

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity

Bakalářská práce:

**Jsou živochytné pasti selektivní pro norníky rudé
(*Myodes glareolus*) lišící se v reakcích na nové prostředí**



Nella Mladěnková

**Školitel: doc. RNDr. František Sedláček, CSc.
České Budějovice, 2010**

Mladěnková N., 2010: Jsou živochytné pasti selektivní pro norníky rudé (*Myodes glareolus*) lišící se v reakcích na nové prostředí [(Are live- trap selective for bank vole (*Myodes glareolus*), varying in reaction for new environment), Bc. Thesis, in Czech] . Faculty of Natural Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation:

The aim of this study was to show, if live-traps are selective for bank vole or not. I used hole-board test for comparison of two types of traps- pitfall and Chmela's trap (similar to Sherman trap).

This study was supported by grant MSMT 6007665801, 2009.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím citované literatury.

V Českých Budějovicích, 26.4. 2010

.....
Mladěnková Nella

Poděkování:

Chtěla bych nejvíce poděkovat jednomu člověku, který při mně stál po dobu mých studií. V situacích, kdy by mě jiní opustili přišel, a pomáhal mi jak nejlépe uměl a patří mu za to má vděčnost.

Dále bych chtěla poděkovat Františkovi Sedláčkovi za to, že mi dal možnost pracovat na tomto projektu a za jeho pomoc jak v terénu, tak při vysvětlování nejasností. Kláře Šíchové, za její pomoc v bezradných situacích. Petře Lantové za rady ohledně výsledků. A v neposlední řadě Gabriele Urbánkové a Janě Monhartové za to, že to se mnou na Lužnici vydržely a byly jsme dobrá parta.

Úvod	1
1. Literární přehled	2
1.1 Personalita	2
1.2. Dimenze personality.....	2
1.2.1. Shy/bold kontinuum	4
1.2.2. Proactive / reactive	5
1.2.3. Fast / slow.....	5
1.3 Dimenze exploration - avoidance	6
2. Pastí	6
2.1 Explorační chování	7
2.2 Hole-board test.....	8
3. Cíle a testované hypotézy	9
4. Metodika	10
4.1 Zvířata.....	10
4.2 Odchyty.....	10
4.3 Hole-board test.....	10
4.4 Statistické zpracování dat.....	14
5. Výsledky	15
5.1 Extrakce PCA os	15
5.2 Vztah PC komponent a typu pastí.....	16
5.3 Vztah jednotlivých prvků chování a typu pastí	17
5.4 Logistická regrese pro hmotnost a rozdíl mezi pohlavími	18
5.5 Koeficient variací.....	19
5.6.Časový trend.....	20
6. Diskuze	20
7. Závěr	23
Použitá literatura	24
Příloha	30

Úvod

Používání různých druhů pastí zajišťuje přesnější odhad vnitrodruhové struktury populací drobných savců a je výhodné i z hlediska zachycení mezidruhové variability na dané lokalitě (Szaro et al. 1988, Handley & Kalko, 1993). Často se však odchyty drobných savců provádějí pomocí jednoho typu pasti, nejčastěji typu chmelovka (Příloha Obr.1). Biro a Dingemanse (2008) ve své práci upozornili, že díky této selektivitě dochází k odchylkám při zkoumání populace, neboť některá zvířata jsou příliš bojácná na to, aby byla chycena pomocí pastí, které vyžadují aktivní přístup. Tím je narušen předpoklad získání náhodného vzorku ze studované populace. Prozatím však nebyla provedena žádná studie ukazující, do jaké míry je past typu chmelovka selektivní pro jednotlivé osobnostní typy zvířat

Cílem mojí práce bylo proto zjistit, zda jsou pasti typu chmelovka selektivní pro různé osobnostní typy norníka rudého, jako kontrolní byly použity pasti padací. Ve své práci jsem se zaměřila na jednu dimenzi zvířecí osobnosti, dimenzi exploration-avoidance. Ta byla měřena pomocí hole-board testu, jenž je v současné době standardně používán při studiu explorativního chování.

1. Literární přehled

1.1 Personalita

Termín personalita označuje soubor vzájemně korelovaných prvků chování, který je pro daného jedince unikátní a odlišuje jej od ostatních (Funder, 2001). Tyto individuální rozdíly jsou stále v čase a napříč různými situacemi (Budaev, 1997) – jedinci, kteří jsou v mládí plaší více než ostatní, budou více plaší i v pozdějším věku a v různých situacích. Variabilita v chování a její důsledky byly dříve zcela opomíjeny, což často zkreslovalo výsledky starších studií (Groothuis & Carere, 2005). V posledním desetiletí se však tato dříve opomíjená či dokonce uměle odstraňovaná variabilita přesunula do popředí vědeckého zájmu a to především díky novým metodám, umožňujícím uspokojujivě kvantifikovat jednotlivá chování. Stále se však jedná o poměrně mladý vědní obor, jehož terminologie není zcela ustálena. Bohužel i pro termín personalita je možné nalézt mnoho více či méně přesných synonym jako je např. behaviorální syndrom (Sih, 2004), „coping style“ (Koolhaas et al., 1999) nebo temperament (Réale et al., 2000).

1.2. Dimenze personality

Osobnost je nutné vnímat jako mnohorozměrný model složený z jednotlivých osobnostních dimenzí (Gosling, 1999). Člověk je nedílnou součástí fylogenetického vývoje živočichů, tudíž není nic zvláštního na tom, že některé osobnostní dimenze má shodné s různými druhy živočišné říše. Pro studium lidské osobnosti byl vytvořen Pěti- faktorový model (*Big Five model*, John, 1990), který zahrnuje dimenze znázorněné v Tab.1.

Tab.1 : Pěti-faktorový model (John, 1990)

Dimenze	Příklady vlastností
1. Emocionální nestabilita vs. emocionální stabilita	Úzkost, deprese, náchylnost ke stresu, náladovost
2. Přívětivost vs. nepřátelství	Důvěra, citlivost, spolupráce, nedostatek agrese
3. Extraverze vs. introverze	Společenská, asertivita, aktivita, pozitivní emoce
4. Otevřenost vs. uzavřenost k novým zkušenostem	Nápady, intelekt, představivost, tvůrčí schopnost, zvědavost
5. Svědomitost vs. spontánnost	Uvažování, sebedisciplína, spolehlivost

Pěti-faktorový osobnostní model není použitelný pro všechny živočichy (například dimenze svědomitost byla nalezena pouze u šimpanzů (Gosling,1999)). Zdá se, že mezidruhové dimenze jsou jen tři a to: extraverze, emocionální stabilita a přívětivost (Gosling, 1999).

Aby se dosáhlo zřehlednění studia zvířecí personality, byly šířeji akceptovány tři základní skupiny behaviorálních odpovědí, ve kterých se osobnostní dimenze odrážejí (Tab. 2).

Tab.2 : Behaviorální odpovědi a jejich dimenze

	Behaviorální odpovědi	Dimenze	Příklady zkoumaných zvířat	Autoři
1.skupina	Fast- rychlý, povrchní	4. otevřenost k novým zkušenostem	<i>Parus major</i>	Groothuis & Carere, 2005
	Slow- pomalý, důkladný	4. uzavřenost k novým zkušenostem	<i>Rivulus hartii</i>	Fraser et al., 2001
2.skupina	Proactive- aktivní přístup	3. extraverte	hlodavci	Benus et al., 1991
	Reactive- přizpůsobivý	3. introverte	kuřata	van Hierden et al., 2002
3.skupina	Shy- opatrný, plachý	3. introverte	<i>Lepomis gibbosus</i>	Coleman & Wilson, 1998
	Bold- troufalý, odvážný	3. extraverte	<i>Ovis canadensis</i>	Réale et al., 2000

1.2.1. Shy/bold kontinuum

Shy/bold kontinuum je běžné u velké části taxonů a má významný dopad na přežití a reprodukci (Wilson et al., 1993, Réale, 2007). Termíny shy a bold jsou spjaty s ochotou jedince riskovat, obzvláště jedná-li se o novou situaci. Psychologové považují shy/bold kontinuum za jedno z nejdůležitějších a nejstabilnějších rozdělení chování (Kagan et al., 1988, Kagan, 1994). Zvířata, která se v mládí jevila jako shy či bold, zůstanou taková i v dospělosti. Poloha v shy/bold kontinuu se ukazuje jako částečně dědičná (Wilson et al., 1993).

