

Gymnázium Přírodní škola, o.p.s.
Profilová práce — třída Lambda
Vyšší stupeň studia
2017/2018

Přílohy práce

Barbora Kadlecová

**EKTOORNITODISPEZE VYBRANÝCH
DRUHŮ SCHRÁNKATÝCH PLŽŮ NA
HOLUBECH DOMÁCÍCH
(COLUMBA LIVIA, F. DOMESTICA)**

Vedoucí práce: Bc. Jasna Simonová

Datum odevzdání: 23. 11. 2017

Přílohy

Příloha 1: Článek v plném znění v češtině

Ectochory of land snails by birds – an experimental approach

Barbora Kadlecová ¹, Bc. Jasna Simonová ², doc. RNDr. Lucie Juříčková, PhD.²

¹ Gymnázium Přírodní škola, Letohradská 370/1, CZ-170 00, Prague 7, Czech Republic

² Department of Zoology, Charles University in Prague, Viničná7, CZ-128 44 Prague 2, Czech Republic

Correspondence: b.kadlecova@volny.cz

Abstrakt

Drobní schránkatí plži se sami pohybují relativně pomalu a aktivním pohybem se šíří jen na malé vzdálenosti. Proto využívají pasivní způsoby disperze – například prostřednictvím ptáků, kteří je jsou schopni přenášet na dlouhé vzdálenosti. Plži mohou šířit prostřednictvím endodisperze, kdy plž projde živý trávicím traktem ptáka, nebo ektodisperze, kdy jsou plži přenášeni na povrchu těla ptáků. Cílem této práce bylo prozkoumat schopnosti vybraných druhů plžů udržet se během letu na povrchu těla letícího ptáka. Byly provedeny lety s poštovními holuby (tedy *Columba livia* cf. *domestica*), kterým byli na různá místa do peří a na nohy umístěni schránkatí plži (*Alinda biplicata*, *Oxychilus*), někdy obaleni v bahnitým materiálu. Holubi létali na vzdálenost 100 m a 5 km. Po letu byl zjištěn počet plžů, kteří se na těle ptáků udrželi. Experimenty byly v menším počtu provedeny ještě s dalšími druhy plžů (*Discus rotundatus*, *Succinea putris*, *Monachoides incarnatus*, *Carychium*), které mají sloužit jako podklady pro další výzkum. Byly porovnány výsledky pro různá umístění plžů na těle ptáků, jejich připevnění s bahnitým substrátem či bez něj a pro různé dlouhé lety (na 100 m, na 5 km). Celkem byla testována schopnost udržet se na těle letících ptáků u 485 jedinců plžů, po letu jich na těle ptáků bylo nalezeno 116 jedinců. Nejúspěšnějším druhem se zdá vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*) – udrželo se 9 jedinců z 25, dále byl velmi úspěšný druh vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*) a skelnatka (*Oxychilus*). Ale s druhy *Monachoides incarnatus* a *Discus rotundatus* by bylo potřeba provést další experimenty, aby se jejich úspěšnost při ektoornitodisperzi potvrdila na větším vzorku dat. Výrazně dokázal ovlivnit úspěšnost plžů bahnitý materiál. Pokud v něm byl plž obalen, udržel se s větší pravděpodobností po celou dobu letu. Vliv tvaru schránky bude zajímavé ještě dále prozkoumat, ale podle provedených experimentů se ukazuje tvar kulatý jako ideální a na úspěšnost plžů neměla výrazný vliv velikost schránky. Další vliv mělo i umístění plže na holubovi, kdy se plži nejlépe dokázali udržet za krkem a na kostřci. Posledním vlivem na úspěšnost plžů při ektoornitodisperzi měla délka letu, kdy při kratším letu se plži udrželi častěji než při delším letu.

Key words

ectodispersion, domestic pigeons (*Columbia livia* f. *domestica*), land snails, passive dispersal, zoochory

Úvod

Schránkatí plži patří mezi živočichy s malou schopností aktivního pohybu (například Baur & Baur, 1993; Aubry et al., 2006). Přesto dokázali osídlit i velmi izolovaná stanoviště včetně oceánských ostrovů (Gittenberger et al., 2006; Cowie & Holland, 2008) a jejich šíření je někdy velmi rychlé (např. při osidlování postglaciální krajiny některými druhy (Ant 1963 podle Dörge et al. 1999; Pfenninger et al. 2003). Proto se předpokládá, že důležitou roli hraje pasivní šíření plžů – prostřednictvím silných větrů či tornád (Vagvolgyi 1975; Dörge et al. 1999, Kirchner et al. 1999), vody (Mylonas 1984; Dörge et al. 1999; Douris et al. 2007), ostatních živočichů (Rees 1965; Mienis 1993; Fischer et al. 1996) a v neposlední řadě i člověka (např. Dörge et al. 1999; Douris et al. 2007, Aubry et al. 2006).

Důležitým vektorem dálkové disperze plžů mohou být ptáci. Plži mohou přežít průchod trávicím traktem ptáků (Wada et al. 2012; van Leeuwen et al. 2012, Simonová et al. 2016) nebo plž může být přichycený na tělo ptáka (nohy nebo peří; např. Dundee 1967, Rees 1965, van Leeuwen et al. 2012b). Doklady o možnosti přenosu plžů na povrchu těla pocházejí zejména z náhodných nálezů plžů na ptácích (např. Roscoe 1955, Dundee et al. 1967, Literák et al. 2012, Rusiecki & Rusiecka 2013) a tento způsob šíření dosud nebyl u suchozemských ptáků systematicky zkoumán.

Experimentálně byla ektodisperze zkoumána především u vodních plžů, počínaje slavnými experimenta Darwina (1859), který zjistil, že se vodní plži dokáží ve vodě aktivně přichytit na nohy kachen divokých (*Anas platyrhynchos*). Další práce (Malone 1965; Boag 1986; van Leeuwen 2012b; Simonová et al. 2016) se také věnovaly především uchycení plžů na tělo ptáka a tomu, jak dlouho na něm mohou zůstat přichyceni, žádné však nezkoumaly schopnost plžů udržet se přímo na letícím ptákoví.

Cílem experimentů bylo zjistit, zda se plži udrží na těle ptáka a jak budou úspěšní. Dále bylo cílem zjistit, jaký má vliv na schopnost plžů udržet se na těle ptáků při letu přítomnost bahnitého materiálu, tvar a velikost schránky, délka letu a umístění na těle ptáka.

Metodika

Schopnost udržet se na těle letících ptáků byla testována pro sedm běžných druhů plžů: vřetenovka hladká (*Alinda biplicata*), skelnatka (*Oxychilus* sp.), vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*), jantarka obecná (*Succinea putris*), vlhlovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), síměnka (*Carychium* sp.), srsnatka chlupatá (*Trochulus hispidus*). Živí plži byli umísťováni na poštovní holuby domácí (*Columbia livia* cf. *domestica*). Poštovní holub byl vybrán jako modelový druh, protože je možné kontrolovat experimentální ptáky po letu a známe i jeho přibližnou délku. Množství plžů jednotlivých druhů umístěných na ptáky je vidět v následující tabulce (TAB č. 1), kde jsou zvýrazněny dva hlavní zkoumané druhy.

TAB č. 1

druh plže	umístěno na ptáka
Alinda biplicata	176 ex.
Carychium sp.	10 ex.
Discus rotundatus	49 ex.
Monachoides incarnatus	25 ex.
Oxychilus sp.	176 ex.
Succinea putris	34 ex.
Trochulus hispidus	25 ex.

