou je Třeboňská pánev, která je zalesněná a přesto byl plšík zaznamenán jen při jejích okrajích (ANDĚRA A BENEŠ 2001) (Obr 7). Nesouvislost ve všech místech jeho výskytu může být také způsobena fragmentací lesních porostů (BRIGHT AND MORRIS 1996).

Stejně jako ostatní plši v zimě hibernuje, ale nikoli tak dlouho jako plch velký. Zimu přežívá pod vrstvami listů a trsy trav, v nehlubokých norách jiných hlodavců, pod kořeny pařežů apod. Velká část zvířat nepřežije, obzvláště při hodně tuhých mrazech (ANDĚRA A HORÁČEK 1982). Mnoho jich také vyryjí divoká prasata (SCARAVELLI A ALOISE 1995) a proto z jara bývají jejich stavy znatelně nižší než většiny ostatních hlodavců (BRIGHT A MORRIS 1992). Probouzí se koncem března a během dubna (BAKÓ A HECKER 2006), v závislosti na klimatu. Po probuzení staví plšici několik kulovitých hnízd ze suché trávy a listů, buď ve větvích stromů nebo keřů, případně v dutinách a budkách. Často lze nalézt i dva v jednom hnízdě při odpočinku po noční aktivitě. Hnízda slouží jako denní odpočívárny a úkryty, později v nich samice vyvádějí mláďata. Samice jsou březí 22-24 dní (ANDĚRA A HORÁČEK 1982), podle GEISLERA ET AL. (1977) 28 dní. Mláďat bývá 1-7, průměrně 5 (GAISLER ET AL. 1977). Rodí se holá a slepá, osamostatňují se po 5-7 týdnu a ze začátku se zdržují spolu. Počty druhých vrhů negativně korelují s hustotou populace. V místech s nižší populační hustotou dochází u samic častěji k druhým vrhům, nebo k pohlavnímu dospívání toho roku narozených samic a jejich rozmnožování (JUŠKAITIS 2003). To může být reakce na volný využitelný prostor, kde je dostatek potravy a tudíž mají mláďata pozdějších vrhů šanci dostatečně se vykrmit na zimu. Přestože se mohou dožít až šesti let, v přírodě lze jen vzácně nalézt zvíře starší než dva roky. Přesto se dají považovat mezi hlodavci za K-stratégy, vzhledem k jejich způsobu reprodukce (BRIGHT A MORRIS 1996, BÜCHNER 2003). Jsou to večerní a noční živočichové, do úkrytů se vrací ještě před východem slunce (HARRIS A YDALEN 2008). Při chladném nebo jinak nepříznivém počasí nebo nedostatku potravy upadají po návratu do hnízd do stavu strnulosti-torpor (HARRIS A YDALEN 2008). V tomto stavu se jim zpomalují životní funkce a tím dochází k minimální spotřebě energie. Vzhledem k jejich malé velikosti je takovéto opatření výhodné. Má poměrně širokou ekologickou valenci, lze ho najít nejen v listnatých a smíšených, ale i v jehličnatých lesích (GAISLER ET AL. 1977). Obývá také okraje lesů, křoviny, mlází a mladé porosty stromků., ale vždy vyžaduje bohatý podrost s dostatkem rostlin s požitelnými plody (ANDĚRA A BENEŠ 2001, BAKÓ A HECKER 2006). Živí se převážně rostlinnou stravou, ale nepohrdne ani ptačími vejčičky nebo hmyzem (BRIGT A MORRIS 1993, JUŠKAITIS 2007).

Vyskytuje se hojně v dubohabřinách (*Quercus* sp., *Carpinus betulus*), nejméně v lesích s chudým nebo žádným podrostem (SEVIANU A FILIPAS 2008). Obývá porosty s přítomností břízy bělokoré (*Betula pendula*), jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), vyhledává lísku obecnou (*Corylus avellana*), brslen evropský (*Euonymus europeus*) a další rostliny plodící

výživné plody jako například maliník (*Rubus idaeus*), ostružiník (*Rubus chamaemorus*), jahodník (*Fragaria* sp.), jeřáb (*Sorbus* sp.) apod. (BRIGHT A MORRIS 1993, 1996).

Plšík lískový je u nás chráněným druhem.



Obr. 7 Výskyt plšíka lískového (*Muscardinus avellanarius*) v ČR. Použité symboly viz. výše.

Převzato z Anděra a Beneš 2001.

2.3 Plch lesní - *Dryomys nitedula* (Pallas, 1779)

Plch lesní se svou velikostí pohybuje mezi oběma předchozími druhy. Délka jeho těla je 77 až 112 mm, váží 17 až 32 gramů. Barva srsti je na hřbetě hnědožlutá, břicho je bílé až žlutavé, poměrně ostře ohraničené. Typický je tmavý proužek na hlavě (tzv. „uzdička“), táhnoucí se od hmatových vousů přes oko až k okraji ušního boltce. Ocas má celý huňatý s dlouhými, tmavošedými chlupy (ANDĚRA A HORÁČEK 1982) (Obr. 8).

Rozšířen je přes střední Evropu směrem na Balkánský poloostrov, v celé východní Evropě až na Kavkaz a dále na Malou Asii. Na našem území ho lze nalézt spíše ve vyšších polohách, největší podíl nálezů pochází z nadmořské výšky 300-600 m. Je to karpatský faunistický prvek, obývá hlavně severomoravskou část Západních Karpat, Ostravskou pánev a pahorkatiny, vrchoviny a pohoří Východních a Středních Sudet (ANDĚRA A BENEŠ 2001) (Obr. 9). Zasahuje až do 1100m n. m. (GAISLER ET AL. 1977).

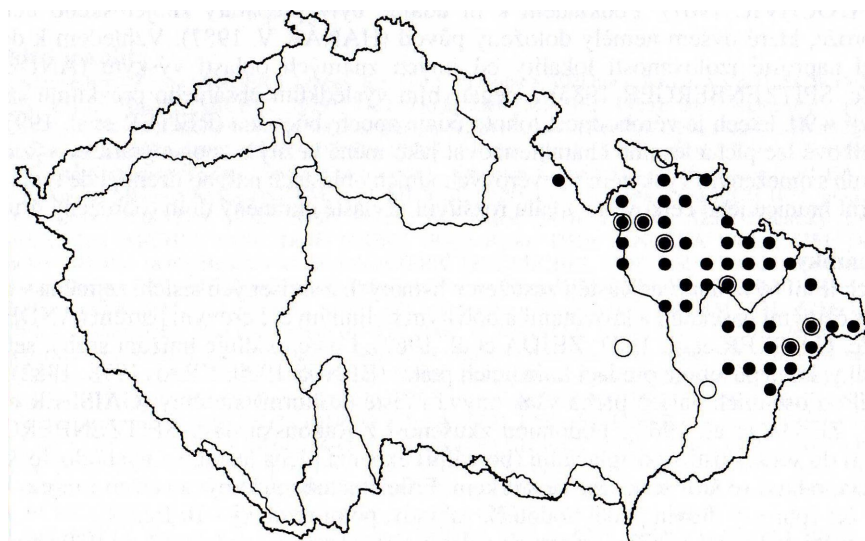


Obr. 8 *Dryomys nitedula*. Staví typická hnízda z čerstvého listí a mechu. Foto P. Mašková

