

Středoškolská odborná činnost 2009/2010

Obor 08 – Ochrana a tvorba životního prostředí

Význam antipredačního chování ptáků na krmítku

Autor:	Vít Kubelka
Ročník studia:	7. E
Rok:	2010
Název a adresa školy:	Gymnázium J. V. Jirsíka Fráni Šrámka 23 České Budějovice
Kraj:	Jihočeský
Konzultant:	Mgr. Kateřina Tvardíková
Oponent:	RNDr. Roman Fuchs, CSc.

Prohlašuji,

že jsem soutěžní práci vypracoval samostatně pod vedením K.Tvardíkové a uvedl veškerou použitou literaturu a zdroje informací.

V Českých Budějovicích 14.4.2010

podpis autora

Chtěl bych poděkovat své obětavé konzultantce Mgr. Kateřině Tvardíkové za ochotu a čas, který mi věnovala při tvoření této práce. Dále děkuji své rodině za podporu a cenné připomínky.

Obsah práce

	strana
1. Úvod	1 - 3
1.1. Antipredační chování	1
1.2. Vliv predátora na potravní chování.....	1
1.3. Mezidruhová variabilita antipradace.....	1
1.4. Příčiny zimní úmrtnosti malých pěvců.....	1
1.5. Ochrana ptáků před úrazem na skle.....	2
1.6. Cíle.....	3
2. Metodika	4 - 5
2.1. Studijní plocha.....	4
2.2. Uspořádání experimentu.....	4
2.3. Statistické zpracování.....	5
3. Vlastní práce	6 - 7
3.1. Okolnosti ovlivňující přílety ptáků na krmítko.....	6
3.1.1. Teplota.....	6
3.1.2. Sníh.....	7
3.2. Reakce ptáků na atrapy.....	7
3.2.1. Přílety ptáků na krmítko ráno a večer.....	7
3.2.2. Rozdíly příletů jednotlivých druhů na krmítko.....	8
3.3. Ptáci v okolí krmítka.....	8
3.3.1. Pozorování množství jedinců jednotlivých ptačích druhů	9
4. Diskuze	10 - 12
5. Závěr	13
6. Použitá literatura	14
7. Přílohy	15

1. Úvod

1.1. Antipredační chování

Antipredační chování živočichů zahrnuje způsoby jak se bránit proti predátorům. Tyto způsoby mohou být u každého živočicha jiné. Může se jednat, o snahu nebýt objeven, ať již při tom spoléhá na vlastní kryptické zbarvení nebo na úkryt, o útěk nebo více či méně aktivní obranu. Při obraně potomstva může dojít k mobbingu (útok na většího dravce a snaha zahnat ho, případně pouze pokřikování v jeho blízkosti), nebo odlákání predátora od hnízda a mláďat. Například dospělec předstírá zlomené křídlo a vypadá jako snadná kořist.

1.2. Vliv predátora na potravní chování

Potravní chování se studovalo zejména u sýkor koňader, kdy se ukázalo, že optimalizace získávání potravy se zvýšila vždy u hladových jedinců. Ukázalo se však, že kromě hladu se získávání potravy řídí i oportunistem – živočichové se naučí v přírodním prostředí znát výhodná místa potravních zdrojů. Na intenzitu potravního chování má zřetelný vliv i teplota, konkurence a schopnost si tvořit zásoby. Navíc malí tvorové mají vyšší energetické výdaje než tvorové velcí. Samozřejmě závisí i na množství energie získané v potravě, která je nejvyšší u masožravců a nejnižší u býložravců (Veselovský 2005).

Rozhodnutí, které musí učinit každý živočich ohrožený predací, se opírá o schopnost vybrat mezi řadou potenciálních reakcí tu nejlepší k vypořádání se s konkrétním druhem predátora. Nezbytným předpokladem přitom je jeho správná identifikace. Tato identifikační schopnost může být vrozená nebo získaná (Tvardíková 2007).

1.3. Mezidruhová variabilita antipredace

Patrná je i variabilita mezidruhová. Ve své práci „Antipredační chování sýkor v zimním období“ ji zkoumá Mašek (2005). Uvádí, že sledované druhy sýkor se od sebe lišily v ochotě riskovat. Sýkora babka snižovala počet příletů na krmítko nejvíce, po ní následovala koňadra, jako „nejodvážnější“ se jevila sýkora modřinka.