Plži byli umisťováni do peří holubů (konkrétně na kostřec, záda, za krk a pod krk holuba) či na jejich nohy (běhák a prsty). Přímě v peří ptáků jsou plži občas nacházeni (např. Dundee 1967, Literák et al. 2012, Rusiecki & Rusiecka 2013) a nohy ptáků jsou nejvíce v kontaktu se substrátem, odkud se na ně plži mohou případně dostat. Holubi byli potom v standartních transportních klecích převezeni do určité vzdálenosti od holubníku a vypuštěni. Po přeletu do holubníku byli holubi odchyceni a pečlivě prohledáni – tak byl zjištěn počet plžů, kteří se na nich udrželi po celou dobu. Byli také spočítáni plži, kteří z holubů spadli během převozu.

Při vypuštění v blízkosti holubníku holubi nejčastěji nějaký čas kroužili nad holubníkem a pak usedli. Délku letu lze odhadnout až na cca 0,5km, ačkoliv nejkratší vzdálenost mezi místem vypuštění a holubníkem byla vždy 100m. V případě vypuštění 5km od holubníku museli všichni ptáci uletět minimálně 5km. Opět se však mohlo stát, že někteří ptáci letěli až 10km.

Počet 15 jedinců na peří a 4 – 5 jedinců na nohy se ukázal jako maximální počet plžů, které je možné na holuba umístit za dobu, kdy je při manipulaci ještě dostatečně klidný.

První část experimentů proběhla v srpnu 2015. Celkem bylo uskutečněno jen několik málo letů s hlavními zkoumanými druhy (*Alinda biplicata*, *Oxychilus* sp., *Discus rotundatus*, *Succinea putris*, *Monachoides incarnatus*, *Carychium* sp., *Trochulus hispidus*).

Po domluvě s dalšími dvěma holubáři, byla s jejich holuby provedena další sada experimentů, při kterých se pracovalo opět se všemi zmiňovanými druhy. Tyto experimenty probíhaly v delších časových mezích (několik měsíců) od března 2016 do srpna 2017. Během tohoto období byly provedeny experimenty nejprve se dvěma hlavními zkoumanými druhy (*Alinda biplicata*, *Oxychilus* sp.) a následně pak několik málo i s dalšími druhy (*Discus rotundatus*, *Succinea putris*, *Monachoides incarnatus*, *Carychium* sp., *Trochulus hispidus*). Metodika zůstala při všech experimentech stejná, a to jak s dvěma druhy, na které se práce zaměřuje především (*Alinda biplicata*, *Oxychilus* sp.), tak i s ostatními druhy.

Výsledky

Výsledky experimentů poukazují na to, že plži všech zkoumaných druhů jsou schopni se na ptácích během letu udržet. Na rozdíl od práce van Leeuwen et al. (2012b) se tato práce věnuje suchozemským plžům a poskytuje konkrétní data z experimentů, které ukazují, kolik plžů daného druhu je schopno se udržet během letu v peří a konkretizuje tak představu o tom, kolik plžů by mělo být následně schopno kolonizovat nové prostředí.

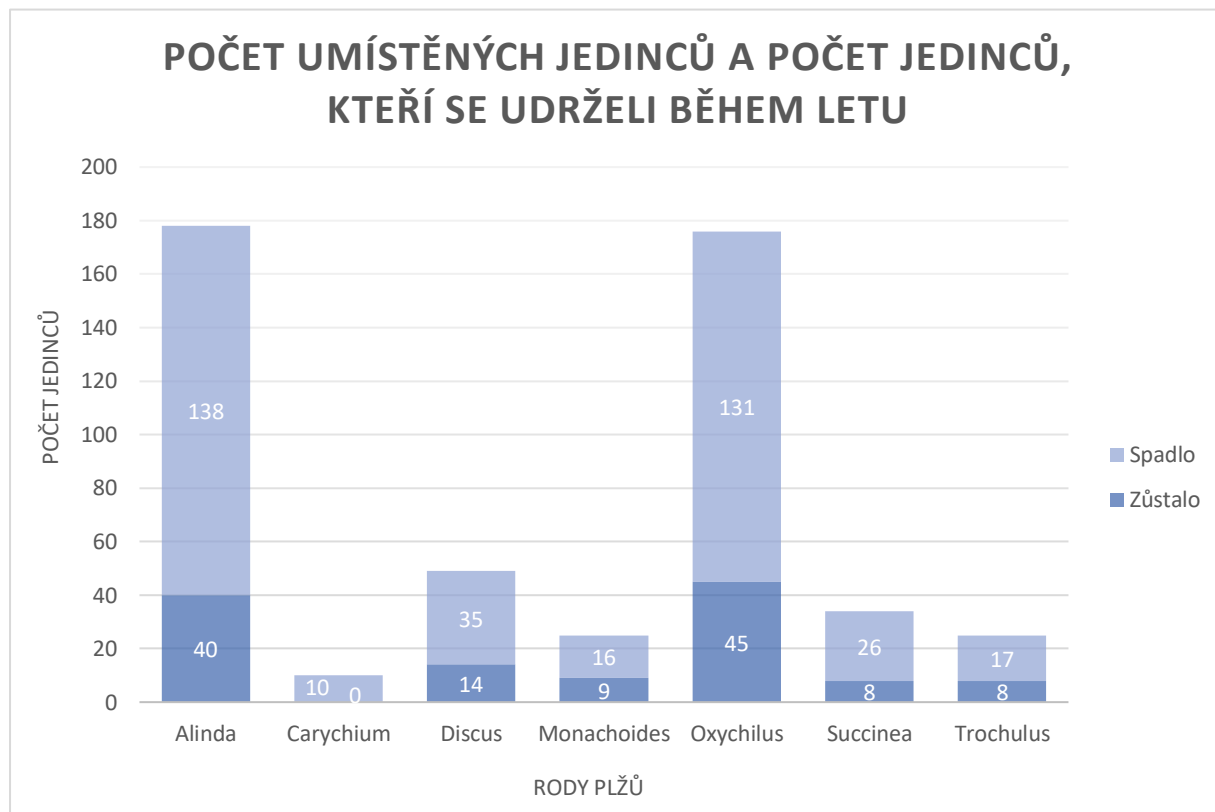
Přestože se práce zabývala jen samotnou fází transportu a ne tím, jak se plži na tělo ptáka dostanou, využívá poznatku, že je již známo, že plži jsou na ptácích v přírodě nalézáni (Literák et al. 2012) a že vodní schránkatí plži podle některých pozorování (van Leeuwen et al. 2012b) mají tendenci vylézat na plující předměty, což může ektoornitodisperzi usnadňovat, přičemž u suchozemských tuto skutečnost pozorovala Simonová et al. (2016).

Schopnost plžů udržet se na letícím ptákovi

Celkem letělo 31 holubů, přičemž experimenty byly prováděny se 7 druhy plžů (*Alinda biplicata*, *Oxychilus*, *Discus rotundatus*, *Succinea putris*, *Monachoides incarnatus*, *Carychium*, *Trochulus hispidus*).

Na holuby bylo umístěno celkem 495 jedinců, z toho dohromady 352 jedinců dvou hlavních zkoumaných druhů a 139 jedinců od dalších pěti druhů. Od jednotlivých druhů byl celkem umístěn různý počet jedinců. U druhů na které se práce zaměřuje tj. *Alinda biplicata* a *Oxychilus* sp. bylo umístěno 176 jedinců od každého druhu, u dalších druhů se počty jedinců umístěných na peří pohybovali mezi 20 až 35 jedinci na druh¹, počty plžů umístěných na nohy se lišily (0 – 14 jedinců od každého druhu).