Jedinci typu shy jsou plaší, opatrní a vyhýbají se novým aktivitám a nevystavují se tak hrozbě vyššího predančního tlaku. Jedinci typu bold jsou troufalí a odvážní, což se mimo jiné projeví i větší mírou riskování. Toto má samozřejmě velký vliv na fitness, neboť přijetí

vyšší míry riskování má za následek i lepší výběr sexuálních partnerů či lepších zdrojů potravy. Pokud zvířata žijí v méně predované oblasti, může mít tato strategie větší úspěch.

Existence shy/bold kontinua byla potvrzena již několika pracemi. Jedna ze studií byla prováděna na slunečnici pestré (*Lepomis gibbosus*, Coleman & Wilson, 1998). Aby autoři odlišili shy a bold jedince, vystavili zvířata potencionální hrozbě, přičemž bold jedinci vykazovali vyšší míru obrany a agresivního chování. Jiný pokus se prováděl na ovčích tlustorohých (*Ovis canadensis*, Réale et al., 2000). Ovce, které byly označeny jako bold, se mnohem častěji chytaly do pastí, naproti tomu shy jedinci se pastem vyhýbali.

1.2.2. Proactive / reactive

Dalším typem rozdělení je rozdělení z hlediska agresivity a explorační. Proaktivní jedinci jsou více agresivní, odvážnější a mnohem více explorigují, ovšem povrchně, tudíž mají sklony k rutinnímu chování. Reaktivní jedinci jsou méně agresivní, bojácnější, explorigují pomaleji, ale zase vnímají více detailů prostředí. Reaktivní jedinci lépe reagují a odpovídají na variabilní prostředí. Jedinci vykazující proaktivní strategii zase dominují ve stabilním prostředí (Sih, 2004). Tento jev je potvrzen například ze studií na myších (Koolhaas et al., 2001, Benus et al. 1991), prasatech (Hessing et al. 1993), norcích (Malmkvist & Hansen, 2002) a kuřatech (van Hierden et al. , 2002).

1.2.3. Fast / slow

Obdobou proactive / reactive rozdělení je označení fast a slow, které se používá převážně u ptáků. Je dáno rychlostí jedinců při exploraci (Carere et al. 2003). Fast jedinci jsou více agresivní, nebojí se nového prostředí (Verbeek et al., 1994) a jsou mnohem více náchylní k vytvoření rutinního chování (Sih et al., 2004). Také rychle, ale povrchně, explorigují a mají zájem hlavně o větší zdroje potravy, kde jsou schopni uplatnit svoji agresivitu. Fast jedinci se uplatní především ve stabilním prostředí. Slow jedinci explorigují pomaleji, lépe se vypořádají se sociálním stresem (Carere et al., 2001), jsou opatrnější, ale zato důkladnější, což jim poskytuje výhodu v proměnlivém prostředí, jelikož nespolehají jen na jeden zdroj potravy. Slow jedinci vykazují vyšší variabilitu chování, která jim umožňuje přizpůsobit se. Tato variabilita je dědičná a přináší slow jedincům určité zvýhodnění na rozdíl od fast jedinců. To vysvětluje, proč jsou obě strategie evolučně stálé (Carere 2003).

1.3 Dimenze exploration - avoidance

Dimenze exploration-avoidance je reakce jedince na novou situaci. To zahrnuje reakce na nové prostředí, potravu či nový objekt (Réale, 2007). Například odvážnost (boldness) může být doprovodným prvkem reakce zvířete na nový objekt (Réale et al., 2007).

Dimenzí exploration – avoidance se zabývali ve své studii Mettke-Hofmann a kolektiv (2002), kteří testovali reakci na nový objekt u papoušků. Použili dřevěný kroužek a jedincům byla měřena latence přiblížení se k potravě, když v blízkosti byl kroužek, nebyl kroužek či byla přítomna známá věc. V případě známé věci či nepřítomnosti kroužku byla latence nižší v porovnání se situací, kdy kroužek byl v kleci umístěn.

Dingemanse et al. (2010) prováděli pokus na předovaných a nepředovaných koljuškách třístných (*Gasterosteus aculeatus*). U nepředovaných jedinců bylo exploration-avoidance provázáno s aktivitou a dalšími chováními spadajícími pod ní. Kdežto u předovaných druhů tomu tak nebylo.

2. Pasti

Různé druhy pastí mohou být selektivní, a to jak pro jednotlivé druhy, tak pro individua. Několik studií porovnávalo různé typy padacích a živochytných pastí v terénu (Mengak & Guynn, 1987, Boonstra & Rodd, 1984, Andrzejewski & Rajska, 1972).

Podle studie Beachama a Krebse (1980), ve které autoři též porovnávali padací a živochytné (Sherman) typy pastí, se do padacích pastí chytalo dvojnásobné množství jedinců, většinou pod 40 gramů. Dále zde byla zjištěna větší variabilita druhů a 45% jedinců, kteří se nejdříve chytili do padacích pastí, se při zpětných odchytech nikdy nechytlo do pasti živochytné. Garamszegi a spol. (2009) ve studii zaměřené na lejsky černohlavé (*Ficedula hypoleuca*) zjistili, že jedinci více explorující, jsou snadněji chytáni a potřebují k tomu méně času.

Více explorativní a zvědaví jedinci by se měli chytat více do pastí než ti méně explorující. Při prozkoumávání prostředí by měli mít vyšší pravděpodobnost, že spadnou do padací pasti než jedinci neexplorující. I v případě chmelovky by se měli chytat více zvědaví jedinci, jelikož mají větší tendenci prozkoumávat nové prostředí, kterým je i tato past.

Je překvapivé, že vztah typu pasti a osobnostního typu zvířete se dosud více u hlodavců nestudoval. Zejména proto, že jsou často odchyťováni různými typy pastí, což může

mít vliv na prováděnou studii a zkreslit tak její výsledky. Tento trend byl již potvrzen z několika studií (přehled Biro & Dingemanse, 2008), ve kterých se ukázalo, že to, zda se daný jedinec do pasti chytí, závisí na jeho odvaze a explorační aktivitě. Některá zvířata jsou příliš plachá na to, aby vstoupila do pasti, čímž dojde k selektivě těchto personalitních typů. Je proto vhodné využití více typů pastí k eliminaci tohoto jevu (Biro & Dingemanse, 2008).

2.1 Explorační chování

Explorační chování hraje důležitou roli při shromažďování informací o okolním prostředí (Mettke-Hofmann et al., 2002). Zvířata zjišťují informace o potravních zdrojích a jejich umístění, kvalitě teritoria, místech, kde se mohou skrýt, únikových možnostech nebo o přítomnosti možného partnera (Heinrich, 1995). Explorace s sebou však přináší také vyšší riziko predace, které musí explorační jedinec podstupovat. V prostředí, které je velmi stabilní, se explorace tolik nevyplatí, protože je přítomno méně změn, které by bylo potřeba registrovat. Ve velmi proměnlivém prostředí zase jedinec není ani schopen vhodné informace získat. Jen v průměrně měnícím se prostředí může jedinec dosáhnout optimálního zisku informací (Mettke-Hofmann et al., 2002).

Měření explorační aktivity jedince se nejčastěji provádí pomocí Open Field testu. Ten je nicméně někdy kritizován, jelikož pohyb v něm může také odrážet motivaci, která nesouvisí se shromažďováním informací (Hughes, 1997); například spontánní aktivitu (Russell, 1983) či emocionální stav zvířete (Archer, 1973).

S explorací souvisí neofobie a neofilie. Neofilie je definována jako zájem, který jedinec projevuje o objekt nebo místo, které je pro něj nové, zatímco neofobie je označována jako averze, kterou zvíře vykazuje, vůči prozkoumávání nových objektů nebo míst (Greenberg, 2003).

2.2 Hole-board test

Hole-board aparatura byla vyvinuta pro testování učení a paměti u laboratorních hlodavců. Hole-board aparatura se skládá z uzavřené arény s otvory v podlaze (které ji odlišují od open-field aparatury). Do těchto otvorů může zkoumaný jedinec strkat hlavu, což je označováno jako head-dipping.