1.4. Příčiny zimní úmrtnosti malých pěvců

Pro malé pěvce jsou hlavními příčinami zimní úmrtnosti stres z nedostatku potravy, predace a nízké teploty. Strach z predace zároveň způsobuje snížený příjem potravy. Jedná se o velmi vyhocený případ „trade-off“ strategie. Carrascal a Polo (1999) ve své studii uvádějí, že malí

pěvci mají určité rezervy a po krátkodobém vyrušení predátorem jsou schopni váhové ztráty rychle dohnat. Ale zároveň dokazují, že každodenní příjem potravy se snižuje s rostoucí hrozbou predace. U těch ptáků, co zimu přežijí, ovlivňuje celkový příjem potravy a stres v zimním období jejich úspěšnost při hnízdění. Úspěšní jedinci v zimním období mají větší pravděpodobnost dřívějšího zahnízdění, a s tím spojenou větší šanci úspěšně odchovat mláďata (Tvardíková 2007).

1.5. Ochrana ptáků před úrazem na skle

Ptáci jsou ohrožováni nejen hustou sítí elektrického vedení, ale také velkými prosklenými plochami. Odraz přirozeného prostředí ve větších oknech je pro ptáky matoucí a způsobují si zranění tím, že se snaží plochou skla proletět. Prosklenými plochami jsou nejvíce ohrožováni zejména drobní pěvci.

Nejjednodušší a finančně nenáročný způsob zabezpečení tohoto jevu prosklených ploch je vylepení siluet dravců na místa, kde je předpoklad zvýšeného rizika narážení ptactva do prosklených ploch. Pro ptáky nejsou nebezpečné jenom protihlukové skleněné stěny podél komunikací, ale i plochy čekáren na zastávkách, sklenících či zimních zahradách, stejně tak i skleněné plochy budov. Výlepem siluet dravců částečně zabráníme zbytečným úrazům a úhynu ptáků na těchto plochách. Pokud k tomu zabezpečení dochází, je to ve většině případů provedeno nesprávně. V konečném výsledku jsou vylepené siluety dravců stejně málo účinné. Většina siluet dravců nabízených na internetu je bohužel nevyhovující. Při výběru vhodných siluet je třeba si uvědomit, že snížení kolize ptáků s prosklenou plochou nespočívá pouze v optickém zviditelnění prosklené plochy. Téměř všichni tito ptáci mají ve volné přírodě také své přirozené ptačí predátory. Právě tohoto efektu je využíváno při zmírnění kolizí ptáků s prosklenými plochami. Silueta ptáka proto musí co nejdříve odpovídat siluete lovícího dravce. Optimální je tedy použít různé siluety dravců v různých fázích letu. Dostatečné účinnosti se dosáhne při nalepení jedné siluety na 4 m² skleněné plochy. Siluety se ale dlouhodobě ukazují jako nepříliš účinné, jejich účinnost se postupně snižuje. Navíc černá barva, ve které je většina z nich vyvedena jejich účinnost spíše snižuje. Je lépe použít signálních barev, aby byly lépe vidět.

Jako skutečně účinný prostředek proti nárazům ptáků se jeví polep tenkými proužky lepicí pásky (o šířce jen 20-30 mm), která může být průsvitná (ovšem nikoli čirá, průhledná). Důležité je, aby jednotlivé pásky byly nalepeny max. 100 mm od sebe. Na orientaci polepu až tolik nezáleží. V případě objektu se žaluziemi za okny nejlépe vyhovuje polep vertikální,

v případě skleněných protihlukových stěn a prosklených čekáren polep horizontální. Tím, že polep bude realizován z průsvitné pásky, množství denního světla pronikajícího do interiéru se tolik nesníží. Polep je nutné umístit z vnější strany skleněných tabulí, aby byl při pohledu zvenčí lépe vidět. Proto je zapotřebí vybrat kvalitní materiál, který odolá povětrnostním vlivům i pravidelné údržbě. Pro skleněné tabule o tloušťce větší než 20 mm (protihlukové stěny), je vhodný polep oboustranný.

Ve své práci jsem používal vystřižený barevný obrázek krahujce a zjišťoval jsem, jak budou ptáci na jeho přítomnost reagovat. Protože na černé siluety dravců ptáci téměř nereagovali, jak uvádí Mašek (2005).