GRAF č. 1



Na letícím ptákově bylo schopno udržet se během letů 23,5 – 36 % plžů² (průměry pro jednotlivé druhy, konkrétní čísla v tabulce č. 2, opět zvýrazněny hlavní zkoumané druhy). Udrželi se jedinci všech druhů, nejvíce však druh vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*). Během transportu na místo, z kterého holubi odlétali, spadlo průměrně 5,6 % jedinců.

TAB č. 2

druh plže	udrželo se na těle ptáka	
<i>Alinda biplicata</i>	22,7 %	40 ex.
<i>Carychium</i> sp. ³	0 %	0 ex.
<i>Discus rotundatus</i>	28,6 %	14 ex.
<i>Monachoides incarnatus</i>	36 %	9 ex.
<i>Oxychilus</i> sp.	25,6 %	45 ex.
<i>Succinea putris</i>	23,5 %	8 ex.
<i>Trochulus hispidus</i>	32 %	8 ex.

¹ vyjma druhu *Carychium* (více viz diskuse)

² není zahrnut druh *Carychium*, který nebylo možné v peří nalézt. (viz diskuse)

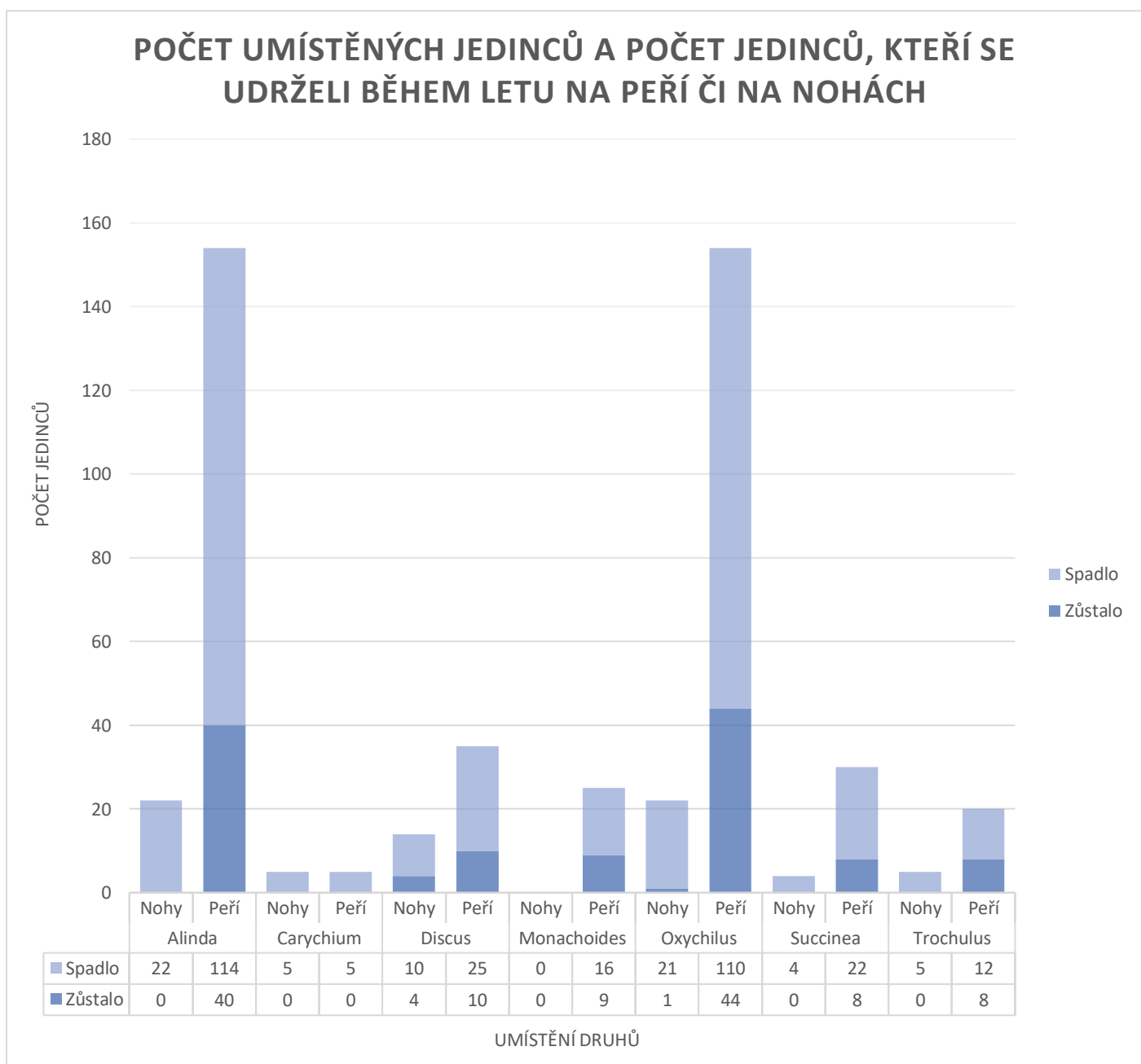
³ Druh *Carychium* nebylo možné v peří nalézt. (viz diskuse)

Vlivy faktorů potenciálně ovlivňujících schopnost plžů udržet se na těle ptáků

Umístění na těle holuba

Plži byli umisťováni na nohy nebo na různá místa do peří. Na nohy bylo celkem umístěno 72 jedinců všech sedmi druhů. Udrželi se pouze jedinci druhů *Oxychilus* sp. a *Discus rotundatus*. Významně úspěšnější byl druh vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*) – během experimentů zůstalo na holubech 29 % (4 ex.) z umístěných jedinců toho druhu. V peří se udrželo více plžů a to 119 jedinců ze 423 umístěných plžů do peří (konkrétní počty jedinců viz graf č. 2).