Stejně jako předchozí dva druhy je i plch lesní hibernant. Ke spánku se ukládá v říjnu a probouzí se, v závislosti na klimatu, během dubna (BAKÓ A HECKER 2006). Zimu přečkává pod zemí (ANDĚRA A HORÁČEK 1982, ANDĚRA A BENEŠ 2001). Po probuzení vyhledává denní úkryty hlavně v dutinách stromů, případně v budkách. Někdy lze nalézt více(2 až 3) zvířat pohromadě. V průběhu sezóny se stává solitérním (nepublikované údaje). Hnízda vystylá listím a mechem (SEVIANU A FILIPAS 2008). Březost samic trvá 23 až 25 dní (ANDĚRA A HORÁČEK 1982), podle GAISLERA ET AL. (1977) 25dní. Rodí 2 až 6 (ANDĚRA A HORÁČEK 1982), průměrně 3 (GAISLER ET AL., 1977) neosrstěná slepá mláďata, která se osamostatňují až po dvou měsících.

Je z uvedených tří druhů nejvíce masožravý, vyhledává hmyz a další bezobratlé (NOWAKOWSKI 2006). Na jaře často v budkách požírá snůšku, ptáčata nebo i dospělé ptáky. Nejvíce se plch lesní vyskytuje v listnatých a smíšených lesních porostech s bohatým podrostem, poblíž světlin a zarostlých pasek (GAISLER ET AL. 1976, ANDĚRA A BENEŠ 2001, NOWAKOWSKI A BORATYNSKI, 2001),ale vyskytuje se také ve smíšených lesích s velkým podílem jehličnanů jako smrk ztepilý (*Picea abies*), jedle bělokorá (*Abies alba*), borovice (*Pinus* sp.) a jako jediný druh žije místy také v čistě jehličnatých lesích (ANDĚRA A BENEŠ 2001). To mu umožňuje jeho jídelníček, který je tvořen hlavně živočišnou složkou, kterou nachází i na takovýchto stanovištích. Lze ho najít i v mladších lesních porostech s minimálním podrostem, kde si živočišnou stravu může doplňovat plody stromů (*Quercus* sp., *Fagus* sp., *Tilia cordata*, *Cerasium avium*) (SEVIANU A FILIPAS 2008).

Je z uvedených tří druhů nejvzácnější, má status zvláště chráněného druhu (ANDĚRA A BENEŠ 2001).



Obr. 9 Výskyt plcha lesního (*Dryomys nitedula*) v ČR. Použité symboly viz. výše.

Převzato z Anděra a Beneš, 2001.

3. Mezidruhové interakce

Mezidruhových interakcí je několik typů a může jich probíhat i více najednou. Základními typy vztahů jsou predace, konkurence, parazitismus a mutualismus (symbióza). Mezi plchovitými se projevuje nejvíce konkurence o hnízdní příležitosti a v malé míře také tzv. vnitroglidová predace. Mutualistický vztah mezi těmito druhy, případně i druhy jiných hlodavců není znám. Nevyskytuje se zde ani parazitismus, což je vzhledem k vzájemné velikosti a ekologickým nárokům poměrně zřejmé.

3.1 Konkurence

Konkurenční vztah je založen na využívání stejného zdroje dvěma či více druhy, které se tímto ovlivňují. Může se jednat o potravní zdroje, úkryty nebo místa k rozmnožování popř. další. Výsledek konkurence může být různý. Jeden z druhů, který je dominantní (např. velikostí, agresivitou, ...) postupně vytlačí submisivní druh z optima habitatu na jeho okraj, případně způsobí pokles jeho stavu až vymizení. Možností pro podřízený druh je buď přesídlení na jiné stanoviště nebo specializace na jiný zdroj, což lze pouze v omezené míře, převážně jedná-li se o zdroj potravní. Další možnost řešení je změna doby aktivity. To si ale žádá dlouhodobější evoluční působení.

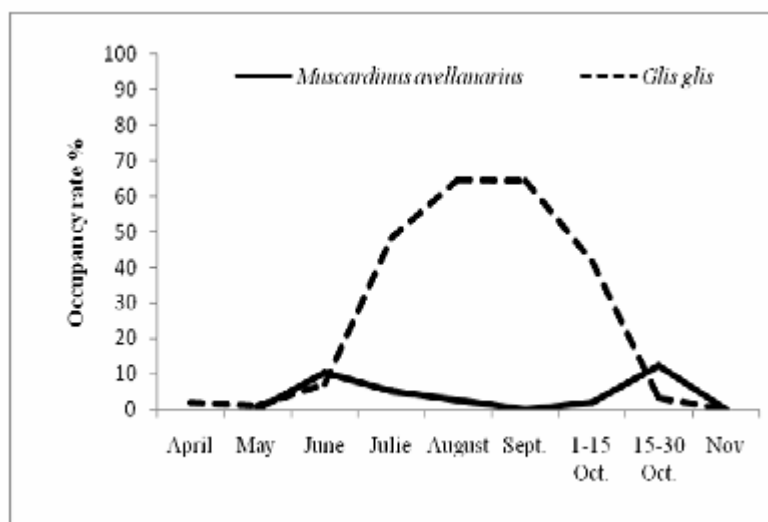
3.1.1 Konkurence o hnízdní příležitosti

Nejvýznamnějším vztahem mezi plchovitými je konkurence o vhodná místa k úkrytu, která jsou posléze využívána k hnízdění. Všechny tři druhy preferují dutiny ve kmenech stromů. Těch je možné nalézt dostatek ve starších lesních porostech, případně parcích a sadech. V lesních monokulturách, obzvláště jehličnatých stromů, je vhodných dutin nedostatek. V závislosti na tom může v lesních porostech druhého typu docházet ke zvýšené konkurenci o tento zdroj (SEVIANU A FILIPAS 2008). To může vést v důsledku až k úbytku stavů menších druhů, protože ty jsou nuceny hledat jiná stanoviště, případně splétat vlastní hnízda. Ta jsou ale méně bezpečná než dutiny a dochází v nich k výraznější mortalitě. A to nejen ze strany predátorů, ale také vlivů počasí, lidské činnosti apod.

Významnou roli zde hraje také habitat. Ideální prostředí, které vyhovuje všem druhům je starý smíšený les s velkým podílem dubu, buku a habru s bohatým křovinným a bylinným podrostem. V takovémto lese je dostatek potravy po celou sezónu a také možnost úkrytu.