1.6. Cíle

Zjišťoval jsem počet příletů ptáků na krmítko v přítomnosti dvou atrap, vycpaného krahujce obecného - *Accipiter nisus* a siluety krahujce. Atrapy byly vždy umístěny čelem ke krmítku. Jako kontrolu jsem používal krmítko bez atrapy. Předpokládal jsem, že ptáci se nejvíce budou bát vycpaného krahujce a proto v jeho přítomnosti budou přilétat na krmítko nejméně. Dále jsem předpokládal, že v přítomnosti siluety budou ptáci přilétat méně, než na krmítko bez atrapy, ale více, než na krmítko s krahujcem. Kontrolní krmítko by mělo odrážet počet ptáků ochotných přilétnout v daný den.

Očekával jsem, že více ptáků bude přilétat za nepříznivých teplotních a sněhových podmínek, protože právě během nich hraje krmítko významný potravní zdroj. Dalším předpokladem bylo, že ve večerních hodinách budou ptáci více riskovat než v hodinách ranních, protože je to jejich poslední šance sehnat potravu.

Zjišťováním příletů ptáků na krmítko v přítomnosti siluety krahujce, jsem se snažil zjistit, nakolik odrazují ptáky siluety dravců lepící se na prosklené plochy. Dle různých výzkumů a studií, jsou zkušenosti s těmito siluetami většinou negativní. Chtěl jsem své pokusy s vystřiženým barevným obrázkem krahujce porovnat s podobným pokusem ve kterém Mašek (2005) použil pouze černou siluetu krahujce.

Zaznamenáváním výskytu počtů jednotlivých druhů ptáků v okolí krmítka, a následným porovnáváním s druhy ptáků, které přilétaly na krmítko, jsem se snažil zjistit, které ptáky silueta a vycpaný krahujec odradily nejvíce. Současně moje kontrolní pokusy měly za cíl zjistit, které ptáky lze během zimního období úspěšně přikrmit.

2. Metodika

2.1 Studijní plocha

Krmítko jsem umístil v přírodní rezervaci Vrbenské rybníky nacházející se na severozápadním okraji Českých Budějovic (**obr. 1**) v nadmořské výšce 390 m.n.m. Zde jsem ho umístil k severnímu okraji Mladohaklovského rybníka (**obr. 2**). Krmítko od břehu rybníka odděluje 10 m hustých křovin, které ve vzdálenosti 2 m obklopují krmítko ze dvou stran. Na severní a východní straně se nachází dubový háj. Ve vzdálenosti 30 m na východ prochází cesta a za ní leží louka. Na tomto místě jsou ptáci přikrmováni pravidelně každou zimu, proto jich na krmítko létalo značné množství.

2.2 Uspořádání experimentu

Použil jsem čtvercové krmítko o velikosti 0,5 x 0,5 m zhotovené z PVC, které jsem položil na zem do vzdálenosti 2 m od hustého křoví, odkud ptáci mohli krmítko sledovat z relativního bezpečí. V průběhu pokusu, i při zakrmování mezi pokusy, jsem používal slunečnicová semínka, která pro ptáky v zimním období představují hodnotný zdroj energie. Používal jsem atrapu vycpaného krahujce obecného v životní velikosti (**obr. 3**) a siluetu krahujce obecného = vystřižený barevný obrázek letícího krahujce v životní velikosti, z jedné strany je kresba a z druhé strany jednolitě polepení stejné barvy (**obr. 4**). Atrapy jsem dával do vzdálenosti 1 m od krmítka. Vycpaného krahujce jsem usazoval přímo na sníh (na zem). Siluetu krahujce jsem uvazoval na šlahoun ostružiny do výšky 0,5 m nad zemí. Atrapy byly vždy čelem ke krmítku. Kameru se stativem jsem umísťoval do vzdálenosti 10 m od krmítka. Natáčel jsem videozáznam 18 minut krmítka bez atrapy, 18 minut siluetu dravce a 18 minut vycpaného krahujce. Pořadí pokusů bylo vždy stejné (kontrola, silueta, vycpanina) proto, že vycpaný krahujec ptactvo vždy natolik vyplašil, že i po jeho odstranění ptáci na krmítko delší dobu nelétali. Z 18 ti minutového záznamu jsem vždy první 3 minuty nepočítal, aby se ptáci po mém příchodu a výměně atrapy uklidnili, a tím jsem se snažil eliminovat vliv člověka na průběh pokusu.