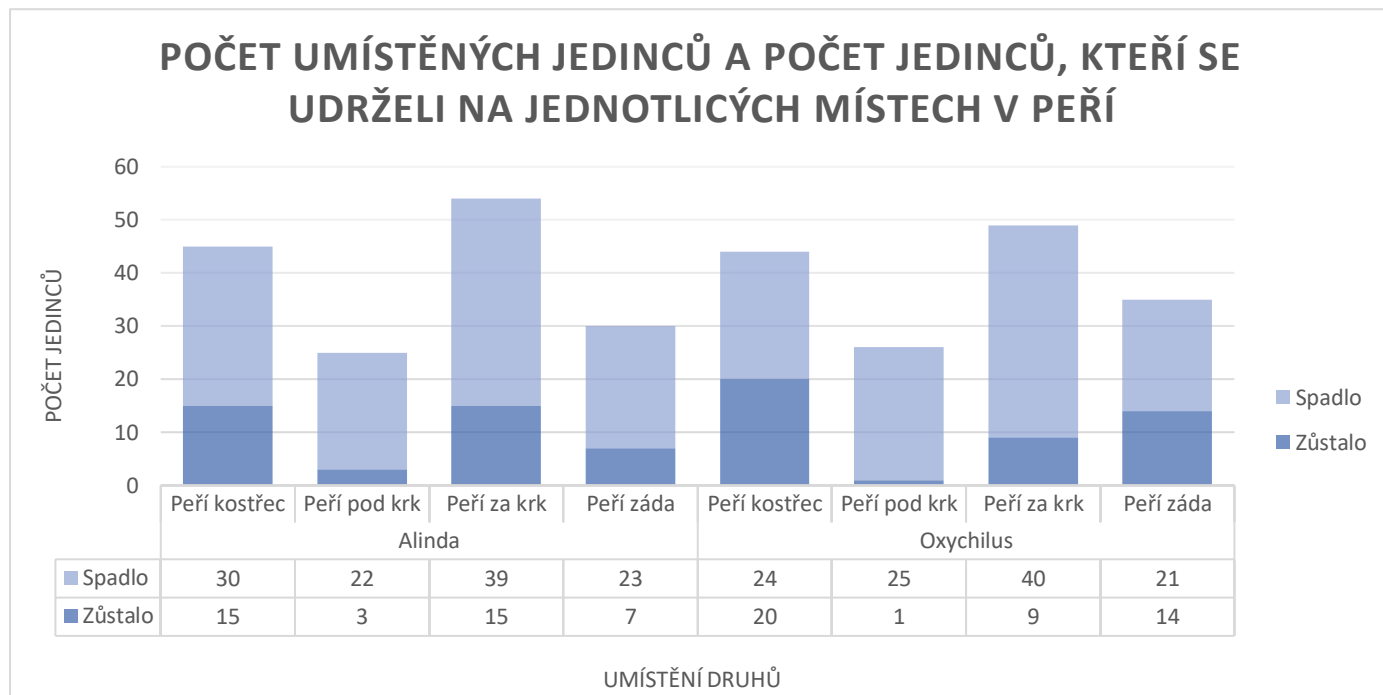
GRAF č. 2



Dále se věnuje článek v této podkapitole o umístění plžů na různé části na těle ptáka pouze výsledkům experimentů provedených se dvěma druhy, na které se práce zaměřuje především, a to *Alinda biplicata* a

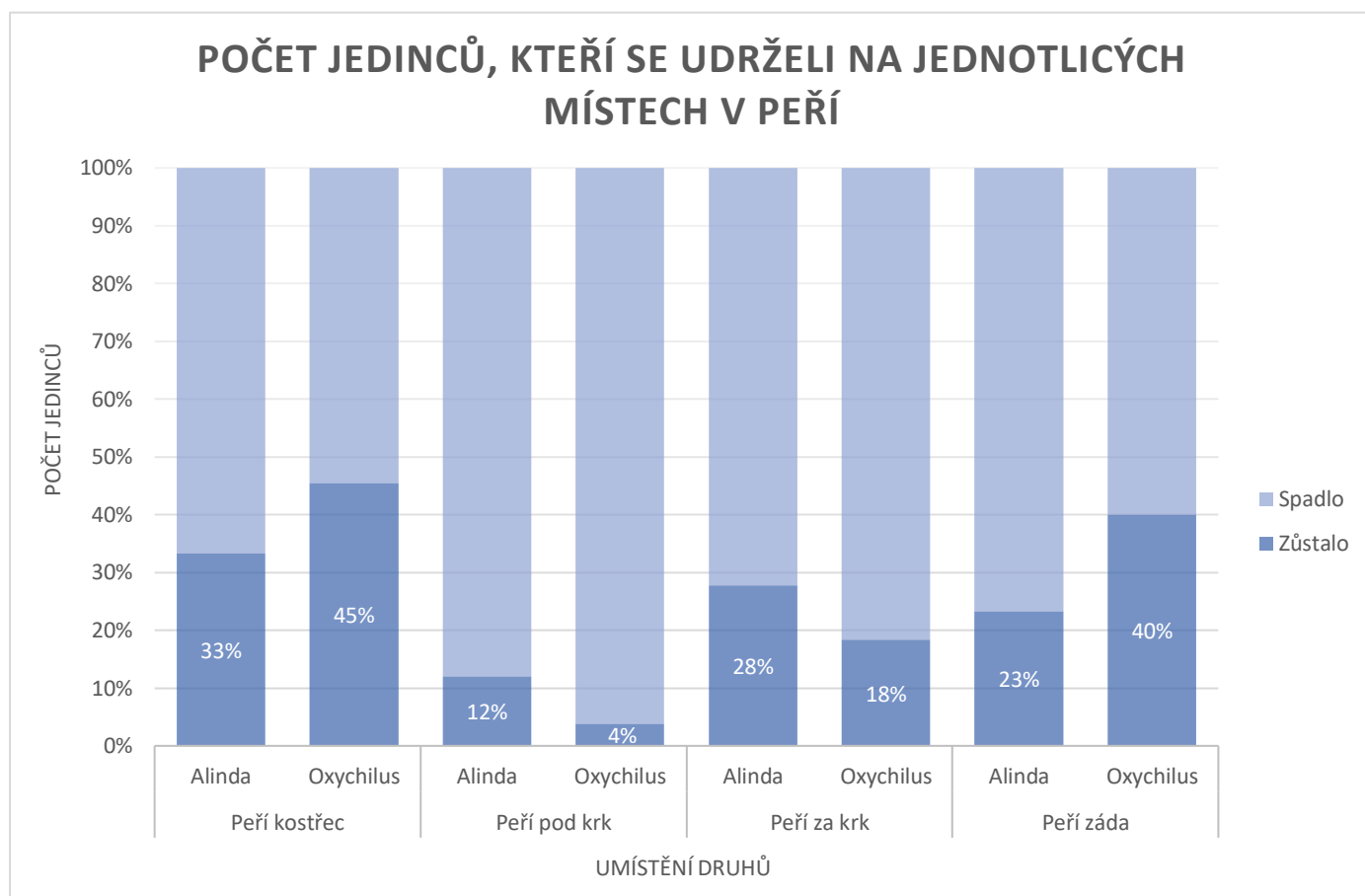
Oxychilus a problematice vlivu umístění plže na různá místa v peří, protože jejich umístění na zkoumaná místa bylo vyrovnané (viz graf č. 3). U ostatních druhů nebyli vždy jedinci umístěni na všechna zkoumaná místa v peří a, což by mohlo výrazně ovlivnit takovéto porovnání výsledků jednotlivých druhů.

GRAF č. 3



Nejvíce plžů zůstalo na kostřci (udrželo se 33 % nandaných jedinců rodu *Alinda*, 45 % rodu *Oxychilus*). Dále byli plži kladeni na záda a za krk. Za krkem se oba druhy držely s podobnou úspěšností (kolem 23 %), na zádech se druh *Oxychilus* sp. udržel se 40 % úspěšností, zatímco druh *A. biplicata* pouze s úspěšností 23 % (podrobnější data viz graf č. 4). Nejméně se plžů udrželo pod krkem – pouze 7,8 % z umístěných jedinců. Celkově se oba dva druhy držely v peří holuba s velmi podobnou úspěšností (rod *Alinda* 26 % a rod *Oxychilus* 28,6 %).