V současné době je hole-board často využíván pro ohodnocování spontánní aktivity zvířete v novém prostředí, s cílem lépe odlišit její možné motivace (explorace, aktivita, strach, zvědavost, únik; Casarrubea et al., 2009). V případě open-fieldu jsou tyto motivace těžko odlišitelné, často záleží pouze na subjektivním vnímání chování zvířete. Naproti tomu, zájem o otvory v hole-boardu a případný head-dipping jsou považovány za projev zvědavosti. Lze předpokládat, že doba trvání a frekvence head-dippingu nám ukazuje míru neofílie (nebo přímo explorace), která je nezávislá na celkové pohybové aktivitě zvířete (File & Wirdill, 1975). File & Wirdill (1975) prokázali, že head-dipping a lokomoce se mohou nezávisle na sobě lišit. Zatímco u lokomoce bylo v open-field testu těžké rozlišit, zda se jedná o únikové či explorační chování, head-dipping je spojen čistě s projevem explorace a zvědavosti.

Výsledky ukazují, že výskyt head-dippingu zpočátku klesá u opakovaných měření, zatímco čas strávený v centrální oblasti, která je obvykle méně prozkoumávána, se zvyšuje (Brown & Nemes, 2008). Hole-board aparaturu používali mimo jiné i Martin & Réale (2008) ke zjištění, zda mezi jedinci čipmunka východního (*Tamias striatus*) existuje individuální variabilita v chování. Dále byla aparatura používána Greenbergem (1984) v pokusu, kde se zjišťovala latence přiblížení se k novému objektu nedaleko potravního zdroje.

3. Cíle a testované hypotézy

Cílem mojí práce bylo prostudování dostupné literatury týkající se zvířecí personality, se zaměřením na dimenzi exploration-avoidance; a selektivity pastí. Dále, v terénním experimentu zjistit, jaké spektrum zvířat (z hlediska dimenze exploration-avoidance) se chytá do živolovných pastí typu chmelovka a padací pasti a zda se tyto pasti liší v selektivitě odchycených jedinců. Též jsem se zaměřila na časový trend v odchytu různých behaviorálních typů jedinců a na vliv pohlaví a hmotnosti.

Testovala jsem tyto hlavní hypotézy:

1. Pro padací past budou získána variabilnější data o chování zvířat než pro past typu chmelovka
2. Zvířata chycená do pasti typu chmelovka budou více explarovat a jevit větší zájem o otvory na dně aparatury
3. Vysoce explorativní jedinci se budou chytat dříve než málo explorativní jedinci.

4. Metodika

4.1 Zvířata

V práci bylo použito 62 jedinců (46 samic a 16 samců) volně odchycených norníků rudých (*Myodes glareolus*). Zvířata byla po dobu experimentu držena v chovných nádobách typu Velaz T2, vystlaných hoblinami a senem a opatřených pitnou vodou, vojtěškovými granulami typu MOK a plastovou trubicí sloužící jako úkryt. Chovné nádoby byly umístěny v místnosti o teplotě (18 ± 3 °C) s přirozeným světelným režimem.

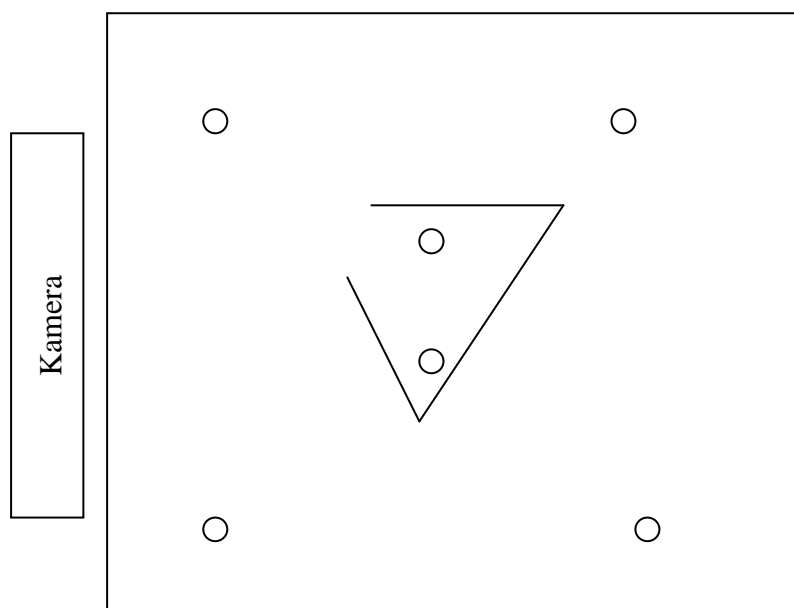
4.2 Odchyty

Odchyty byly prováděny v září 2009 v blízkosti terénní stanice Lužnice u Třeboně. Celkem 60 padacích a 60 živochytných pastí typu chmelovka bylo umístěno ve smíšeném lese vzdáleném 2 kilometry od terénní stanice. Jako padací past jsem použila PET lahve o objemu 2l, kterým bylo odstřiženo dno. Láhve byly zakopány tak, aby se horní okraj lahve nevyvyšoval nad úroveň okolní půdy. Ve vzdálenosti 5m od zakopané padací pasti byla položena past typu chmelovka, takto střídavě celkem 120 pastí (Příloha, Tab3). Pasti byly kontrolovány každý den a to vždy v 6:30, ve 20:30 a ve 22:30 hod. Přes den se pasti kontrolovat nemusely (pro jistotu ale byly uzavřeny), jelikož norníci jsou aktivní hlavně při rozednávání a při stmívání (Anděra, 2005). U každého odchyceného norníka byl zaznamenán datum a čas odchyty, typ a poloha pasti, pohlaví a hmotnost.

4.3 Hole-board test

Hole-boardová aparatura o velikosti 50x90x90 cm byla opatřena šesti otvory o průměru 2 cm ve dvojitěm dně (viz Obr. 1). Aparatura byla osvětlena 60W žárovkou tak, aby nikde nevznikl stín, do kterého by se zvíře chtělo skrýt. Trojúhelníková konstrukce, která reprezentovala nový prvek, byla dána doprostřed aparatury. Zájem o ní byl dalším měřítkem zvědavosti zvířete.

Obr. 1 : Hole-boardová aparatura s trojúhelníkovou konstrukcí.



Experiment probíhal nejdříve 24hodin po odchytu a byl zahájen položením testovaného jedince v plastové trubce na startovní místo. Toto místo bylo stejné během všech testů. Následně byla měřena latence výlezu z trubky do neznámého prostředí. Pokud norník nevylezl do třech minut, byl z trubičky opatrně vyklopen. Zvíře bylo v aparatuře ponecháno po dobu 4,5 min. Celý pokus byl zaznamenán na videokameru a později vyhodnocen programem Observer 3.0 (Noldus, Wageningen, Nizozemsko). Vyhodnocováno bylo jedenáct prvků chování (Tab. 4). Program Observer 3.0 nám umožňuje každý typ chování zaznamenat třemi základními parametry: frekvence (FR; kolikrát chování za danou dobu proběhlo); latence (LAT; poskytuje údaj o době, kdy pozorované chování poprvé proběhlo); a celková doba trvání (TD; celkový čas, ve kterém dané chování probíhalo).