Monitoring ptáků byl rozdělen do 4 pásem podle mapy (**obr. 2**). V průběhu natáčení byli zaznamenáváni ptáci v okruhu do 30 m od krmítka, v pásmu od 30 do 50 m od krmítka, v pásmu od 50 do 100 m od krmítka a ve větší vzdálenosti než 100 m od krmítka. Určoval jsem a počítal druhy ptáků, které jsem viděl i slyšel. Také jsem zaznamenával, jestli se ptáci

pohybovali v daném pásmu nebo pouze přes pásmo přelétali. Vzdálenost 0 – 30 m od krmítka byla sčítána po celou dobu pokusu tj. 60 minut. Při sčítání ostatních pásem jsem po dobu 15 min obcházel kruh (vytyčený na mapě) ve vzdálenosti 50 m od krmítka a sčítal jsem ptáky směrem dovnitř (30 - 50 m) i ven (50 - 100 m). Po dobu 30 minut jsem obcházel kruh ve vzdálenosti 100 m od krmítka a sčítal ptáky dovnitř (50 - 100m) i ven (100+m). Tím jsem dosáhl co nejobektivnější představy o výskytu druhů a jejich množství v určitých vzdálenostech od krmítka. Protože jsem každý pás sčítal jinak dlouho (0-30 m: 60 minut, 30 – 50 m: 15 minut, 50 -100 m: 45 minut a 100+m: 30 minut), nelze porovnávat absolutní počty ptáků mezi jednotlivými pásmy. Pro další porovnání a analýzy jsem proto použil počet ptáků vztažený na jednotku času. Při každém pokusu jsem také zaznamenal teplotu a výšku sněhové pokrývky, protože tyto proměnné by také mohly ovlivňovat ochotu ptáků přiletět na krmítko.

Celkem jsem zhotovil 10 sérií pokusů. Pět z nich bylo ráno po rozednění a 5 večer před setměním. Denní doba může mít rovněž vliv na návštěvnost krmítka.

2.3. Statistické zpracování

Z videonahrávek jsem doma zjišťoval počty příletů jednotlivých druhů na krmítko během kontroly (krmítko bez atrapy) a během pokusů, kdy byla některá z atrap nainstalována. Tyto údaje jsem dále statisticky vyhodnocoval v programu Statistica 9 a Canoco for Windows. Ve stejných proramech byly vytvořeny i grafy.

První analýza jednotlivých vlivů na počet příletu na krmítko byla počítána jako GLM v programu Statistica. Data měla Poissonovo rozdělení a byla zlogaritmována. Pro další analýzu byly počty příletů během pokusu se siluetou a krahujcem vyděleny počtem příletů během kontroly, abychom tak dostali relativní a srovnatelný počet jedinců daného druhu. V programu Statistica byl spočten rozdíl mezi oběma „atrapama“ opět jako GLM, s Poissonovo rozdělením. Všechny následné grafy a neparametrický test porovnávající ráno s večerem v rámci jednotlivých „atrap“ byly vytvořeny v Statistica. Pouze poslední graf je vytvořen v programu Canoco Draw.

3. Vlastní práce

3.1. Okolnosti ovlivňující přiletý ptáků na krmítko

Hlavními proměnnými ovlivňujícími ochotu ptáků přilétat na krmítko jsou: přítomnost atrapy, denní doba, množství sněhu a aktuální teplota. Dále jsem vyhodnocoval interakce (jak se mění respekt ptáků vůči atrapě za různých podmínek) mezi atrapou a sněhem, atrapou a časem a atrapou a teplotou.

Tabulka 1. Jednotlivé proměnné ovlivňující ochotu ptáků přilétat na krmítko a chování vůči atrapě v závislosti na ostatních proměnných

	Df	Resid.Dev	P
Atrapa	2	122,3	<0,005
Čas	1	83,2	0,004
Sníh	1	65,5	0,029
Teplota	7	27,7	0,034
Atrapa*Sníh	2	0	0,123
Atrapa*Čas	2	0	0,051
Atrapa*Teplota	14	0	0,001

(Df – stupně volnosti, Resid.Dev – zbyla variabilita, P – hladina průkaznosti)

Pokud je P menší než 0,05 rozdíl vyšel na 5% hladině významnosti a proměnná je průkazná. Tučně vyznačené proměnné jsou tedy průkazné.