GRAF 4

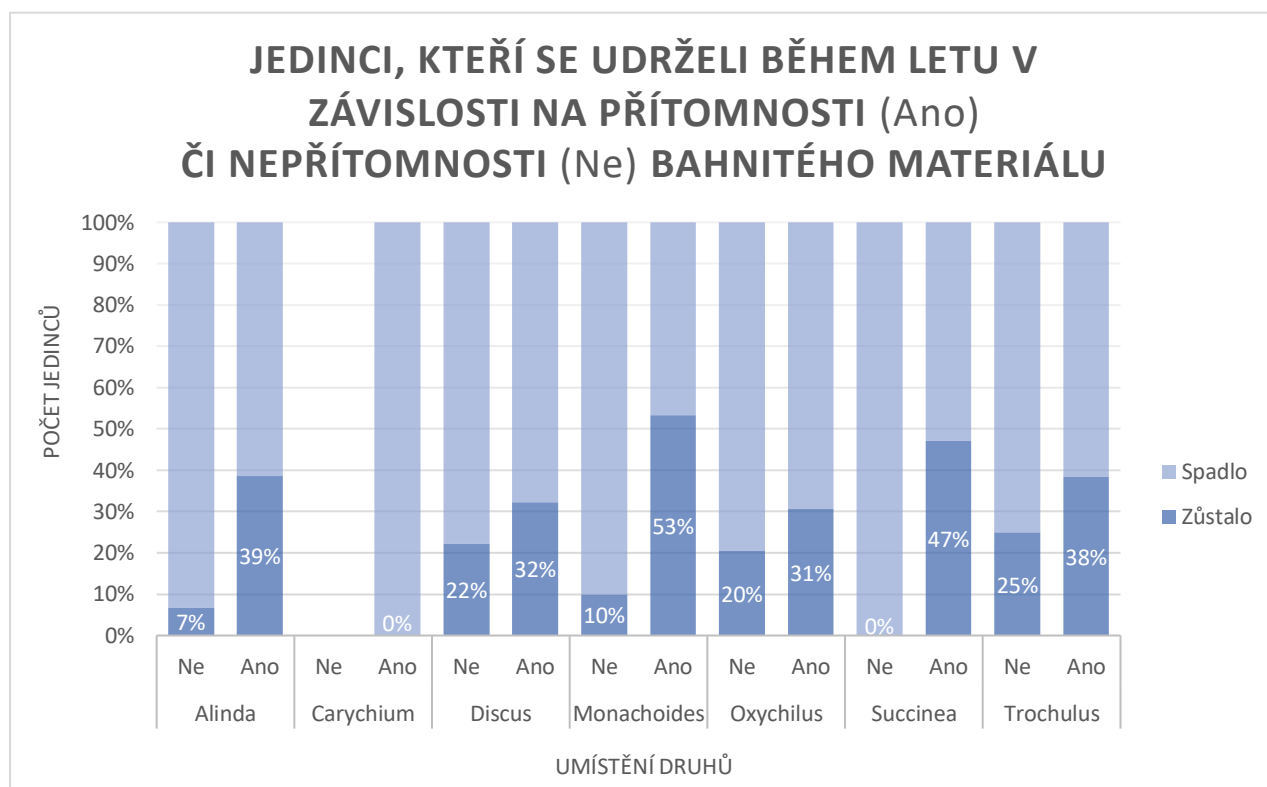


Transport spolu s bahnitým materiálem

Za přítomnosti bahnitého materiálu letělo celkem 262 jedinců. Vždy se udrželo více, když byl plž obalený v bahnitém materiálu.

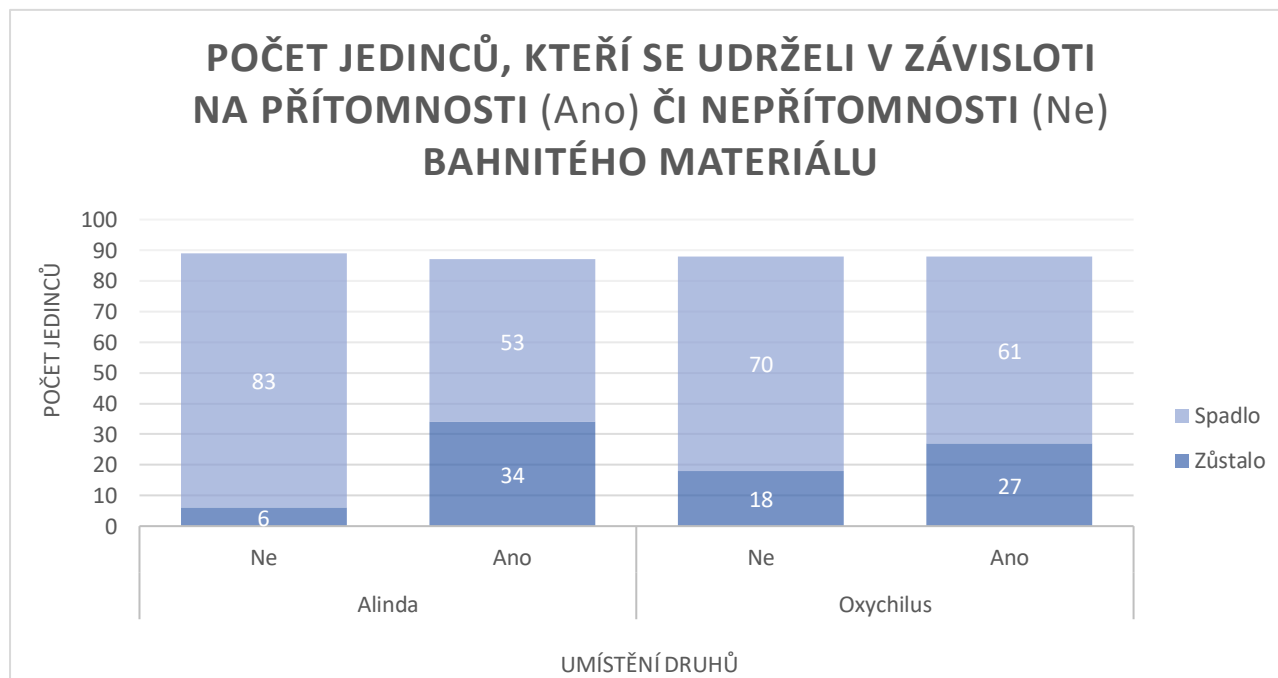
Bahnitý materiál měl tedy na úspěšnost vliv. Jedinci obalení bahnitým materiálem se častěji udrželi na těle ptáka, než bez bahnitého materiálu (viz graf č. 5).

GRAF č. 5



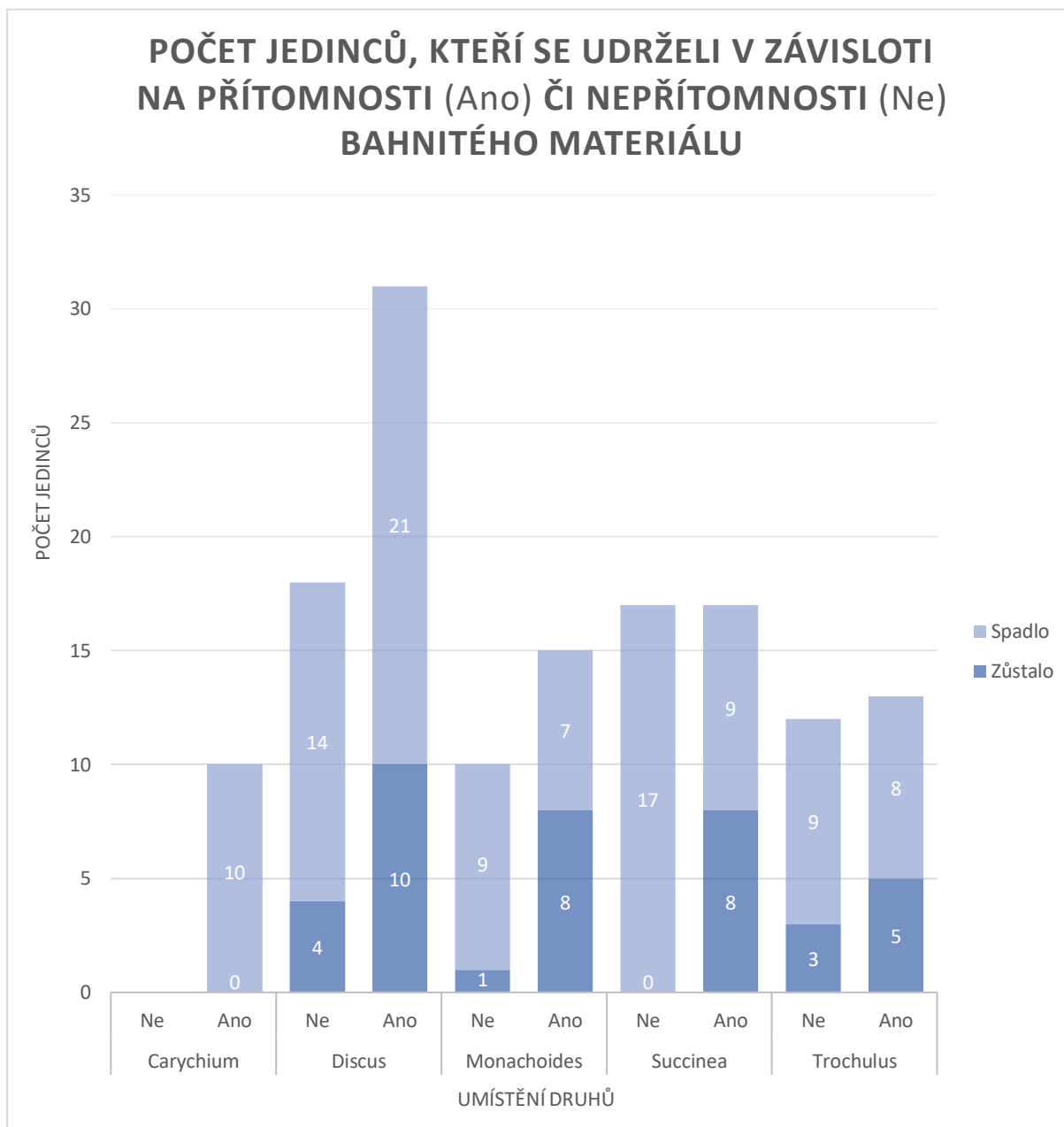
Výrazně platila tato závislost u obou druhů, na které se práce zaměřila detailněji. Důvodem mohlo být, že bahnitý materiál se velmi dobře nalepí na peří a spolu s ním se přilepí i plž (viz graf č. 6).