První se z hibernace probouzejí plšici lískoví, a to koncem března, kdy už mohou nalézt potravu (BAKÓ A HECKER 2006). Termín samozřejmě závisí na teplotě na dané lokalitě, která je ovlivněna nadmořskou výškou, zeměpisnou šířkou a aktuálním počasím. V této době začínají plšici vyhledávat noční úkryty a jsou nalézáni v budkách. Některé využívají jen jako úkryt na přespání, později si v nich i budují hnízda. Vzhledem k jejich potravě, která je tvořena hlavně rostlinnou složkou (HOLIŠOVÁ 1968), která není příliš výživná, je pro ně důležité šetřit energii. Po návratu do úkrytu v chladném počasí upadají do stavu strnulosti. V této době jsou zranitelní a je pro ně důležité mít bezpečný úkryt.

Počty nálezů po ukončení hibernace v průběhu sezóny stoupají, ale pouze do června, než se začnou do budek stěhovat plši velcí, jejichž počty začnou rapidně narůstat (SEVIANU A FILIPAS 2008). Ti jsou vůči jiným druhům agresivní a nesnášenliví a i vzhledem k jejich velikosti pro ně není problém menší a mírnější druhy z budek vyhnat. Nejvíce je zasažen právě plšík lískový, který s plchem velkým sdílí často shodný typ prostředí (BAKÓ A HECKER 2006, SEVIANU A FILIPAS 2008). Často dochází k potlačení výskytu plšíka vlivem konkurence s plchem velkým, místy dokonce k vikariančnímu výskytu druhů (GAISLER ET AL. 1976, BAKÓ A HECKER 2006) (Obr. 10).



Obr. 10 Graf znázorňuje procentuální zastoupení plšíka lískového (*Muscardinus avellanarius*) a plcha velkého (*Glis glis*) v hnízdních budkách v dubohabrovém lese během sezóny. Po ukončení hibernace se plch velký stahuje do budek, odkud plšíka lískového vytlačuje. Převzato ze Sevianu a Filipas 2008.

Řešením by pro plšíka mohlo být přesídlení na jiné stanoviště s absencí konkurenta nebo jeho nižší hustotou. Vzhledem k malé velikosti by ovšem takováto migrace byla časově náročná a nebezpečná, protože čím více času zvíře stráví pohybem v prostoru, tím

se vystavuje většímu riziku, že padne za kořist některému z predátorů. Byl by také nucen hledat na každý den nový úkryt. Pokud by ho nenalezl, vystavil by se ještě většímu riziku, a to ze strany denních dravců nebo nepříznivého počasí.

Plšík lískový je nucen při nedostatku skulin a dutin splétat hnízda v křovinách, tam ovšem dochází k podstatně vyšší predaci, vzhledem k poměrně snadnému nalezení a průniku do nich (SCARAVELLI A ALOISE 1995). Přesto plšík v přítomnosti plcha velkého raději staví hnízda v podrostu, než by se usídlil ve volné budce a riskoval střet s plchem. Velice dobře lze zaznamenat dominanci plcha velkého při pozorování výskytu v budkách, kdy jsou na dané lokalitě zavěšeny také plastové tubusy (jednostranné tunely umístěné na stromech vchodem ke kmeni, viz níže). V době, kdy je již plšík aktivní po zimním spánku, preferuje dřevěné budky, tubusy navštěvuje také, ale méně a k rozmnožování volí budky v naprosté většině případů. Po probuzení plchů velkých ze zimního spánku dochází ke změně situace. Agresivní plch velký postupně vyhání původní obyvatele z budek a obsazuje je. Plšící se pak častěji nachází v tubusech a poměrně často se v nich také rozmnožují (BAKÓ A HECKER 2006). Pravděpodobně k tomu dochází vzhledem k faktu, že plch velký tubusy téměř striktně odmítá (používají je občas jako denní odpočívadlo mladí samci, samice, které nejsou březí a mladá zvířata při podzimní disperzi (SEVIANU A FILIPAS, 2008). Pokud byly na lokalitě, kde byl potvrzen výskyt plcha velkého umístěny pouze plastové tubusy, nebyl v nich plch velký téměř vůbec pozorován. Naopak plšík byl na těchto lokalitách nacházen mnohem častěji než na podobných stanovištích, kde byly ale umístěny pouze budky (SEVIANU A FILIPAS 2008). Dalším konkurentem plšíka lískového je myšice lesní (*Apodemus flavicolis*). Velikostně jsou srovnatelní, ale myšice je dominantní, při přímém kontaktu se projevuje agresivně, plšíka napadá a je schopná ho zranit nebo dokonce zabít (JUŠKAITIS 2008). Hnízdo po plšíkovi buď celé odstraní, nebo pouze přestaví (MARSH A MORRIS 2000). Nejvíce se do budek stahuje na podzim, kdy je používá jako spížirny. Ukrývá do nich hlavně lískové ořechy. Tyto zásobárny jsou pak někdy milně připisovány plšíkům (MARSH A MORRIS 2000, JUŠKAITIS 2008). Podobně agresivní projevy má také myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*). Počty myšic negativně korelují s počty plšíků. Místům, kde je větší počet myšic se plšík vyhýbá (JUŠKAITIS 2008). Myška drobná (*Micromys minutus*) také staví kulovitá hnízda, má a má podobné potravní nároky, ale vyhledává jiná stanoviště, převážně vlhčí a v blízkosti vod, čili ke konkurenci s plšíkem v podstatě nedochází (JUŠKAITIS A REMEISIS 2007).

O něco později, v dubnu (BAKÓ A HECKER 2006), se z hibernace probouzí plch lesní. Ten nebyl pozorován jako významný konkurent plšíka lískového, přestože také vyhledává

dutiny (případně budky). Také nebylo zaznamenáno mnoho případů konkurence s plchem velkým jako u předešlého druhu (BAKÓ A HECKER 2006, SEVIANU A FILIPAS 2008). Tento rozdíl je možná způsoben celkově menším výskytem plcha lesního v porovnání s plšíkem. To ovšem nemusí znamenat, že k ní dochází v menší míře. V místech sympatrického výskytu byl plch velký totiž nacházen v budkách, ve kterých již měli plši lesní, často samice v estru nebo gravidní, při předešlých kontrolách vybudované kompletní hnízdo (MAŠKOVÁ, nepublikované údaje). Ve většině případů byl plch lesní celkově nejméně nacházeným druhem (SEVIANU A FILIPAS 2008).

Výhodou plcha lesního je schopnost obývat porosty s velkým podílem jehličnatých stromů (BORATYNSKI A NOWAKOWSKI 2001) a mladé lesy s minimálním podrostem křovin a bylin (SEVIANU A FILIPAS 2008), které pro plcha velkého nejsou optimálním biotopem. Pokud při pátrání po dutinách nalezneme budku, bez problémů jí obývá stejně jako přirozené stanoviště, zatímco plastové tubusy příliš nenavštěvuje. Používá je nanejvýš jako denní odpočívadla a úkryty (SEVIANU A FILIPAS 2008). Konkurence mezi ním a plšíkem lískovým nebyla zatím pozorována. Pokud k ní dochází, pak nejspíš jen v omezené míře vzhledem k preferencím odlišných stanovišť. Je ale pravděpodobné, že při přímé konfrontaci by byl zvýhodněn plch lesní vzhledem k větší velikosti. Pravděpodobně by také záleželo na konkrétní situaci a jedincích, kteří by se jí účastnili. Samice bránící hnízdo by byla nejspíš agresivnější než samostatný jedinec.