Jak je vidět z **tabulky 1.**, všechny tyto proměnné: atrapa, čas, sníh i teplota se ukázaly jako průkazné. Naproti tomu změna chování ptáků v přítomnosti atrapy za různých podmínek se ukázala průkazná pouze v závislosti na teplotě.

3.1.1. Teplota

Počet přiletů ptáků na krmítko v závislosti na teplotě jsem počítal jen z přiletů v průběhu kontroly, krmítko bez atrapy (**obr. 5**). Závislost se projevila jen u některých druhů a proto vyšla relativně blízko neprůkaznosti. Nejprůkaznější se jevila sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*) a bažant obecný (*Phasianus colchicus*), kteří s vyšší

teplotou přilétali méně. U ostatních graf klesá jen minimálně, a u sýkory babky (*Parus palustris*) dokonce trochu stoupá. Teplota měla stejný vliv na přilet ptáků na kontrolu jako na siluetu (**obr. 6**). Graf je spočítán z počtu přiletů sýkory koňadry (*Parus major*), která je vzorovým ptákem. Stejný trend vyšel i u zbývajících dvou průkazných druhů: sýkora modřinka (*Parus caeruleus*) a vrabec polní (*Passer montanus*) (**obr. 5**). Nemělo smysl vyhodnocovat vliv teploty na počet přiletů na vycpaného krahujce, protože toho se ptáci báli tak, že na něj téměř nelétali (**obr. 8**).

3.1.2. Sníh

Počet přiletů ptáků na krmítko v závislosti na množství sněhu měl opět vliv jen na některé ptačí druhy (**obr. 7**): na sýkoru koňadru (*Parus major*), vrabce polního (*Passer montanus*), sýkoru modřinku (*Parus caeruleus*) a brhlíka lesního (*Sitta europaea*), kteří s přibývajícím sněhem přilétají více. U ostatních byl rozdíl nevýrazný, a u sýkory babky (*Parus palustris*) a bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) byl trend opačný.

3.2. Reakce ptáků na atrapy

Nejvíce ptáků přilétalo na krmítko bez atrapy (**obr. 8**). Méně ptáků přilétalo na krmítko se siluetou. Na krmítko s vycpaným krahujcem přilétla (kromě bažantů) v průběhu deseti kontrol jen jedna sýkora koňadra (*Parus major*). Z toho lze vyvodit, že ptáci se v přítomnosti siluety chovají opatrněji, ale nemají z ní takový respekt jako z vycpaného krahujce. V jeho přítomnosti se vždy z křovin začal ozývat varovný křik sýkor a ptáci zcela přestali na krmítko létat. V přítomnosti siluety se nechovaly všechny druhy stejně. Pouze bažant nereagoval ani na siluetu, ani na vycpaného krahujce, kteří pro něj nebyli nebezpečím díky jeho velikosti. Ostatní druhy přilétaly na krmítko v přítomnosti siluety méně, ale jedinci některých druhů se báli více než jedinci druhů jiných (**obr. 10**).

3.2.1. Přilet ptáků na krmítko ráno a večer

Z **obrázku 9** vyplývá, že celkově ptáci na krmítko létali večer více než ráno. Dalo by se to vysvětlit tím, že ke konci dne zvyšují aktivitu a více riskují, protože je to jejich poslední šance sehnat potravu. To by také vysvětlovalo, proč večer v přítomnosti siluety riskovali více než ráno.

3.2.2. Rozdíly přiletů jednotlivých druhů na krmítko v přítomnosti siluety

Jak jsem se již zmínil, bažant obecný nereagoval ani na siluetu ani na vycpaného krahujce (**obr. 10**). Ostatní druhy se vycpaného krahujce bály natolik, že v jeho přítomnosti na krmítko vůbec nelétaly. Všechny druhy (kromě bažanta) přilétaly na krmítko v přítomnosti siluety méně než na kontrolu, ale každý druh projevoval vůči siluetě jiný respekt (**obr. 10**).

Tabulka 2. Porovnání celkového počtu přiletů jednotlivých druhů na kontrolu a na siluetu

druh	přiletý-kontrola	%	přiletý-silueta	%
PassMont	113	100	28	24,80
ParuMajo	494	100	281	56,90
ParuPalu	29	100	22	75,90
SittEuro	40	100	34	85,00
EritRube	14	100	12	85,70
ParuCaer	69	100	66	95,70

(Procenta u siluety udávají, kolikrát daný druh přilétl, přitom počet přiletů na kontrolu je brán jako 100%.)