GRAF č. 6



U druhů okrajově zkoumaných také obecně platilo, že bahnitý materiál zvyšoval pravděpodobnost, že se plži udrží lépe na těle holuba (viz graf č. 7). Ale nebylo to již pravidlem a tento fenomén nebyl tak výrazný, což jistě ovlivňuje velmi nízký počet jedinců, kteří byli použiti v rámci experimentů.

GRAF č. 7



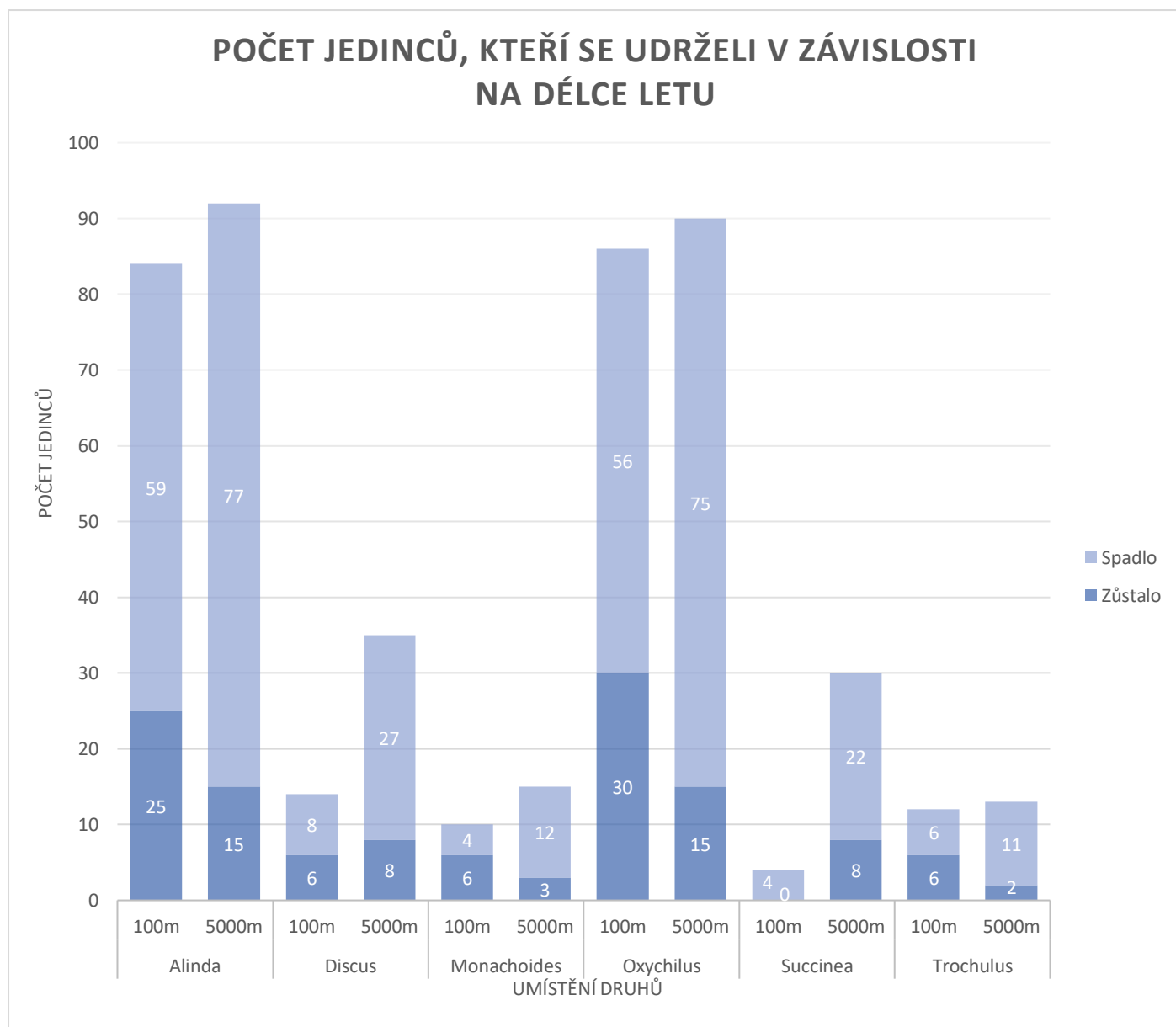
Délka letu

Na 100 m letělo celkem 210 jedinců, přičemž od dvou hlavních zkoumaných druhů letělo kolem 85 jedinců od každého druhu. U ostatních druhů byl počet více rozdílný (0-14 jedinců). Na 500 m letělo 275 jedinců a od každého ze dvou hlavních druhů letělo kolem 91 jedinců, od ostatních druhů byl počet opravdu velmi rozdílný (10-35 jedinců).

Délka letu ovlivnila výsledky experimentů, ačkoliv ne až tak výrazně. Ukázalo se, že rozdíl délky letu, který je vzdušnou čarou 100m a 5km, nemůže výrazně ovlivňovat výsledky experimentů, protože holub při vypuštění na vzdálenost 100m (uletí cca 100m – 5000m) je schopen uletět skoro stejně jako při vypuštění na 5km (uletí cca 5-15km). Přesto můžeme tyto dvě vzdálenosti rozlišovat, protože vzdálenost, kterou uletěla většina holubů, se i podle holubářů (kteří mají s prací s holuby dlouholeté zkušenosti) blížila délce vzdušnou čarou mezi místem vypuštěním a holubníkem.

Bylo tedy možné zpozorovat, že se plžů obvykle udrželo více na 100m než na 5 km, což potvrzuje hypotézu, že při kratším letu by měli být plži úspěšnější (tedy udrží se více jedinců) než při dlouhých letech.

GRAF č. 8



Tvar schránky

Z provedených experimentů se však zdá, že lepším tvarem pro ektoornitodisperzi bude tvar kulatý a plochý jako má například skelnatka (*Oxychilus*) nebo vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*), kteří byli vůbec nejúspěšnějšími plži při ektoornitodisperzi, protože byli jediná, kteří se dokázali udržet na nohách ptáků. Je však nutné zmínit, že nejúspěšnějším druhem se zdá být vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), jejíž tvar schránky je také kulatý, ale na rozdíl od předešlých dvou druhů není plochý. Bylo by však potřeba provést s tímto druhem více experimentů.