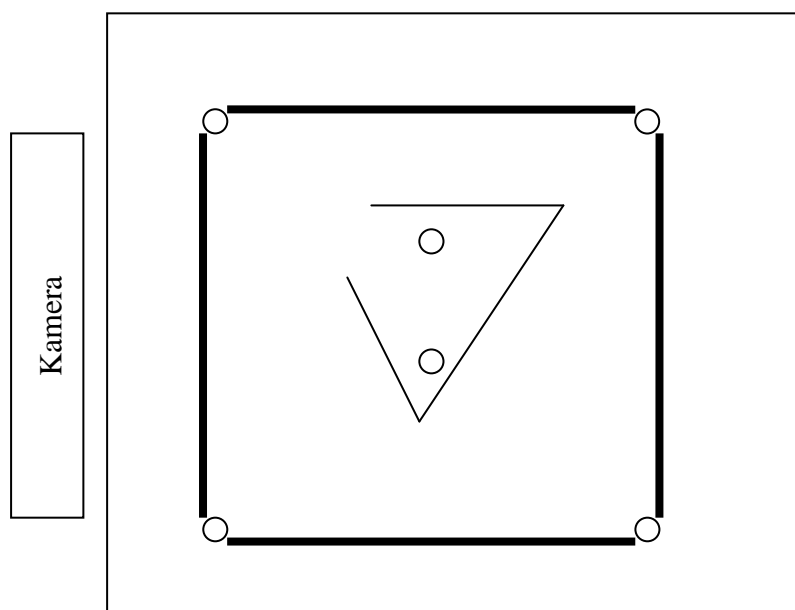
Tab. 4: Prvky chování a jejich popis

Chování	Popis
Lokomoce	Zvíře se pohybuje po aparatuře a všechny nohy mají kontakt s podlahou
Latence vstupu	Latence výlezu z trubky. Čas, kdy z ní zvíře vylezlo
Imobilita	Zvíře sedí nehnutě na místě
Scanning	Zvíře čichá a/nebo se rozhlíží po aparatuře.
Čištění	Zvíře se čistí předními nohama
Panáčkování	Zvíře stojí na zadních nohách. Přední nohy jsou opřeny o stěnu nebo jsou ve volném prostoru
Skákání	Zvíře skáče na zadních nohách. Může se dotýkat stěny.
Novel.space (přiblížení se k ohrádce)	Zvíře má těsný kontakt s ohrádkou
In.novel.space (vstup do ohrádky)	Zvíře má minimálně většinu těla v ohrádce
Zájem o otvory na dně	Zvíře do otvorů strká hlavu, čichá do nich či do nich kouká
Hlodání otvorů	Zvíře hlodá okraje otvorů

Dále jsem hodnotila celkový pohyb zvířete v aparatuře pomocí čtvercové sítě vizuálně vymezené na dně aparatury. Velikost jednoho čtverce odpovídala průměrné velikosti

jednoho norníka. Prostor aparatury jsem si dále rozdělila na dvě části, středovou a okraj (Obr. 2), a počítala kolika a jakým typem čtverce zvíře za dobu testování proběhlo (muselo mít alespoň polovinu těla v daném čtverci). Tak jsem zjistila, zda zvíře trávilo více času v centrální (označeno tučně) či okrajové oblasti.

Obr. 2 : Rozdělení aparatury



4.4 Statistické zpracování dat

S cílem redukovat získaný počet proměnných, získaných programem The Observer (Noldus, Wageningen) byla provedena analýza hlavních komponent (PCA), následovaná varimax rotací. Tato metoda seskupuje prvky chování do komponent reprezentujících jednotlivé povahové rysy. Ortogonální varimax rotace maximalizuje varianci PCA skóre v rámci jednotlivých komponent a usnadňuje tak následnou interpretaci (Tabachnick & Fidell 1989). Počet hlavních komponent byl vybrán pomocí Kaiser-Guttman kritéria (eigenvalue větší než 1; Kaiser 1991). Loadings vyšší než 0,5 a nižší než -0,5 byly brány jako významné a sloužily k interpretaci dané komponenty (Tab. 5, označeny tučně, Graf 1). Variabilita mezi jedinci byla otestována logistickou regresí. Jako závislá proměnná vystupoval typ pasti, jako nezávislá buď (i) PCA skóre (PC1, PC2, PC3, PC4) nebo (ii) jednotlivé prvky chování nebo (iii) hmotnost a pohlaví. Výsledná hladina průkaznosti byla upravena Bonferroniho korekcí.

Dále byla pomocí koeficientu variance a následného Chí kvadrát testu porovnána variabilita chování jedinců odchycených v obou typech pastí. Časový trend v typu odchycených jedinců byl testován Spearmanovou korelací (pořadí odchyty vs. PC komponenty z hole-board testu). Ke statistickému zpracování dat byl použit program R (R development core team), grafy byly vytvořeny v programu CanoDraw a Statistika 9 (Statsoft, Inc).

5. Výsledky

5.1 Extrakce PCA os

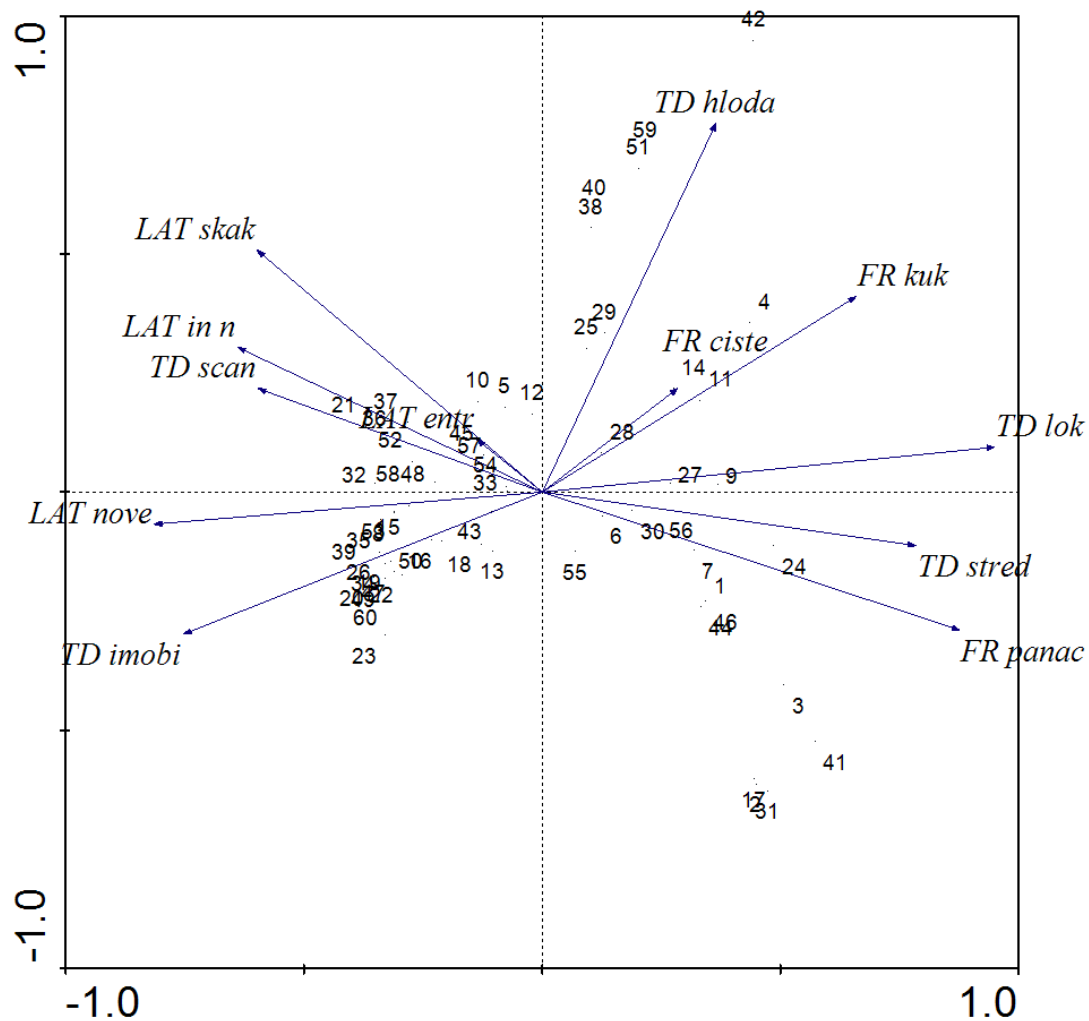
Podle Kaiser-Gutmann kritéria byly vybrány první čtyři komponenty získané analýzou PCA. První komponenta (PC1) vysvětlila 37% variability, druhá (PC2) 16%, třetí (PC3) 10% a čtvrtá (PC4) 12% celkové variability (Tab.5; Graf 1). Prvky chování významné pro první komponentu byly TD střed, TD lokomoce, FR panáčkování, LAT skákání, TD scanning, LAT novel space, LAT in novel space a tudíž tato komponenta představuje dimenzi aktivita/odvaha vs pasivita. Prvky chování významné pro druhou komponentu byly FR zájmu o otvory a TD hlodání. Tato komponenta představuje dimenzi zvědavost/ proaktivita. Prvek chování významný pro třetí komponentu byla LAT. Vstupu. Ta nám značí dimenzi anxieta. Prvky chování významné pro čtvrtou komponentu byly FR čištění a TD imobilita. Tyto prvky nám značí dimenzi emocionalita

Tab. 5: PC komponenty s varimax rotací. Hodnoty vyšší než 0,5 a nižší než -0,5 jsou označeny tučně.