Plch velký nemá mezi svými příbuznými žádného významného konkurenta. Jediným velikostně odpovídajícím zvířetem je veverka obecná (*Sciurus vulgaris*), která je ale denní živočich a přes zimu nehibernuje. Obývá převážně hnízda, která si ve větvích sama postaví, nebo přestaví po ptácích. Občas se usídli i ve větších dutinách, například po datlech, kde pak může docházet ke konkurenci.

Přítomnost všech druhů plchů v budkách a dutinách je ovlivněna také vosami (*Delichovespula* spp.) a sršni (*Vespa crabro*). Pokud je budka osídlena plchem a začnou v ní budovat hnízdo vosy nebo sršni, plch ji většinou opustí. Záznam koexistence je spíše výjimka, protože plši se tohoto hmyzu bojí (JUŠKAITIS 2008). To je nejspíš opodstatněné, vzhledem k tomu, že sršní nebo vosí hnízdo může být poměrně velké a plch ho může svým pohybem v budce poškozovat. V takovém případě by pravděpodobně došlo k útoku ze strany hmyzu. Opuštěním budky reagují zvířata často i na přítomnost mravenců (JUŠKAITIS 2008). Ti se do budek uchylují převážně při dlouhodobějším vlhkém počasí. Vyskytují se zde pak ve velkém množství a přináší s sebou také své kukly. Někdy dokonce zahrazují původní vchod do budky různým materiálem (MAŠKOVÁ, nepublikované údaje).

Plši se mohou ovlivňovat také nepřímo, například velikostí populace. Je možné, že se u nich bude uplatňovat model získaný na hraboších, kdy byly sledovány dvě možnosti druhového složení zvířat. Pozorovaly se dvě uzavřené skupiny, kdy v jedné byl pouze jeden druh, norník rudý (*Myodes glareolus*), a v druhé byl také dominantní hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*). Zatímco v prostoru bez dominantního konkurenta zvířata prospívala a množila se, norníci z druhé skupiny byli negativně ovlivněni v mnoha směrech, přestože nedocházelo k významné konkurenci o zdroje. Přežívalo méně dospělců, zmenšovala se teritoria, významné bylo také snížení počtu březích samic a velikosti vrhu. U hraboše docházelo v jen ke zpomalení rychlosti dospívání juvenilních samic. Zásadní roli v těchto změnách hrál pravděpodobně stres, který zvířata vyčerpává (ECCARD A YLÖNEN 2003). Tento stav téměř odpovídá výše uvedené situaci, kdy při zvyšujících se hustotách plcha velkého se stahuje plšík lískový z budek a buduje hnízda v prostoru, kde jsou více vystavena predaci, ale nehrozí mu konkurence od dominantního druhu.

Počty konkurujícího druhu mohou ovlivňovat strategii submisivního druhu také ve spojení s dalšími aspekty prostředí. Zajímavé jsou výsledky pokusů v uzavřeném ostrovním ekosystému, kdy se sledovaly reakce submisivního druhu, křečka galapážského (*Nesoryzomys swarthi*), na změny počtu druhu dominantního, krysy obecné (*Rattus rattus*), kteří jsou potravními konkurenty. V ohraničených polích byly odstraněny krysy a očekávalo se, že dojde ke zvýšení počtu křečků na uvolněných místech a ke zvýšené sexuální aktivitě, což by odpovídalo předešlému pokusu. Nedocházelo ale k zásadním změnám, pouze k mírně zvýšené aktivitě u samců. Zároveň ale nebylo ovlivněno rozmnožování křečků, když došlo k imigraci krys z okolního prostoru. Při odstranění krys z polí a přikrmování zvířat docházelo u samic k nárůstu váhy. To mohlo být způsobeno nejen tím, že by jí byl náhle nadbytek, ale také protože se samice mohly lépe dostat k přirozené potravě, což v přítomnosti agresivnějšího druhu nebylo snadné. U obou druhů došlo k prodloužení rozmnožovacího období (HARRIS A MACDONALD 2007). V tomto pokusu byla krysa introdukovaným druhem a ačkoli k této události došlo již v 16. století, mohou být výsledky odlišné od případů, kdy se společně vyvíjejí dlouhodobě sympatricky žijící druhy jako například plchovití. Význam zde má i uzavřenost systému, což neodpovídá podmínkám sledovaných evropských habitatů. Je pravděpodobné, že v případě možného přesídlení by se křeček galapážský přesunul na jiné stanoviště, ale vzhledem k adaptabilitě krys by došlo i k jejich expanzi na tato místa. To u plchů velkých není úplně možné, protože mají konzervativnější způsob života. Proto je strategie plšíků lískových relativně účinná.

3.1.2 Konkurence o potravu

Potravní konkurence bývá u příbuzných druhů poměrně běžná, ale u plchovitých nehraje podstatnou roli v jejich životě. A to z několika důvodů. Všechny druhy vyžadují co nejpestřejší složení potravy, a proto žijí v místech, kde je dostatek takových zdrojů. Proto, i v případě, že zrovna vyhledávají v některých obdobích např. stejné rostliny kvůli jejich plodům, jsou jich přebytky, případně jsou k dispozici další zdroje. Například v době kvetení stromů se plši rádi krmí na výživných květech a pylu stromů (BRIGHT A MORRIS 1993) a není ani zdaleka pravděpodobné, že ho nastane nedostatek. Během sezóny se plši specializují na různé rostliny, které v daném období poskytují zdroje potravy. Obecně platí, že na jaře jsou hlavní rostlinnou složkou květy s výživným pylem (např. hlohy-*Crataegus* spp., duby-*Quercus* spp., javor-*Acer pseudoplatanus*) a pupeny stromů a s postupujícím časem zelené části listů a plody. Oblíbené jsou plody zejména lísky (*Corylus avellana*), hlohu (*Crataegus* sp.), dřínu (*Cornus mas*), brslenu (*Euonymus europeaus*, *E. verrucosa*), dubu (*Quercus* sp.), buku (*Fagus* sp.), maliníku (*Rubus idaeus*), ostružiníku (*Rubus chamaemorus*) a mnoha dalších (HOLIŠOVÁ 1968). Nezanedbatelná je i živočišná složka.