Diskuse

Experimentální ptáci

Ideální by bylo provádět experimenty na ptácích z volné přírody nebo na družích ptáků, na kterých již plži byli nalezeni a další. Problémem je, že tito ptáci se obvykle nevrátí na předem známé místo, kde by pak mohl člověk zkontrolovat peří a nohy a zjistit, kolik plžů během letu nespadlo a udrželo se na ptákovi. Proto byl poštovní holub snadno dostupnou variantou pro provedení těchto experimentů. Podobně postupoval také Leeuwen et al. (2012b), který používal taktéž snadno dostupný, běžný druh chovaný i v zajetí. Výhodou holuba domácího je také možnost dálkových letů, kterých je holub schopný, protože je migrujícím ptákem a zároveň poštovní holubi bývají vycvičeni létat až stovky kilometrů.

Miniaturní druhy plžů

Rod síměnka (*Carychium*) se ukázal jako nevhodný pro další experimenty. Jedinci tohoto rodu byli umístěni na holuba, ale po přiletu holuba nebylo možné okem (ani kapesní lupou) rozpoznat úlomky kamínků přichycených na peří či na nohách od těchto jedinců.

Jedná se o příliš malý druh pro použitou metodiku při těchto experimentech, ale předpokládáme, že malá velikost může být jeho výhodou, neb se snadno zachytí v peří, a že právě tento druh by byl schopný dlouhých přeletů na nohách či peří ptáků. Proto by nebylo špatné zaměřit se v dalších pracích právě na síměnku a pokusit se upravit metodiku experimentů tak, aby bylo možné provádět experimenty i s tak malými druhy jako je síměnka nebo třeba vrkoč (*Vertigo*).

Ještě by bylo možné provést kontrolní experiment a to umístit určitý počet jedinců rodu *Carychium* a následně nechat někoho jiného prohledat peří. V případě, že by kontrolní osoba jedince rodu *Carychium* neobjevila, potvrdilo by se, že nebyli objeveni proto, že jsou moc malí a ne proto, že se jedinci za letu neudrželi.

Vybrané druhy plžů, na které se práce zaměřuje jen okrajově

Původně bylo v plánu provést hlavní experimenty s více druhy, ale z časových důvodů byly vybrány pouze dva. Dalším důvodem pro tento výběr druhů bylo, že vyjma rodů *Alinda* a *Oxychilus* by bylo poměrně obtížné nalézt dostatečný počet jedinců, aby se jednalo o vzorek, na kterém jde již sledovat určité závislosti (ten byl po konzultaci s odbornou konzultantkou stanoven v tomto případě na minimálně 150 jedinců jednoho druhu). V neposlední řadě se ukázalo, že spolupráce s holuby také není snadná, protože holubi se často účastní různých soutěží, přepeřují se, jsou nemocní, je příliš zima, prší či fouká silný vítr, přičemž za těchto podmínek není možné s holuby lety provádět a tak by bylo obtížné všechny experimenty stihnout včas.

Experimenty, které byly provedeny s dalšími pěti druhy plžů (*Discus rotundatus*, *Succinea putris*, *Monachoides incarnatus*, *Carychium*, *Trochulus hispidus*), jsou odděleny od hlavních výsledků práce a bude možné na ně dále navázat, ať už jako rozšíření přímo této práce nebo v dalším výzkumu celého tématu ektoornitodisperze plžů. Je zajímavé, že zrovna druh vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*) byl nejúspěšnější, neboť si tento fakt zatím nedokážeme vysvětlit. Je možné, že je pozitivní výsledek zkreslený vzhledem k příliš malému vzorku dat. Jedinců vlahovky narudlé letělo pouze 25.

Další výzkum

Při dalších experimentech by mohli přinést rozšiřující informace i dálkové lety na 100-200 km, kterých jsou holubi schopni. Ukázalo by se, které druhy plžů jsou schopny opravdu dálkových (a pro malakofaunu ojedinelých) disperzí.

Velice zajímavé by bylo provést experimenty i s druhy, které byly zatím zkoumány pouze okrajově. Především s druhem vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*), který se velmi úspěšně držel jak v peří, tak i na

nohách ptáků a s druhem vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), který se držel v peří podle provedených experimentů nejúspěšněji ze všech zkoumaných druhů.

Dále také s druhem skleněnka (*Vitrina pellucida*) případně dalšími, které byly častěji nacházeny při náhodné kontrole peří ptáků (Literák et al. 2012). Popřípadě vyzkoušet i další druhy plžů, kteří se vyznačují velkou schránkou, podobně jako zkoumaný druh vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*).

Závěr

Experimentálně bylo dokázáno, že dokonce několik druhů schránkatých plžů se udrží až na vzdálenost 5 km na povrchu těla letících ptáků.

Podařilo se provést experimenty se dvěma druhy plžů vřetenovka hladká (*Alinda biplicata*), skelnatka (*Oxychilus* sp.). A následně sadu experimentů v menším rozsahu, kde bylo použito dalších pět druhů plžů - jantarka obecná (*Succinea putris*), vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), síměnka (*Carychium* sp.), vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*), srsnatka chlupatá (*Trochulus hispidus*). Na holuby bylo umístěno 485 plžů (346 jedinců dvou hlavních zkoumaných druhů a 139 jedinců dalších 5 druhů plžů).

Výrazně dokázal ovlivnit úspěšnost plžů bahnitý materiál. Pokud v něm byl plž obalen, udržel se s větší pravděpodobností po celou dobu letu. Vliv tvaru schránky bude zajímavé ještě dále prozkoumat, ale podle provedených experimentů se ukazuje tvar kulatý jako ideální a na úspěšnost plžů neměla výrazný vliv velikost schránky. Další vliv mělo i umístění plže na holubovi, kdy se plži nejlépe dokázali udržet za krkem a na kostřci. Posledním vlivem na úspěšnost plžů při ektoornitodisperzi měla délka letu, kdy se potvrdila hypotéza a při kratším letu se plži udrželi častěji než při delším letu.

Celkově se udrželo 116 ze 485 umístěných plžů, přičemž byl nejúspěšnějším druhem vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), se kterou bude ale potřeba provést další experimenty.⁴ Některé druhy se dokázaly udržet nejen na peří, ale také na nohách, konkrétně jedinci druhů *Oxychilus* sp. a *Discus rotundatus*, kdy významně úspěšnější byl druh vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*). Skutečnost, že se plži udrží na nohou ptáka, je pro ektoornitodisperzi poměrně důležitým faktorem, neboť je zřejmě pravděpodobnější, že se plž dostane na nohy ptáka (například spolu s bahnitým materiálem) než do peří.

Poděkování

panu J. Brychtovi, panu J. Rudolfovi a panu O. Burešovi za jejich ochotu propůjčit své holuby k provedení experimentů, za praktické rady při experimentech, při práci s holuby a také cenné informace o holubech a jejich chování

holubům a plžům za statečnost

Ondřeji Simonovi, Anežce Koutníkové za konzultace a korekce textu výstupu této práce

Magdaléně Gajdošové, Elišce Erhartové a Kristýně Revajové za pomoc při realizaci experimentů

Tomáš Juříčka za pomoc při domluvě s holubáři a asistenci při převozu holubů

⁴ jedná se o druh plžů, na který se práce zaměřuje jen okrajově

Literatura, zdroje

*ANT, H. Faunistische, ökologische und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken in Nordwestdeutschland. Abhandlungen Landesmuseum für Naturkunde Münster, 1963. 25:(5-125).