Z **tabulky 2.** je zřejmé, že nejvíce opatrný byl vrabec polní (*Passer montanus*), poté sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora babka (*Parus palustris*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), a u sýkory modřinky (*Parus caeruleus*) nebyl v chování pozorován téměř žádný rozdíl.

3.3. Ptáci v okolí krmítka

V okolí krmítka jsem zaznamenal hodně ptačích druhů, ale pouze některé z nich pravidelně navštěvovaly krmítko a většina z nich ho nenavštívila vůbec (**tabulka 3**). U druhů jako husa polní (*Anser anser*), nebo káně lesní (*Buteo buteo*) není překvapivé, že nepřilétly na krmítko. Naopak třeba pěnkavy obecné (*Fringilla coelebs*) často poskakovaly po zemi v blízkých křovinách a na krmítko nepřilétly ani jednou. Stejně tak na krmítko nepřilétli mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalos caudatus*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*) a kos černý (*Turdus merula*), kteří se také vyskytovali v jeho okolí. Překvapilo mě,

že na krmítko se semeny slunečnice létal strakapoud velký (*Dendrocopos major*), i když jen v průběhu jednoho pokusu.

3.3.1. Porovnání množství jedinců jednotlivých ptačích druhů v okolí krmítka a na krmítku

V **obrázku 11.** jsou čtyři vzorové druhy, které létaly na krmítko. Je porovnán jejich výskyt v okolí krmítka s množstvím jedinců, kteří létali na krmítko v průběhu kontroly a na krmítko se siluetou. Vyplývá z něj: vrabec domácí (*Passer montanus*) – ptáci se zdržovali v okolí krmítka, na krmítko moc nelétali a téměř vůbec nelétali na krmítko se siluetou; sýkora koňadra (*Parus major*) – zdržovala se v okolí, nejvíce se zdržovala na krmítku a v přítomnosti siluety její aktivita na krmítku poklesla; sýkora babka (*Parus palustris*) – nejvíce se zdržovala v okolí, o něco méně na krmítku v průběhu kontroly a ještě méně na krmítku v přítomnosti siluety; sýkora modřinka (*Parus caeruleus*) – na krmítku v průběhu kontroly se zdržovalo méně jedinců než v okolí, ale nejvíce se jich zdržovalo na krmítku v přítomnosti siluety. Pravděpodobně využívají toho, že v přítomnosti siluety na krmítku není taková konkurence větších pěvců a mají potravu pro sebe. Také jak vyplývá z **tabulky 2.**, mají ze siluety nejmenší respekt.

4. Diskuze

Tabulka 4. Úspěšnost atrap v průběhu mých pokusů

Atrapa	Celkový počet příletů	k
Kontrola	769	1
Silueta krahujce	455	0,59
Vycpaný krahujec	7	0,009

Tabulka zobrazuje celkový počet příletů na krmítko v průběhu kontroly, přítomnosti siluety krahujce a v přítomnosti vycpaného krahujce. **k** = celkový počet příletů na jednotlivé atrapy vydělený celkovým počtem příletů na kontrolu, udává, jak se ptáci báli jednotlivých atrap (když **k** je menší než **1**, potom se ptáci atrapy báli, čím více se blíží **k** nule, tím méně létali ptáci v přítomnosti této atrapy na krmítko).

V **tabulce 4.** jsem přepočítal úspěšnost siluety krahujce a vycpaného krahujce na koeficient **k**. V přítomnosti vycpaného krahujce ptáci na krmítko nelétali téměř vůbec. Z křovin se okamžitě začalo ozývat varovné volání sýkor a ptáci se báli přiblížit. Očekával jsem podobnou reakci, ale překvapilo mě, že měli ptáci z vycpaného krahujce až takový respekt. Velmi podobným pokusem se zabývali i Mašek (2005) a Tvardíková (2007). Oběma v pokusech ptáci na krmítko v přítomnosti vycpaného krahujce v životní velikosti prokazovali menší respekt. U Maška je to patrné na **obrázku 12.** V jeho případě **k** u vycpaného krahujce vychází okolo **0,09**. Tvardíkové vychází **k** dokonce **0,59**. Jejich pokusy probíhaly v podobném prostředí a za relativně s hodných podmínek s pokusy mými. Mohlo by to být ovlivněno vzdáleností krahujce a křovin od krmítka. Já jsem umísťoval krahujce do vzdálenosti 1 m od krmítka a křoviny jsem měl vzdálené asi 2m. Mašek měl krmítko více na volném prostranství (ptáci by se měli bát ještě více), ale vzdálenost atrapy byla větší (asi 2 m), z toho důvodu se pravděpodobně ptáci vycpaniny tolik nebáli. Tvardíková měla krmítko umístěné ve větší blízkosti křovin (ptáci mají více úkrytů) a také atrapy měla pravděpodobně ve větší vzdálenosti, proto se jejího vycpaného krahujce ptáci báli ještě výrazně méně než v případě Maška. Oba dva také atrapy umísťovali na tyč do vzduchu nad úroveň krmítka. I to by mohlo mít vliv na rozdílné výsledky našich pokusů. Úspěšnost ptáků při shánění potravy a