Jídelníček plcha velkého zahrnuje hlavně rostlinnou stravu, živočišná je pouze doplňková a příležitostná. Je nejvíce býložravým z uvedených druhů. Živí se hlavně pupeny keřů a stromů, okusuje také kůru a požírá zralé (maliny, borůvky, jeřabiny) i nezralé plody (líška, dřín) a houby (HOLIŠOVÁ 1968, NOWAKOWSKI 2006). V pozdním létě a na podzim přechází hlavně na žaludy a bukvice, které jsou bohaté na tuky, díky nimž si zvířata vytváří zásoby podkožního tuku, potřebného k přežití hibernace. Počty plchů velkých přímo závisí na úrodě buků a dubů (ADAMÍK A KRÁL 2008b). Živočišná strava je u něj pouze doplňková. Při experimentálním předkládání různých typů potravy vždy volil rostlinnou, občas pozřel i menší množství živočišné (NOWAKOWSKI 2006).

Plšík lískový projevuje také víc sklony k rostlinné stravě. Po probuzení se krmí hlavně na výživném pylu, selektivně si vybírá jednotlivé květy a vyžírá pouze tyčinky (oblíbenou rostlinou je například zimolez-*Lonicera*). V brzkém létě již pyl není a zároveň ještě nejsou zralé měkké ani tvrdé plody, proto se více uplatňuje živočišná složka. Během léta se živí hlavně měkkými plody jako jsou maliny, ostružiny, borůvky, jeřabiny, tis apod. Požírá také nezralé lískové ořechy, které se v době zralosti stanou nejvyhledávanější potravou, protože jsou vhodné při tvorbě tukových zásob. Žere také žaludy a jedlé kaštiny (*Castanea sativa*) (BRIGHT A MORRIS 1993, 1996). V Anglii je významným potravním konkurentem plšíka

lískového veverka popelavá (*Sciurus carolinensis*), která se rovněž živí hlavně lískovými ořechy a její stavy negativně ovlivňují stavy plšíků (JUŠKAITIS 2008).

Plch lesní se na rozdíl od předchozích živí hlavně živočišnou stravou (NOWAKOWSKI 2006). Díky tomu je schopen žít i v jehličnatých lesích a mladínách s chudým podrostem, kde jsou jen omezené zdroje plodů a semen, ale dostatek hmyzu a dalších bezobratlých. Při rozboru exkrementů byly vždy nalezeny stopy živočišné stravy. Jednalo se hlavně o chitinové krunýře hmyzu. Je jisté, že se živí i larválními stadii, ale ta jsou beze zbytku strávena. Byly také nalezeny stopy skořápek, ale nelze rozlišit, které jsou vaječné a které jsou zbytky ulit plžů (NOWAKOWSKI 2006). Z rostlinné stravy požírá především měkké plody a na podzim žaludy a bukvice.

U všech druhů byla zaznamenána predace na ptačích hnízdech (i když u plšíka lískového jen minimálně), ale u žádného druhu se nejedná o zásadní zdroj potravy.

Ze všech těchto uvedených údajů vyplývá, že mezi plchovitými ke konkurenci o potravu v podstatě nedochází (HOLIŠOVÁ 1968, NOWAKOWSKI 2006).

3.2 Predace

Predace je vztah dvou organismů, z nichž jeden plní úlohu predátora (lovce) a druhý roli kořisti. Lovce se může na určitou kořist specializovat nebo může mít širokou potravní valenci. Některé druhy jsou predátory pouze příležitostnými, jako je tomu i v případě plchů. Oni sami se stávají často kořistí mnoha masožravých dravců a šelem.

Nejvíce se jako predátoři projevují plši nikoli vůči příbuzným druhům, ale vůči ptákům, nejvýznamnější roli v tomto směru hraje plch velký. Po ukončení hibernace plení hnízda později hnízdících ptáků, zejména lejsků, na kterých způsobuje výrazné ztráty. Zatím není známo, zda dochází k predaci náhodně a jednorázově pouze po ukončení hibernace a zvířata takto získají rychlý přísun vydatné potravy, nebo zda cíleně vyhledávají a vyžírají hnízda po delší dobu, nicméně je na určitých lokalitách významným faktorem ovlivňujícím stavy později hnízdících ptáků (ADAMÍK A KRÁL 2008b). Na ptácích v budkách preduje také plch lesní, který je schopen ulovit a sežrat celého ptáka (kromě peří a větších kostí) velikosti sýkory (ADAMÍK, nepublikované údaje). Snůšky vajec na jaře požírá i plšík lískový (JUŠKAITIS 2007), ovšem v tomto směru není nějak významným činitelem. V závislosti na druhu predovaného ptáka plši budky následně využívají. Plch velký i plch lesní bez problémů obývají budky po lejscích, sýkorách i dalších druzích bez rozdílu. Plšík lískový obývá pouze budky po druzích, které staví hnízda z rostlinného

materiálu, jako například lejsci. V sýkorčích hnízdech se déle nezdržuje, protože sýkory ke stavbě hnízd využívají také peří a srst. V nich bývá mnoho parazitů a roztočů (JUŠKAITIS 2008). K tomuto jevu může docházet z důvodů tělesné velikosti plšika. Je menší než ostatní druhy a proto pro něj může být nadměrné množství parazitů větší riziko než pokud se vzdá příhodného úkrytu.

Jako predátor na příbuzných druzích se uplatňuje pouze plch velký. Oba menší druhy ukončují hibernaci dříve a stávají se tedy i dříve sexuálně aktivními. V době probouzení plcha velkého, v červnu, je již běžné, že mají první vrhy (GAISLER ET AL. 1977). Plch velký při pátrání po vhodných úkrytech často narazí na dutinu nebo budku s hnízdem a mláďaty menších druhů plchů (a jiných drobných hlodavců). Pokud je otvor do dutiny příliš malý, je schopen ho v krátké chvíli pomocí hlodáků dostatečně zvětšit, aby mohl pohodlně dovnitř (Obr. 11).



Obr. 11 Vchod do dřevěné hnízdní budky zvětšený plchem velkým (*Glis glis*). Foto P. Mašková

V případě, že jsou v hnízdě mláďata, všechna je zabije a sežere měkké tkáně. V případě, že byla již starší a osrstěná, jsou nacházeny zbytky těl, jako jsou chlupy nebo tlapky (ADAMÍK, nepublikované údaje). Někdy jsou nalézána pouze poškozená hnízda a chybí přímé důkazy k predaci na mláďatech, ale je velmi pravděpodobné, že pokud byl vrh čerstvý, pozřel mláďata beze zbytků. Vzhledem k tomu, že čerstvě narozená nebo pouze

pár dní stará mláďata ještě nemají srst ani osifikované kosti, sežere je celá, jen občas jsou nalézány zbytky kůže (JUŠKAITIS 2008). Nálezy částí těl samic nebývají, je tedy pravděpodobné, že stihnou hnízdo opustit (JUŠKAITIS 2008). Vzhledem k velikosti a agresivitě útočníka je v podstatě vyloučené, že by mohly hnízdo ubránit. Konkurence o úkryty je tedy u plcha velkého ještě podpořena predací na hnízdech menších druhů.

U plšika lískového a plcha lesního nebyla predace na jiných hlodavcích zaznamenána.