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
LAT.vstupu	-0.01	-0.05	0.78	0.06
TD.stred	0.82	0.17	0.23	-0.11
TD.lokomoce	0.80	0.46	-0.14	-0.22
FR.panackovani	0.87	0.09	-0.29	-0.16
FR. cisteni	0,07	0.01	-0.10	-0.83
LAT.skakani	-0.68	0.19	0.45	0.07
FR.zájmu o otvory	0,41	0.69	-0.14	-0.10
TD.hlodani otvorů	0,02	0.92	0.04	-0.06
TD.imobilita	-0,52	-0.34	-0.08	0.68
TD.scanning	-0.62	-0.25	0.32	-0.33
LAT.novel.space	-0.70	-0.35	0.06	0.24

LAT.in.novel.space	-0.79	0.09	-0.34	0.07
Vysvětlená variabilita	0.37	0.16	0.10	0.12

Graf 1: Graf PCA



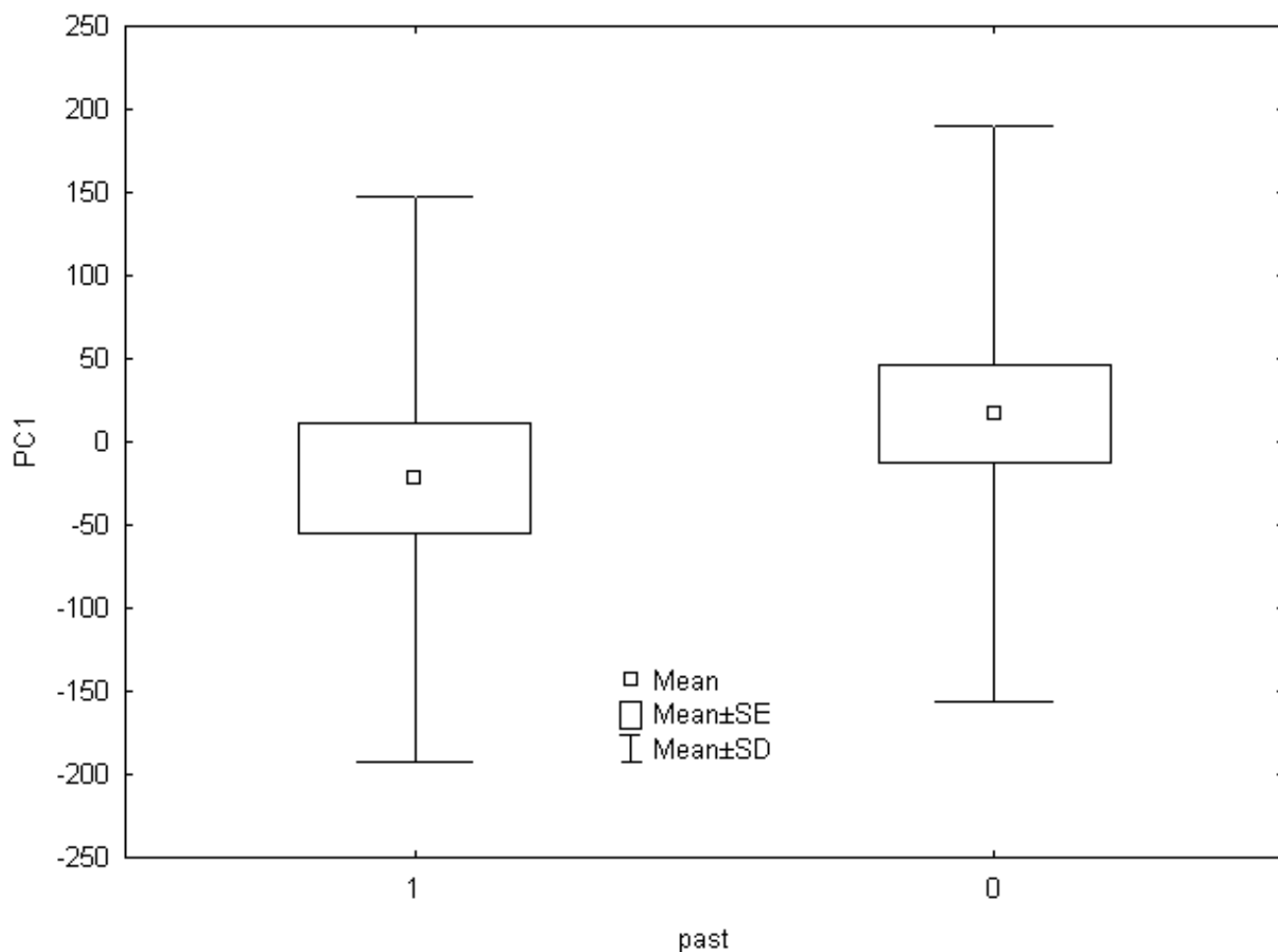
5.2 Vztah PC komponent a typu pasti

Dále jsem provedla logistickou regresi s PC komponentami (Tab 6.) s cílem zjistit, zda behaviorální profil zvířete změřený v hole-board testu predikoval, do kterého typu pasti se jedinec chytil. Graf 2 pro větší názornost ukazuje distribuci behaviorálních typů (podle komponenty PC1) v obou typech pastí.

Tab 6: Výsledky logistické regrese s PC osami (znaménko mínus ve sloupci Wald stat. značí, že jedinec s vysokou hodnotou daného chování se chytal spíše do padací pasti, a opačně).

	Estimate ± Std. Error	Wald stat.	p
(Intercept)	-0.284± 0.267	-1.07	0.287
PC1	-0.001± 0.002	-0.49	0.628
PC2	0.003± 0.004	0.86	0.391
PC3	0.004± 0.004	0.89	0.375
PC4	0.003± 0.004	0.78	0.438

Graf 2 : Umístění na PC ose v závislosti na typu pasti



Vysvětlivky : 1= past chmelovka, 0= padací past

5.3 Vztah jednotlivých prvků chování a typu pasti

Žádný z předchozích výsledků nevyšel průkazný, proto se udělala další logistická regrese, tentokrát přímo s jednotlivými prvky chování. Výsledky jsou zaznamenány v Tab. 7.

Tab. 7: Logistická regrese s prvky chování

	Estimate ± Std. Error	Wald stat.	p
Intercept	6.590± 8.175	0.81	0.420
Latence vstupu	0.007± 0.006	1.285	0.1986
Celkový čas ve středu	-0.003± 0.020	-0.145	0.8850
Celkový čas – lokomoce	-0.089± 0.036	-2.474	0.0134 *
Panáčkování	0.098± 0.068	1.436	0.1510
Čištění	-0.666± 0.343	-1.942	0.0521
Latence ke skákání	0.034± 0.014	2.382	0.0172*
Zájem o otvory	0.404± 0.201	2.010	0.0444 *
Celkový čas - hledání	-0.221± 0.109	-2.030	0.0424 *
Celkový čas –imobilita	-0.070± 0.032	-2.183	0.0291 *
Celkový čas- scanning	-0.072± 0.032	-2.268	0.0233 *
Latence novel.space	-0.006± 0.005	-1.113	0.2655
Latence in.novel.space	0.009± 0.009	1.093	0.2743