při krmení je tedy určitě závislá na prostředí, ve kterém se pohybují a na možnosti krytí před predátory.

V přítomnosti siluety krahujce létali ptáci na krmítko výrazně více než v přítomnosti vycpaného krahujce, ale stále téměř o polovinu méně než v průběhu kontroly. V mém případě siluetou nazývám barevný vystřižený obrázek (z přední strany obrázek krahujce, ze zadní strany pouze polepení stejné barvy bez kresby) krahujce. Mašek (2005) prováděl podobný pokus s černou siluetou krahujce a také s vystřiženým obrázkem krahujce (**obr. 8**). V jeho případě u vystřiženého obrázku (měl by být srovnatelný s mojí siluetou) vychází k kolem **0,7**. To je o něco více než v mém případě, ale stále je to podstatně méně než vyšlo Maškovi u černé siluety krahujce, kde se k pohybuje kolem **0,9**, a účinnost černé siluety je tedy téměř neprůkazná. Dosud používané jednobarevné siluety dravců vylepované na prosklené plochy, aby zabránily nárazu drobných ptáků do skla, jsou považovány za neúčinné. Tomu odpovídá i Maškův výsledek s černou siluetou krahujce. Na základě mých výsledků s vystřiženým barevným obrázkem krahujce, se tedy domnívám, že barevnost siluet hraje velkou roli a vylepování barevných obrázků dravců na prosklené plochy by mohlo přinést rozhodně větší účinnost.

Podle mých výsledků, hraje počasí velkou roli v ochotě ptáků přilétat na krmítko. Se snižující se teplotou a s přibývajícím sněhem ptáci na krmítko přilétali více, a to v průběhu kontroly i v přítomnosti siluety krahujce. Stejný trend vyšel i u Maška (2005) a Tvardíkové (2007). Pouze Tvardíková uvádí, že u drobných pěvců byl rozdíl v ochotě přilétat na krmítko pokud byl nebo nebyl sníh, ale množství sněhu již jejich ochotu k létání na krmítko nezvětšovalo. Vysvětluje to tím, že drobní pěvci mají stejné problémy s hledáním potravy při 3cm sněhu jako při 20cm. Já jsem zaznamenal stále se zvyšující trend počtu příletů ptáků na krmítko s přibývajícím sněhem.

Významnou roli také hraje denní doba (**obr. 9**). Večer přilétalo na krmítko více ptáků než ráno. Večer také více riskovali a je menší rozdíl mezi počtem příletů na kontrolu a na siluetu. Pravděpodobně se tak projevuje snaha ptáků získat v potravě potřebnou energii pro přečkání následující noci a využívají poslední šance sehnat potravu před setměním.

U různých druhů se ochota přilétat na krmítko v přítomnosti siluety krahujce lišila (**tabulka 2.**). Jako nejméně ochotný se ukázal vrabec polní (*Passer montanus*) a nejvíce ochotná riskovat byla sýkora modřinka (*Parus caeruleus*). Domnívám se, že to souvisí s velikostí pěvců. Středně velcí ptáci jako vrabec polní nebo sýkora koňadra (*Parus major*) riskují