4. Možnosti detekce

Způsoby detekce ekologie plchů prošly (stejně jako u jiných druhů) postupným vývojem. První výzkumy byly většinou statické, jednorázové. Například při zjišťování složení potravy byly provedeny tři hromadné odchyty během sezóny, při kterých byly zkoumány obsahy žaludků zvířat (HOLIŠOVÁ 1968). Pozorování je lépe provádět kontinuálně a po delší dobu (nejlépe v řádu několika sezón), protože se může přihodit, že právě sledovaný rok je nějakým kritériem výjimečný a odchyluje se od průměru. Při pokusu trvajícím delší dobu je většinou takováto situace rozeznána. Může se jednat o reakci na potravní zdroje, na přítomnost predátora či konkurenta, chorobu apod. Podobná vzácná událost většinou netrvá příliš dlouho.

Významný je také fakt, že dříve se zvířata usmrcovala a teprve následně byla zkoumána (HOLIŠOVÁ 1968, GAISLER ET AL. 1977). Nebylo tedy možné jedince pozorovat v čase a prostoru. Při takovémto zkoumání mohly být zjištěny pouze dílčí fakta, jako anatomie, aktuální fyzický stav jednotlivce nebo třeba obsah žaludku. V době, kdy byly tyto sběry jedinců provedeny šlo ovšem o unikátní zdroj dat, který je využíván v jisté míře i dnes. Ke každé práci bylo potřeba co nejvyššího počtu zvířat, což mohlo na dané lokalitě ovlivnit jejich stavy, ale vzhledem k faktu, že o nich bylo známo jen minimum údajů, byl přínos takovýchto výzkumů velmi významný i v následné ochraně těchto druhů. V určitých případech jsou ovšem sběry vzorků potřebné a nenahraditelné i dnes, obzvlášť při práci v terénu, kde není opětovný odchyt možný a je potřeba získat dílčí data o daném druhu.

Při sledování živých zvířat lze zaznamenávat lépe jejich etologii; jejich pohyb na lokalitě v závislosti na aktuálních podmínkách stanovišť, změny ve složení potravy v průběhu sezóny u konkrétních zvířat, jejich zdravotní stav apod. Významná je také možnost zkoumání během více let, více sezón. Toto je důležité například při studiích dospívání jedinců. V průběhu času začaly být využívány moderní metody a při spojení více z nich je možné relativně dobře zmapovat ekologii určitého druhu. Je vhodné také porovnávat výsledky podobných výzkumů z různých lokalit a od různých autorů, protože se často stává, že nejsou blízké a někdy si dokonce odporují (viz plch velký je výlučný býložravec vs. je významný predátor ptačích hnízd). Výzkum využívá mnoho moderních metod, jako například radiové sledování, ale stále se neobejde bez mnohahodinové práce v terénu. Kvalitní sběr dat a jejich zpracování jsou podstatné pro výpovědní hodnotu celé studie.

4.1 Invazivní metody

Za invazivní metody jsou v práci považovány takové, při kterých byla zvířata usmrcena. Nejčastěji se k odchytu používaly dřevěné sklapovací pasti, ve kterých byla umístěna návnada (HOLIŠOVÁ 1968), případně byla zvířata odchycena a následně usmrcena například chloroformem (GAISLER ET AL. 1977). Známa je práce HOLIŠOVÉ (1968), která se věnovala rozboru obsahu žaludků jednotlivých druhů plchů během roku. Uloveným jedincům byly vypreparovány žaludky, naloženy do formalínu a jejich obsah následně mikroskopicky rozebrán a určen. Takováto práce sice do jisté míry vypovídá o potravě plchů, ale lze také říci, že ne dostatečně. Každé zvíře mohlo být zkoumáno pouze jednou, tudíž v něm mohl být nalezen prvek, který je v potravě neobvyklý, ale vzhledem k nevelkému vzorku jedinců mohl hrát větší roli než skutečně měl. Usmrcení jedinci byli používáni také při studiích pohlavní zralosti a rozmnožování (GAISLER ET AL. 1977). U samců se prováděla anatomická měření pohlavních žláz v průběhu sezóny a u samic se sledovala přítomnost laktace, embryí nebo placentálních jizev. Bohužel takto docházelo i k usmrcování březích nebo kojících samic, což znamenalo smrt také pro mláďata. Lze říci, že metody, kdy jsou zvířata zabita, byly vhodné převážně pro anatomické studie, ale pro výzkum a pochopení ekologie a etologie je více vypovídající pozorování živých zvířat.

4.2 Přímé metody

Přímé metody jsou zde prezentovány jako takové, při kterých se zkoumá konkrétní zvíře, ale není usmrceno. Po odchytu jsou na něm provedena potřebná měření (vážení, měření některých proporcí, určení pohlaví a přibližného věku, je zaznamenána případná sexuální aktivita apod.). Nejvíce se využívá metoda „capture-mark-recapture“, kdy je jedinec odchycen, označen a opět vypuštěn. Posléze probíhá opětovný odchyt zvířat a již označená jsou zaznamenávána. Provedou se u nich opět potřebná měření a celkové záznamy se vyhodnocují (NOWAKOWSKI A BORATYNSKI 2001). Tento způsob je efektivní v tom, že lze pozorovat projevy jedinců v prostoru a čase. Někdy se podaří od jednoho zvířete takto zaznamenávat údaje i více sezón. Takové informace jsou poté mnohem významnější než při jednorázovém odchytu. Lze zaznamenávat mnoho dílčích údajů, jako změnu váhy, sexuální aktivity, doby hibernace apod.. K odchytu se v naprosté většině případů využívají dřevěné budky, které jsou ve vybraných lokalitách umísťovány na kmeny stromů v určených výškách (většinou 1,5 až 2m BÜCHNER ET AL. 2003) a roztečích

(65m NOWAKOWSKI 2001; 50m JUŠKAITIS 2003; 30m BÜCHNER ET AL. 2003; 20m SEVIANU A FILIPAS 2008). Vhodná je volba budek s otvorem ke kmeni, protože plch vchod objeví pravděpodobněji, než když je otvor zepředu (BÜCHNER 2003). V některých případech jsou budky (nebo boxy) umísťovány také k patám stromů nebo pod zem. Tam jsou potom nalézány druhy jako například normík rudý (*Myodes glareolus*) (MARSH A MORRIS 2000). Pro pozorování plšika lískového jsou používány rovněž plastové tubusy přiměřené velikosti, které jsou zavěšovány na větve, otevřeným koncem směrem ke kmeni. Kontroly a případný odchyt se provádí během dne. V tu dobu plši vyhledávají úkryty často právě v budkách nebo tubusech. Platí, že čím častější a pravidelnější kontroly jsou, tím jsou informace kvalitnější.