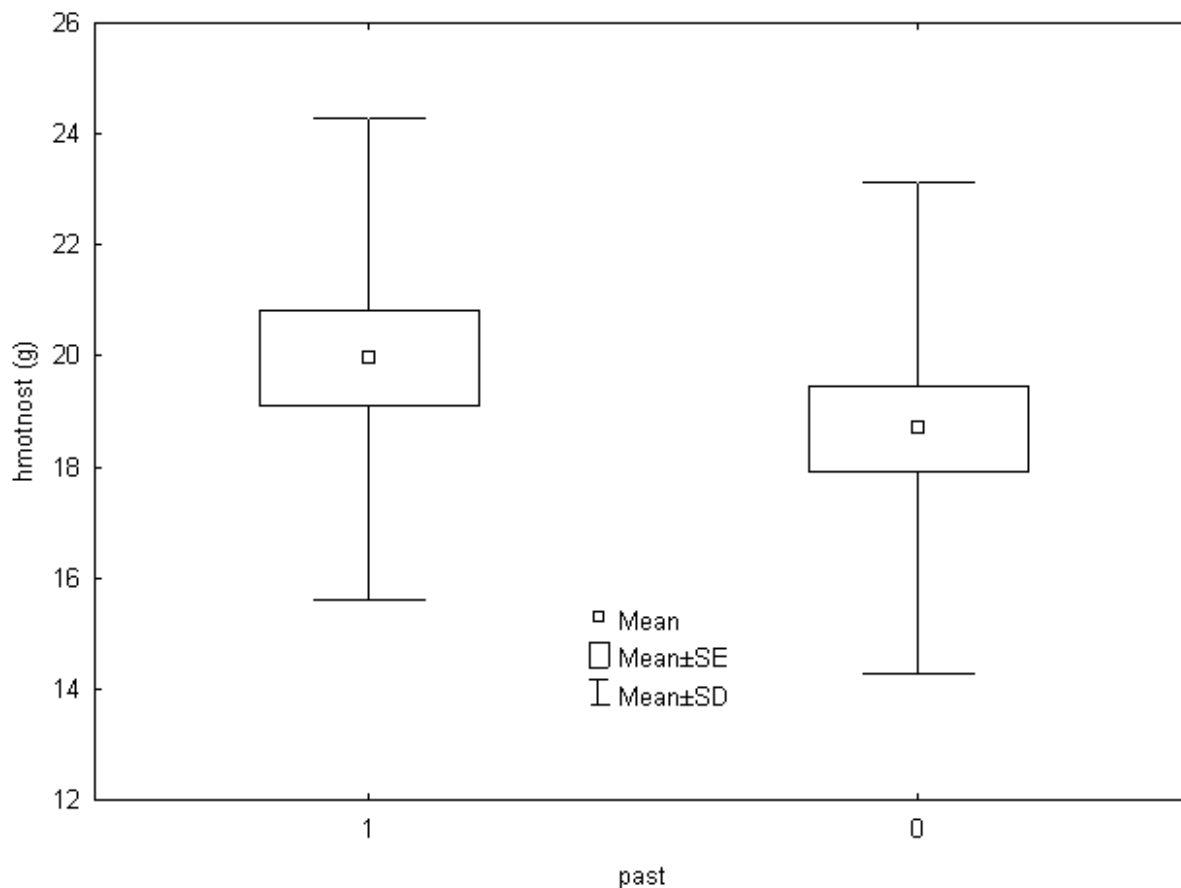
Ačkoli pro šest prvků byl výsledek regrese pod hladinou průkaznosti 0.05 (označeno hvězdičkou), po Bonferonniho korekci (hladina průkaznosti klesla na 0.0042), nebyl ani jeden z prediktorů průkazný.

5.4 Logistická regrese pro hmotnost a rozdíl mezi pohlavími

Logistická regrese byla též provedena s cílem zjistit, zda pohlaví či hmotnost má vliv na to, do kterého typu pasti se norník chytne. Ani v tomto případě nevyšel žádný průkazný výsledek. Mezi pastí typu chmelovka a padací pastí nebyl rozdíl jak v hmotnosti

(Wald. Stat=0.993, $p=0.321$), tak v pohlaví (Wald. Stat=0.298, $p=0.766$) odchycených jedinců. Pro lepší představu Graf 3 znázorňuje průměrné hmotnosti normíků odchycených do obou typů pastí.

Graf 3: Hmotnost jedinců v závislosti na typu pasti.



Vysvětlivky : 1= past chmelovka, 0= padací past

5.5 Koeficient variací

Koeficient variací byl použit pro porovnání variability chování jedinců odchycených v padacích pastech s jedinci odchycenými chmelovkou. Byl počítán pro každý prvek chování zvlášť a následně pro celou matici dohromady (Tab.8). Výsledné koeficienty pro oba typy pastí byly porovnány chí- kvadrát testem. Mezi pastmi nebyl nalezen signifikantní rozdíl, neboli ani jedna z pastí neposkytuje variabilnější data o chování než druhá. Nebylo tedy potvrzeno, že by jeden typ pasti byl selektivnější než druhý.

Tab.8 : Koeficienty variancí

	LAT vstup	TD střed	TD loko	FR panac	FR cistení	LAT skakání	FR zajmu o díry	TD hledání	TD imob	TD scann	LAT novel space	LAT in novel space	SUMA CV
Padací past	0.589	1.374	0.854	1.251	0.738	0.252	1.176	2.081	1.157	0.811	0.672	0.330	11.29
Chmelovka	0.451	1.267	0.694	0.923	0.926	0.187	1.039	2.605	1.073	0.727	0.864	0.391	11.15

5.6. Časový trend

Práce nepotvrdila ani časový trend v odchytu různých behaviorálních typů. Pořadí odchytu bylo korelováno chováním, ale opět nebyl nalezen žádný signifikantní trend. Spearmanův koeficient pro pořadí odchytu vs. PC1 $R=0.155$, pro PC2 $R=0.109$, pro PC3 $R=0.110$ a pro PC4 $R=-0.199$; p vždy > 0.05 .

6. Diskuze

Cílem této práce bylo ukázat či vyvrátit selektivitu pastí typu chmelovka pro různé osobnostní typy zvířecí osobnostní dimenze exploration-avoidance. Předpokládala jsem, že normici, kteří budou v hole-board testu vykazovat větší míru explorační a zároveň větší zájem o otvory na dně aparatury, budou mít tendenci více se chytat do chmelovek. Tato hypotéza nemohla být přijata, do pastí typu chmelovka se nechytají více explorační a zvědavější zvířata. Dále jsem předpokládala, že do padací pastí budou odchyceny variabilnější osobnostní typy normiků. Tento předpoklad se také nepotvrdil, variabilita dat se mezi pastmi nelišila. Též jsem zjišťovala, zda existuje rozdíl mezi hmotností a pohlavím zvířat chycených do různých druhů pastí. Ani v tomto případě nebyl rozdíl nalezen. Časový trend v odchytu různých behaviorálních typů též nebyl potvrzen.

Výsledky předkládané studie neprokazují selektivitu pastí typu chmelovka pro jednotlivé osobnostní typy normiků. Toto zjištění je poměrně překvapující a je v rozporu

s výsledky předchozích prací provedených na podobné téma. Selektivita pastí byla již potvrzena např. u ryb (slunečnice pestrá, Wilson et al., 1993), ptáků (lejsek bělokrký, Garamszegi et al., 2009) či savců (ovce tlustorohá, Réale et al., 2000). Ve všech studiích byly potvrzeny rozdíly v trapabilitě v závislosti na typu osobnosti zvířete. Nejčastěji se jedná o polohu v shy-bold kontinuu. Zvířata shy (bojácná) nejeví ani z dlouhodobějšího hlediska zájem o nový objekt, ať už je reprezentován pastí či novou věcí ve známém prostředí (Réale et al., 2000; Mettke-Hofmann et al., 2002), proto je jejich trapabilita nižší či dokonce nulová (Wilson et al., 1993; Réale et al., 2000). V práci Garamszegiho a kolektivu (2009) byla zjištěna značná spojitost mezi explorací, reakcí na nový podnět a tendencí chytat se do pastí. Aktivně explorující lejscí projevující zájem o nové objekty, se snadno chytali do pastí. Jedinci s opačným typem chování se často dokonce nechytali vůbec. V mé práci se podobná korelace mezi explorací a ochotou vstupovat do pastí nepotvrdila. Pomocí Spearmanova koeficientu se nepotvrdil ani předpoklad, že jedinci explorativnější a odvážnější se budou chytat do pastí dříve.