nejméně. Ti velcí a ti malí riskují nejvíce. Velcí pěvci, jako brhlík lesní (*Sitta europaea*), riskují proto, že díky své velikosti nemají ze siluety takový respekt. Malí pěvci, jako sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*) nebo sýkora babka (*Parus palustris*) riskují proto, že v přítomnosti siluety na krmítku poklesne potravní konkurence ostatních větších ptáků, nejsou jimi odháněni, a tak se jim kvůli získání potravy vyplatí podstupovat riziko predace. Rozdíly mezi jednotlivými druhy sýkor v ochotě riskovat se zabývali i Mašek (2005) a Tvardíková (2007). Tvardíková se se mnou shoduje, že nejméně ochotná riskovat je sýkora koňadra (*Parus major*) a nejobdůbnější je sýkora modřinka (*Parus caeruleus*) se sýkorou babkou (*Parus palustris*). Naopak Mašek uvádí, že nejméně ochotná riskovat je sýkora babka, poté sýkora koňadra a jako nejochotnější riskovat uvádí také sýkoru modřinku.

V průběhu pokusů jsem sčítal ptáky v okolí krmítka. Porovnával jsem výskyt ptačích druhů v okolí s druhy, které přilétaly na krmítka. Zjistil jsem, že příkrmování v průběhu zimy lze úspěšně provádět zejména u pěvců. Ale semeny slunečnice se příkrmoval i strakapoud velký. Z pěvců krmítka nejčastěji navštěvovali sýkora koňadra (*Parus major*), vrabec polní (*Passer montanus*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), sýkora babka (*Parus palustris*), brhlík lesní (*Sitta europaea*) a červenka obecná (*Erithacus rubecula*). Naopak pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) se velmi často vyskytovala v bezprostřední blízkosti krmítka, ale nepřilétla na něj. Na krmítka nepřilétli ani mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalos caudatus*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*) a kos černý (*Turdus merula*), kteří se také vyskytovali v okolí krmítka, i když ne v tak bezprostřední blízkosti jako pěnkava obecná.

5. Závěr

- 1) Ptáci na krmítko v přítomnosti siluety krahujce přilétali průkazně méně než na kontrolu.
- 2) V přítomnosti vycpaného krahujce ptáci na krmítko nelétali skoro vůbec, tedy mnohonásobně méně než na krmítko v přítomnosti siluety krahujce.
- 3) V přítomnosti siluety krahujce projevoval nejmenší ochotu přiletět na krmítko vrabec polní (*Passer montanus*), méně respektu projevovala sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora babka (*Parus palustris*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*) a nejvíce riskovala sýkora modřinka (*Parus caeruleus*).
- 4) Teplota a množství sněhové přikrývky měly vliv na ochotu ptáků přilétat na krmítko. Čím více bylo sněhu a čím nižší teplota, tím více na krmítko létali.
- 5) Teplota a množství sněhové přikrývky nemělo u ptáků průkazný vliv na větší míru riskování v přítomnosti atrap.
- 6) Večer ptáci přilétali na krmítko více než ráno a večer i více riskovali.
- 7) Na krmítku lze v zimě přikrmit zejména tyto pěvce: sýkora koňadra (*Parus major*), vrabec polní (*Passer montanus*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), sýkora babka (*Parus palustris*), brhlík lesní (*Sitta europaea*) a červenka obecná (*Erithacus rubecula*), obtížně lze přikrmit zejména pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*), dále mlynaříka dlouhoocasého (*Aegithalos caudatus*), zvonka zeleného (*Carduelis chloris*), hýla obecného (*Pyrrhula pyrrhula*) a kosa černého (*Turdus merula*).
- 8) Vystřižený barevný obrázek dravce, plaší drobné ptáky průkazně více než černá silueta, proto by jeho použití na prosklených plochách, jako ochrana před nárazem ptáků, bylo účinnější.

6. Použitá literatura

Černý W., 2003: Ptáci, Aventinum, Praha

Dierschke V., 2009: Nový průvodce přírodou – ptáci, Knižní klub, Praha

Mašek P., 2005: Antipredační chování sýkor v zimním období, Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, katedra zoologie, Praha

Lepš J., 1996: Biostatistika, Jihočeská universita, Biologická fakulta, České Budějovice

Tvardíková K., 2007: Jak ptáci hodnotí riziko predace v zimním období, Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Biologická fakulta, České Budějovice

Veselovský Z., 2005: Etologie – Biologie chování zvířat, Academia, Praha

Veselovský Z., 2001: Obecná ornitologie, Academia, Praha

Svensson L., Grant P. J., 2004: Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého Východu, Svojtka a Co., Praha

www.mapy.cz

www.biolib.cz

7. Přílohy