K označování zvířat se využívá několika způsobů. Jedním z nich je například tetování uší, kdy dostane každý jedinec unikátní signaturu (SCINSKI A BOROWSKI 2006). Dalším, dříve poměrně častým způsobem bylo uštípávání článků některých prstů (JUŠKAITIS 2003), což není pro jedince velké zranění, nicméně je to bolestivý způsob a hrozí riziko možné infekce. Někdy se také umísťují hliníkové kroužky nad zadní kotník, což lze ale pouze u dospělých jedinců (JUŠKAITIS 2003). V dnešní době se stále více využívá elektronických čipů nebo minivysílaček. Při využívání mikročipů se umísťují na vchody budek čidla, která zaznamenávají přítomnost označených jedinců. Takové informace jsou velmi výhodné, protože dochází ke kontinuálnímu zaznamenávání pohybu a navíc i doby, kdy se které zvíře v budce vyskytlo. Na základě toho lze potom vyvozovat závěry o interakcích mezi nimi. Pokud je taková studie ještě podpořena odchyttem a zjišťováním jejich aktuálního stavu, může být vytvořena hodnotná a ucelená představa o životě pozorovaných zvířat. Sledování pomocí vysílaček, „radio-tracking“, je nejvíce využíváno ve Velké Británii, kde funguje rozsáhlý výzkum hlavně na plšiku lískovém (BRIGHT A MORRIS 1996). Nejvíce se tento způsob zatím používá při zjišťování složení potravy během sezóny. Plšici jsou odchytáváni v budkách a je jim na tělo připevněn miniaturní vysílač. Poté jsou sledováni několik nocí za sebou. Pomocí radiového signálu lze zaměřit pozici s přesností až na 5 metrů a následně vyhledat krmící se zvíře nebo místo, kde se živilo. Podle těchto nálezů lze přesně určit nejen druh rostliny, ale i její konkrétní část. Jako příklad podrobnosti této metody lze uvést pozorování, kdy bylo zjištěno, že na zimolezu se při začátku kvetení plšici živí květními tyčinkami a při odkvétání semeníky (BRIGHT A MORRIS 1993). Pomocí takto detailních informací je mnohem jednodušší vyhodnocovat možnost výskytu na určitých lokalitách podle skladby rostlinného porostu a je zjednodušena volba vhodných stanovišť pro pozorování zvířat.

4.3 Nepřímé metody

Při nepřímých metodách nejsou odchyťována zvířata, ale je jsou vyhodnocovány známky jejich přítomnosti a činnosti. Při kontrolách budek není zdaleka v každé nalezeno zvíře. V některých jsou ale nacházena hnízda v různém stadiu dokončování, zbytky potravy, cizopasnici a trus. Například podle použitého materiálu v budce lze určit druh plcha, podle množství a kvality přibližnou dobu a intenzitu využívání hnízda apod. Mnoho vypovídá trus zvířat. Při častém pravidelném sběru čerstvých vzorků lze poměrně detailně učit skladbu potravy. Sebraný materiál se uchovává například v 95% ethylenu a následně je mikroskopicky rozebrán a určen. Zbytky chitinových skořápek členovců lze zařadit podle kvality materiálu do jednotlivých taxonomických skupin, podle semen lze určit konkrétní druh rostliny. Problém je pouze při určování zbytků vápenitých skořápek, protože vlivem trávicích procesů jsou vaječné skořápky a schránky plžů nerozlišitelné a proto jsou zahrnovány do jedné kategorie (NOWAKOWSKI 2006).

5. Závěr a diskuse

Vzhledem ke všem uvedeným faktům lze říci, že v místě sympatrického výskytu všech tří druhů, nebo alespoň plcha velkého a některého z menších druhů, se projevuje plch velký jako dominantní, který významně ovlivňuje ekologii submisivního druhu. Je výrazným konkurentem ve vyhledávání a obývání vhodných úkrytů a pokud se mu naskytne příležitost, preduje na družích nalezených v již obývaných dutinách a budkách. V době hnízdění později se rozmnožujících ptáků, například lejsků, preduje na snůškách, ptáčatech i dospělících (ADAMÍK A KRÁL 2008b), zrovna tak požírá i mláďata plšíka lískového (JUŠKAITIS 2008) a nejspíš i plcha lesního. Tato strategie možná souvisí s faktem, že plch velký se z hibernace probouzí v době, kdy jsou již plch lesní a plšík lískový sexuálně aktivní a dochází u nich k prvním vrhům. Pokud by byl plch velký submisivní vůči těmto druhům, měl by jen omezené možnosti při hledání vhodných úkrytů v dutinách stromů, protože by většina byla již obsazena. Je tedy možné, že svou agresivitou kompenzuje krátkou dobu aktivity během roku. Této hypotéze by mohla odpovídat skutečnost, že oba menší druhy jsou schopné na každoroční nárůst stavů plcha velkého reagovat. Plšík lískový přesidluje na jiná, pro konkurenta nevhodná stanoviště (GAISLER ET AL. 1976, BAKÓ A HECKER 2006), kde je pak více ohrožen ze strany jiných predátorů, ale má stále k dispozici potravní zdroje, protože o ty plši mezi sebou nekonkurují (HOLIŠOVÁ 1968, NOWAKOWSKI 2006). Strategie plcha lesního není ještě příliš známá, protože počty jeho pozorování byly vždy poměrně nízké. Jeho výhodou je schopnost obývat i převážně jehličnaté lesy, kde téměř nemusí konkurenci plcha velkého čelit (ANDĚRA A BENEŠ 2001).

Všechny sympatricky žijící druhy jsou ovlivňovány lidskou činností, ať se již jedná o fragmentaci lesa vlivem těžby dřeva, likvidaci úkrytů způsobenou kácením starých stromů, vytváření nových obyvatelných stanovišť na zarůstajících světlinách a pasekách či poskytování nových „dutin“ v podobě budek. Tyto faktory musí být vždy zohledněny, protože mohou ovlivňovat druhového složení.

Návrh experimentu na sledování interakcí u plchovitých

Pokud bychom chtěli sledovat interakce mezi dvěma a více druhy, bylo by patrně vhodné zvolit takovou lokalitu, kde se budou prolínat různé typy porostu, které sledované druhy preferují. Například v případě plcha velkého a plšíka lískového okraj lesa a zarůstající paseku apod. s bohatým podrostem plodících rostlin. Budky by byly umístěny

na stromech i v křoví a sledovaly by se změny počtu nálezů jednotlivých druhů v nich. Hypoteticky by se plšík měl objevovat po hibernaci v obou skupinách budek. V době probuzení plcha velkého by jeho počty v budkách umístěných na stromech měly vlivem konkurence klesat, ale stále by měl být nalézán v křovinách dostatečně vzdálených od působnosti konkurenta. Bylo by zřejmě vhodné opatřit budky umístěné v keřích pouze malým otvorem, chráněným pevným materiálem proti útoku plchů velkých. Ti by se vzhledem k nedostatku úkrytů mohli zdržovat na křovinatých stanovištích jen omezenou dobu při vyhledávání potravy. V této situaci by mohl mít počet plšíků vzestupnou tendenci od stromového porostu po křoviny a počet plchů velkých opačnou. Sezónní úbytek plšíků je ale pravděpodobně přirozenou záležitostí a mohlo by být zajímavé tento fakt pozorovat.