Tento výsledek mohl být ovlivněn roční dobou, ve které probíhaly odchvy a následné experimenty. Norník rudý se rozmnožuje v období od března do října (při vyhovujícím počasí až do listopadu, Anděra, 2005). Při odchycích panovalo stále příhodné počasí, je tedy pravděpodobné, že norníci byli stále pohlavně aktivní. Rozmnožovací sezóna mění chování zvířat. Zvyšuje se jejich aktivita ve snaze nalézt partnera (Apfelbach et al., 2005). Může se tak stát, že se aktivní zvíře v nepozornosti chytí do padací pasti. Z práce Borowského (2002) vyplývá, že samice během rozmnožovacího období zvyšují svou aktivitu a zároveň nepozornost, což se může projevit ve větší trapabilitě. Také prokázal, že v tomto období se zvířata chytají do živochytných pastí mnohem častěji a ve větším počtu. Jedinec obvykle vykazující bojácnost se v období rozmnožování stane více aktivním a odvážným. To má důsledek ve větší úspěšnosti v chytání.

Další možností je, že se zvíře následkem zvýšené aktivity dostane do neznámého prostředí, kde nemá povědomí o terénu. To zvětšuje pravděpodobnost pádu do padací pasti. Pohyb po neznámém prostředí mohl být také příčinou toho, že se do chmelovek chytali jedinci jak odvážní, tak bojácní. Past jim mohla připadat jako vhodné útočiště. Proto se tam ocitli i jedinci, kteří by se za normálních podmínek nejspíše nechytali. Chmelovka byla navíc opatřena návnadou, takže se nabízí i možnost potravní příležitosti. Hledání potravy a zvyšování si tak úspěchu na přežití by mohlo být dalším faktorem ovlivňujícím tuto práci. Návnada uvnitř pasti možná přehlušila bázeň z neznámého předmětu- pasti. Při nevnadění

hrozí, že do pasti nevleze žádné zvíře. Pro budoucí pokus je možno doporučit testovat rozdíl mezi vnaďenými a nevnaďenými pastmi, čímž by se odstranily tyto možné nedostatky.

Do cizího prostředí po úvodních odchycích místních zvířat mohou také pronikat zvířata explorativní a odvážná (Martin & Fitzgerald, 2005). Je známo, že takováto zvířata mají tendence k rychlosti, ale zároveň k povrchnosti (Sih et al., 2004), nevnímají detaily prostředí. To by mohlo generovat situaci, při níž se tito jedinci pravděpodobněji chytí do obou typů pastí (chmelovka i padací past) než jedinci opatrní, čímž mohlo dojít ke zkreslení mých výsledků.

Chmelovy pasti použité v této studii jsou vyrobeny ze dřeva a odchycí drobných savců se pomocí nich provádí již několik let. Lze tedy uvažovat o tom, zda-li přítomné pachy, mezi nimiž mohly být zastoupeny i značky dominantních jedinců, neodrazovaly zvířata od vstupu do pasti. To však vyvrací studie Anthonyové a kolektivu (2005), která uvádí, že několikanásobné použití pasti a přítomnost případných pachů uvnitř nesnižuje její odchytovou účinnost.

Při zkoumání vztahu mezi hmotností a typem pasti jsem vycházela z práce Umetsuové a kolektivu (2006). Ti zjistili, že Shermanovy pasti (princiálně podobné chmelovkám) chytají dospělé jedince, zatímco do padacích pastí se chytají spíše jedinci mladí. V mé práci se tato preference pro jednotlivé typy pastí nepotvrdila.

Předpokládala jsme, že padací past je neselektivní, a proto data získaná od odchycených zvířat budou vykazovat větší variabilitu. To se nepodařilo prokázat. Vysvětlení, proč nebyl nalezen rozdíl mezi pastmi v závislosti na variabilitě chování, může být takové, že jedinci byly přibližně stejného stáří - zvířata pocházela z jedné kohorty, (letní až pozdně letní) z uniformních podmínek, což mohlo přispět k nižší variabilitě. Tuto teorii potvrzuje i fakt, že mnoho odchycených zvířat bylo podobné váhy, tudíž podobného stáří.

Hmotnost jedince odráží jeho věk (viz např. Borowski, 2002). V tomto případě nachytaná zvířata byla většinou podobné a menší hmotnosti, což ukazuje na mladé jedince. Jednalo se pravděpodobně o nezkušené jedince, kteří se při neopatrné exploraci chytali do obou typů pastí. Ani pro starší (těžší) jedince nebyla nalezena preference pro určitý typ pasti. S tímto výsledkem se shoduje práce Anthonyové a kolektivu (2005), ve které bylo prokázáno, že hmotnost chycených zvířat nezávisí na typu použité pasti.

7. Závěr

Výsledky této studie zabývající se osobnostními rysy norníků rudých lze shrnout do následujících bodů:

1. Do padacích pastí se nechytají různorodější osobnostní typy zvířat než do pastí typu chmelovka.
2. Typ pasti, do níž je zvíře odchyceno, nesouvisí s jeho explorační aktivitou v neznámém prostředí a zvědavostí.
3. Nebyl nalezen časový trend mezi nachytanými jedinci.

Typy pastí použité v této studii reprezentují jedny z nejčastěji používaných pastí hojně se uplatňujících při odchytu drobných savců. Závěrem lze říci, že jejich použití zajišťuje získání náhodného vzorku populace. Budoucí práce provedené na dalších, v našich podmínkách často odchytávaných druzích drobných savců, by mohly zásadní měrou ozřejmit výsledky stávající studie a přispět k lepšímu poznání osobnostní struktury sledovaných populací.

Použitá literatura:

- Anděra M., Horáček I. (2005): *Poznáváme naše savce*, 2. doplněné vydání, Sobotales, Praha
- Andrzejewski R., Rajska E. (1972) Trappability of bank vole in pitfalls and live traps. *Acta Theriologica* 17:41-56.
- Anthony N.M., Ribic Ch.A., Bautz R., Garland T., Jr.(2005) Comparative effectiveness of Longworth and Sherman live traps. *Wildlife Society Bulletin*, 33(3):1018-1026
- Apfelbach, R., Blanchard, C. D., Blanchard, R. J., Hayes, R. A., McGregor, I. S. (2005) The effect of predator odors in mammalian prey species: A review of field and laboratory studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 29: 1123-1144.
- Archer J. (1973) Tests for emotionality in rats and mice: a review. *Animal Behaviour* 21:205–235.
- Biro, P. A., Dingenmanse, N. J. (2008) Sampling bias resulting from animal personality. *Trends in Ecology and Evolution* 24
- Beacham T.D., Krebs Ch.J. (1980) Pitfall versus live-trap enumeration of fluctuating populations of *Microtus townsendii*. *Journal of Mammalogy* 61(3):486-499
- Benus R.F., Bohus B., Koolhaas J.M. et al. (1991) Heritable variation for aggression as a reflection of individual coping strategies. *Experientia* 47: 1008–1019
- Boonstra R., Rodd F, H. (1984) Efficiency of pitfalls versus live traps in enumeration of populations of *Microtus pmnsylvanicus*. *Canadian Journal of Zoology* 62:758-765.
- Borowski, Z. (2002) Individual and seasonal differences in antipredatory behaviour of root voles-a field experiment. *Can. J. Zool.* 80: 1520–1525.

- Brown G. R., Nemes Ch. (2008) The exploratory behaviour of rats in the hole-board apparatus: Is head-dipping a valid measure of neophilia? *Behavior Processes* 78(3): 442–448
- Budaev S.V. (1997) "Personality" in the guppy (*Poecilia reticulata*): A correlational study of exploratory behavior and social tendency. *Journal of Comparative Psychology* 111:399-411
- Carere C. (2003) Personalities as epigenetic suites of traits: A study on a passerine bird. In. University of Groningen
- Carere C., Groothuis T.G.G., Möstl E., Daan S., Koolhaas J.M. (2003) Fecal corticosteroids in a territorial bird selected for different personalities: daily rhythm and response to social stress. *Hormones and Behavior*. 43, 540–548
- Carere C. Welink D., Drent P.J., Koolhaas J.M., Groothuis T.G.G. (2001) Effect of social defeat in a territorial bird selected for different coping styles. *Physiological Behavior* 73, 427–433
- Casarrubea M., Sorbera F., Crescimanno G. (2009) Structure of rat behavior in hole-board: I) multivariate analysis of response to anxiety. *Physiology & Behavior* 96: 174–179
- Dingemanse N. J., Dochtermann N., Wright J. (2010) A method for exploring the structure of behavioural syndromes to allow formal comparison within and between data sets. *Animal Behaviour* 79 : 439–450
- Dingemanse N.J., Van der Plas F., Wright J., Réale D., Schrama M., Roff D. A., Van der Zee E., Barber I. (2009) Individual experience and evolutionary history of predation affect expression of heritable variation in fish personality and morphology. *Proceeding of the royal society* 276: 1285-1293
- File S.E., Wardill A.G. (1975) Validity of head-dipping as a measure of exploration in a modified hole-board. *Psychopharmacology* 44:53–59