V navazující práci se hodlám zabývat hlavně studiem života plcha lesního a plšíka lískového a jeho ovlivněním interakcemi s plchem velkým. Tato práce bude založena na datech získaných díky terénnímu výzkumu během několika sezón. Dosavadní poznatky, shrnuté v této bakalářské práci poslouží jako základní informace, ze kterých bude vycházet následná diplomová práce.

6. Seznam použité literatury

Adamík P., Král M., 2008a: Nest losses of cavity nesting bird caused by dormice (Gliridae, Rodentia). *Acta Theriologica* **53**: 185-192

Adamík P., Král M., 2008b: Climate- and resource-driven long-term changes in dormice populations negatively affect hole-nesting songbirds. *Journal of Zoology* **275**: 209-215

Anděra M., 1995: The present status of Dormice in the Czech republic. *Hystrix* **6**: 155-159

Anděra M., Beneš B., 2001: Atlas rozšíření savců v České republice - Předběžná verze IV. Hlodavci (Rodentia)-část1. Křečkovití (Cricetidae), hrabošovití (Arvicolidae), plchovití (Gliridae), Národní muzeum, Praha

Anděra M., Horáček I., 1982: Poznáváme naše savce, Mladá fronta, Praha

Bakó B., Hecker K., 2006: Factors determining the distribution of coexisting dormouse species (Gliridae, Rodentia). *Polish Journal of Ecology* **54**: 379-386

Bright P. W., Morris P. A., 1990: Habitat requirements of Dormice *Muscardinus avellanarius* in relation to woodland management in Southwestern England. *Biological Conservation* **54**: 307-326

Bright P. W., Morris P. A., 1992: Ranging and nesting behaviour of the dormouse *Muscardinus avellanarius*, in coppice-with-standards woodland. *Journal of Zoology* **226**: 589-600

Bright P. W., Morris P. A., 1993: Foraging behaviour of dormice *Muscardinus avellanarius* in two contrasting habitats. *Journal of Zoology* **230**: 69-85

Bright P. W., Morris P. A., 1996: Why are Dormice rare? A case study in conservation biology. *Mammal review* **26**: 157-187

- Büchner S., Striese D., Stubbe M., 2003:** Breeding and biological data for the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Eastern Saxony (Germany). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **49**: 19-26
- Czeszcewik D., Stańska M., Walankiewicz W., 2008:** Small mammals in nest of cavity-nesting birds: Why should ornithologists study rodents? *Canadian Journal of Zoology* **86**: 286-292
- Eccard J. A., Ylönen H., 2003:** Interspecific competition in small rodents: from population to individuals. *Evolutionary Ecology* **17**: 423-440
- Gaisler J., Holas V., Homolka M., 1977:** Ecology and reproduction of Gliridae (Mammalia) in Northern Moravia. *Folia Zoologica* **26**: 213-228
- Harris D. B., MacDonald D. W., 2007:** Interference competition between introduced black rats and endemic Galapagos rice rats. *Ecology* **88**: 2330-2344
- Harris S., Yliden D. W., 2008:** Mammals of the British Isles: handbook, 4th edition. Mammal Society, Southampton
- Holišová V., 1968:** Notes on the food of Dormice (Gliridae). *Zoologické listy* **17**: 109-114
- Juškaitis R., 1995:** Relations between common dormice (*Muscardinus avellanarius*) and other occupants of bird nest-boxes in Lithuania. *Folia Zoologica* **44**: 289-296
- Juškaitis R., 2003:** Abundance dynamics and reproduction success in the common dormouse, *Muscardinus avellanarius*, populations in Lithuania. *Folia Zoologica* **52**: 239-248
- Juškaitis R., 2006:** Interactions between dormice (Gliridae) and hole nesting birds in nestboxes. *Folia Zoologica*. **55**: 225-236

- Juškaitis R., Remeisis R., 2007:** Harvest mice *Micromys minutus* and common dormice *Muscardinus avellanarius* live sympatric in woodland habitat. *Acta Theriologica* **52**: 349-354
- Juškaitis R., 2007:** Feeding by the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*): A review. *Acta Zoologica Lituanica* **17**: 151-159
- Juškaitis R., 2008:** The common dormouse *Muscardinus avellanarius*: Ecology, population structure and dynamics. Institute of Ecology of Vilnius University Publishers, Vilnius
- Marsh A. C. W., Morris P. A., 2000:** The use of dormouse *Muscardinus avellanarius* nest boxes by two species of *Apodemus* in Britain. *Acta Theriologica* **45**: 443-253
- Millar J. S., 2007:** Nest mortality in small mammals. *Écoscience* **14**: 286-291
- Nowakowski W. K., 1998:** Summary 24-hour activity in the forest dormouse (*Dryomys nitedula*). *Natura Croatica* **7**: 19-29
- Nowakowski W. K., Boratynski P., 2001:** An attempt to estimate the size and density of *Dryomys nitedula* population in the Białowieża forest. *Trakya University Journal of Scientific Research* **2**: 121-124
- Nowakowski W. K., 2001:** Spatial distribution of the forest dormouse (*D. nitedula*, PALLAS, 1778) population in the Białowieża forest. *Trakya University Journal of Scientific Research* **2**: 137-141
- Nowakowski W. K., Godlewska M., 2006:** The importance of animal food for *Dryomys nitedula* (PALLAS) and *Glis glis* (L.) in Białowieża forest (East Poland): analysis of faeces. *Polish Journal of Ecology* **54**: 359-367

Nowakowski W. K., Kosowska M., Remisiewicz M., 2006: Food preferences of *Glis glis* (L.), *Dryomys nitedula* (PALLAS) and *Graphiurus murinus* (SMUTS) kept in captivity. *Polish Journal of Ecology* **54**: 369-378

Reichholf J., 1995: Savci, Ikar, Praha

Sarà M., Bellia E., Falletta W., Milazzo A., 2005: Exploitation competition between hole-nesters (*Muscardinus avellanarius*, Mammalia and *Parus caeruleus*, Aves) in Mediterranean woodlands. *Journal of Zoology* **265**: 347-357

Scaravelli D., Aloise G., 1995: Predation on dormice in Italy. *Hystrix* **6**: 245-255

Ściński M., Borowski Z., 2006: Home ranges, nest sites and population dynamics of the forest dormouse *Dryomys nitedula* (Pallas) in oak-hornbeam forest: A live-trapping and radio-tracking. *Polish Journal of Ecology* **54**: 391-396

Sevianu E., Filipaş L., 2008: Nest boxes occupancy by three coexisting dormouse species and interspecific competition in the Transylvanian plain (Romania). *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Biologia* **53**: 39-50

Sidorowicz J., 1959: The forest dormouse (*Dryomys nitedula* Pallas) in the Białowieża National park. *Acta Theriologica* **3**: 18-26

Sorace A., Landucci G., Petrassi F., Ruda P., Tanda F., 1998: Nest-boxes occupation by the dormouse *Muscardinus avellanarius* L. (Rodentia, Myoxidae). *Hystrix* **10**: 37-40