- Fraser D.F., Gilliam J.F., Daley M.J., Le A.N., Skalski G.T. (2001) Explaining leptokurtic movement distributions: intrapopulation variation in boldness and exploration. *Am. Nat.* 158: 124–135.
- Funder D.C. (2001) Personality. *Annual Review of Psychology* 52:197-221
- Garamszegi L.Z., Eens M., Torok J. (2009) Behavioural syndromes and trappability in free-living collared flycatchers, *Ficedula albicollis*. *Animal Behaviour* 77: 803–812
- Gosling S.D. & John O.P. (1999) Personality dimensions in nonhuman animals: A cross-species review. *Current Directions in Psychological Science* 8:69-75
- Greenberg R. (1984) Neophobia in the Foraging-Site Selection of a Neotropical Migrant Bird – an Experimental-Study. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America-Biological Sciences* 81:3778-3780
- Greenberg R. (2003) The role of neophobia and neophilia in the development of innovative behaviour of birds. *Animal Innovation*. Cambridge University Press; Cambridge 175–196
- Groothuis, T.G. & C. Carere (2005) Avian personalities : characterization And epigenesis. *Neuroscience and Behavioral Reviews* 29: 137-150
- Handley, C. O., Jr., & Kalko, E.K.V. (1993) A short history of pitfall trapping in America, with a review of methods currently used for small mammals. *Virginia Journal of Science* 44: 19-26
- Heinrich, B. (1995) Neophilia and exploration in juvenile common ravens, *Corvus corax*. *Animal Behavior* 50: 695-704
- Hessing, M.J.C., Hagelso A.M., van Beek J.A.M., Wiepkema P.R. & Schouten W.G.P. (1994) Individual behavioural and psychological strategies in pigs. *Psychology and Behavior* 55: 39-46

- Hughes R. N. (1997) Intrinsic exploration in animals: motives and measurement. *Behavioural Processes* 41: 213–226.
- John, O.P. (1990) The “ Big Five” factory taxonomy : Dimension of personality in the natural language and in the questionnaires. In LA Pervin (Eds.), *Handbook of personality : Theory and research*. New York: Guilford
- Kagan, S. (1994) *Cooperative Learning*. San Clemente, California 234-241
- Kagan J., Reznik J.S. & Snidman N. (1988) Biological bases OF childhood shyness. *Science* 240: 167-171
- Kaiser, H. F. (1991) Coefficient alpha for a principal component and the Kaiser-Guttman rule. *Psychol. Rep.*, 68:855-858
- Koolhaas, J. M., De Boer S. F., Buwalda B., Van der Vegt B. J. (2001) How and why coping systems vary among individuals. In *Coping With Challenges: Welfare in Animals Including Humans* 197–209, Dahlem University Press
- Koolhaas J. M., Korte S.M., De Boer S.F., Van Der Vegt B.J., et al. (1999) Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 23:925-935
- Malmkvist, J. and Hansen, S.W. (2002) Generalization of fear in farm mink, *Mustela vison*, genetically selected for behaviour towards humans. *Animal Behaviour* 64: 487–501
- Martin J. G. A. & Réale D. (2008) Temperament, risk assessment and habituation to novelty in eastern chipmunks, *Tamias striatus*. *Animal Behaviour* 75: 309-318
- Martin, L. B., Fitzgerald, L. (2005). A taste for novelty in invading house sparrows, *Passer domesticus*. *Behav. Ecol.* 16: 702-707.
- Mengak M.T. & David C. G., Jr. (1987) Pitfalls and snap traps for sampling small mammals and herpetofauna. *American Midland Naturalist* 118:284-288.

- Mettke-Hofmann C., Wink M., Winkler H., Leisler B. (2005) Exploration of environmental changes relates to lifestyle. *Behavioral Ecology* 16:247-254
- Mettke-Hofmann C., Winkler H., Leisler B. (2002) The significance of ecological factors for exploration and neophobia in parrots. *Ethology* 108:249-272
- Réale D., Gallant B.Y., Leblanc M., Festa-Bianchet M. (2000) Consistency of temperament in bighorn ewes and correlates with behaviour and life history. *Animal Behaviour* 60:589-597
- Réale D., Reader S.M., Sol D., McDougall P.T., Dingemanse N.J. (2007) Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews* 82:291-318
- Russell P. A. (1983) Psychological studies of exploration in animals: a reappraisal. *Exploration in Animals and Humans* pp. 22–54.
- Sih A., Bell A., Johnson J.C. (2004a) Behavioral syndromes: an ecological and evolutionary overview. *Trends in Ecology & Evolution* 19:372-378
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (1989) Principal components and factor analysis, in *Using multivariate statistics* (Tabachnick, B.G., ed.), New York, Harper & Row
- Umetsu F., Naxara L., Pardini R. (2006) Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the neotropics. *Journal of Mammalogy* 87(4):757-765
- van Hierden Y.M., Korte S. M., Ruesink E. W., van Reenen C. G, Engel B., Koolhaas J. M., Blokhuis H. J (2002) The development of feather pecking behaviour and targeting of pecking in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. *Animal Behaviour* 77:183–196
- Verbeek M.E.M., Drent P.J., Wiepkema P.R. (1994) Consistent Individual-Differences in Early Exploratory-Behavior of Male Great Tits. *Animal Behaviour* 48:1113-1121

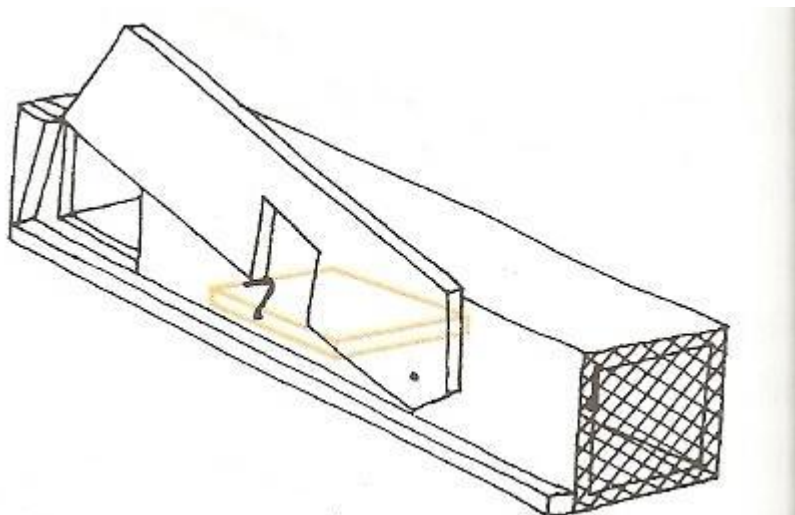
Wilson D.S., Clark A.B., Coleman K., Dearstyne T. (1994) Shyness and Boldness in Humans and Other Animals. *Trends in Ecology & Evolution* 9:442-446

Wilson D.S., Coleman K., et al. (1993) Shy bold continuum in Pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) – An ecological study of psychological trait. *Journal of Comparative Psychology* 107: 250-260

Wilson D.S., Coleman K., et al. (1998) Shyness and boldness in pumpkinseed sunfish: individual differences are context-specific. *Animal Behaviour* 56:927–936

Příloha:

Obr.1 : Náčrt chmelovky



Tab. 3 : Schéma pokládání pastí.

Číslo pastí	13	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	12	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	11	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	10	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	9	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	8	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	7	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	6	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	5	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	4	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	3	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	2	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	1	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	0	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	-1	P	CH		P	CH		P	CH		P	CH
	Řada A			B			C				D	

Kde P = padací past, CH = past chmelovka a A,B,C,D je označení čtyř řad, ve kterých se pasti pokládaly. Mezi pastmi stejného typu (padací-padací, chmelovka-chmelovka) byla vzdálenost 10m v jednotlivých řadách. A mezi řadami, tj. vzdálenost mezi pastí chmelovka v jedné řadě a padací pastí ve druhé, následující řadě byla 5m.