AUBRY, S., LABAUNE, C., MAGNIN, F., ROCHE, P. & KISS, L. 2006. Active and passive dispersal of an invading land snail in Mediterranean France. *Journal of Animal Ecology*, 75: 802–813.

BAUR, A. & BAUR, B. Daily movement patterns and dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*. *Malacologia*, 1993. 35: 89–98.

BOAG, D.A. Dispersal in pond snails: potential role of waterfowl. *Canadian Journal of Zoology*, 1986. 64(4):904-909.

*BRANDES, J. Verschleppung von Landschnecken durch einen Singvögel. *Arch. Moll*, 1951. 8:85

COWIE, R.H. & HOLLAND, B.S. 2008. Molecular biogeography and diversification of the endemic terrestrial fauna of the Hawaiian Islands. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363: 3363–3376

DARWIN, C. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. John Murray, London 1859.

DOURIS, V. et al. Inference of evolutionary patterns of the land snail *Albinaria* in the Aegean archipelago: is vicariance enough? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2007. 44(3):1224-1236.

DÖRGE, N. et al. The significance of passive transport for dispersal in terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata). *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, 1999. 8:1-10.

DUNDEE, S.D., P.H. PHILIPS & J.D. NEWSOM. Snails on migratory birds. *Nautilus*, 1967. 80: 81–91

FISCHER, S. F., POSCHLOD, P. & BEINLICH, B. Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 1996. 33(5):1206-1222.

GITTENBERGER, E., GROENENBERG, D.S.J., KOKSHOORN, B. & PREECE, R.C. Molecular trails from hitch-hiking snails. *Nature*, 2006. 439: 409

HORSÁK, M., L. JUŘÍČKOVÁ aj. PICKA. Měkkýši České a Slovenské republiky: Molluscs of the Czech and Slovak Republics. Zlín: Kabourek, 2013. ISBN 978-80-86447-15-5.

KIRCHNER, C., KRATZNER, R. & WELTER-SCHULTES, F. W. Flying snails – how far can *Truncatellina* (Pulmonata: Vertiginidae) be blown over the sea? *Journal of Molluscan Studies*. 1997. 63: 479-487.

KREJČA, J., ed., L. KORBEL, ed. a M. ANDĚRA. Velká kniha živočichů: hmyz, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci. Překlad Miloš Anděra. 3. vyd. Bratislava: Příroda, 2001. 344 s. ISBN 80-07-00863-2.

LITERÁK, I. et. al. S ptáky se mohou stěhovat i plži. *Živa*, 2012. 5: 245

MALONE, C. R. Killdeer (*Charadrius vociferus* Linnaeus) as a means of dispersal for aquatic gastropods. *Ecology*, 1965. 46(4):551-552.

MIENIS, H. A living snail in a faecal pellet of the green toad. *Basteria*, 1993. 57:2.

MYLONAS, M. The influence of man: a special problem in the study of the zoogeography of terrestrial molluscs on the Aegean islands, 1984 Brill/Backhuys, Leiden.

PFENNINGER, M., POSADA, D. & MAGNIN, F. Evidence for survival of Pleistocene climatic changes in Northern refugia by the land snail *Trochoidea geyeri* (Soós 1926) (Helicellinae, Stylommatophora). *BMC Evolutionary Biology*, 2003. 3(1):8.

PFLEGER, V. Měkkýši. Praha: Artia, 1988. 191 s. Barevný průvodce / Artia.

REES, W.J. The aerial dispersal of Mollusca. *Proceeding of Malacological Society of London*, 1965. 36: 269–282.

ROSCOE, E. J. Aquatic snails found attached to feathers of white-faced glossy ibis. *The Wilson Bulletin*, 1955. 67(1):66-67.

RUSIECKI, S. & RUSIECKA, A. Hairy snail *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758) in flight – a note on avian dispersal of snails. *Folia Malacologica*, 2013 21(2):111-112.

VAGVOLGYI, J. Body size, aerial dispersal, and origin of Pacific land snail fauna. *Systematic Zoology*, 1975. 24(4):465-488.

VAN LEEUWEN, C.H.A. et. al. Experimental quantification of long distance dispersal potential of aquatic snails in the gut of migratory birds. *PloS One*, 2012a. 7: e32292

VAN LEEUWEN, C.H.A., G. VAN DER VELDE. Prerequisites for flying snails: external transport potential of aquatic snails by waterbirds. *Freshwater Science*, 2012b. 31:963-972.

SIMONOVÁ, J. et al. Medium-sized forest snails survive passage through birds' digestive tract and adhere strongly to birds' legs: more evidence for passive dispersal mechanisms. *Journal of Molluscan Studies*, 2016. 82(3):422-426.

WADA, S., K. KAWAKAMI & S. CHIBA. Snails can survive passage through a birds digestive system. *Journal of Biogeography*, 2012. 39:69–73.

Přílohová část

Tabulky se všemi daty z experimentů

Tabulka č. 1

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní umístění		umístěno	zůstalo	spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Alinda	nohy	nohy	6	0	-
ano	100 m	Alinda	peří	peří za krk	16	9	
ano	100 m	Alinda	peří	peří pod krk	7	2	
ano	100 m	Alinda	peří	peří záda	6	4	
ano	100 m	Alinda	peří	peří kostřec	7	5	
ne	100 m	Alinda	nohy	nohy	7	0	-
ne	100 m	Alinda	peří	peří za krk	11	1	
ne	100 m	Alinda	peří	peří pod krk	3	1	
ne	100 m	Alinda	peří	peří záda	11	2	
ne	100 m	Alinda	peří	peří kostřec	10	1	
ano	5000 m	Alinda	nohy	nohy	4	0	15
ano	5000 m	Alinda	peří	peří za krk	14	5	
ano	5000 m	Alinda	peří	peří pod krk	10	0	
ano	5000 m	Alinda	peří	peří záda	4	1	
ano	5000 m	Alinda	peří	peří kostřec	14	8	
ne	5000 m	Alinda	nohy	nohy	5	0	15
ne	5000 m	Alinda	peří	peří za krk	13	0	
ne	5000 m	Alinda	peří	peří pod krk	5	0	
ne	5000 m	Alinda	peří	peří záda	9	0	
ne	5000 m	Alinda	peří	peří kostřec	14	1	

Tabulka č. 2

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní umístění		umístěno	zůstalo	spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Oxychilus	nohy	nohy	6	1	-
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří za krk	11	4	
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	4	1	
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří záda	11	5	
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	11	7	
ne	100 m	Oxychilus	nohy	nohy	6	0	-
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří za krk	10	1	
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	6	0	
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří záda	11	6	
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	10	5	
ano	5000 m	Oxychilus	nohy	nohy	5	0	10
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří za krk	14	3	
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	8	0	
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří záda	4	2	
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	14	4	
ne	5000 m	Oxychilus	nohy	nohy	5	0	22
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří za krk	14	1	
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	8	0	
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří záda	9	1	
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	9	4	

Tabulka č. 2

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní		umístěno zůstalo		spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Carychium	nohy	nohy	0	0	-
ano	100 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ano	100 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Carychium	peří	peří kostřec	0	0	
ne	100 m	Carychium	nohy	nohy	0	0	-
ne	100 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ne	100 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ne	100 m	Carychium	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Carychium	nohy	nohy	5	0	0
ano	5000 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ano	5000 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ano	5000 m	Carychium	peří	peří kostřec	5	0	
ne	5000 m	Carychium	nohy	nohy	0	0	0
ne	5000 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ne	5000 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ne	5000 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ne	5000 m	Carychium	peří	peří kostřec	0	0	

Tabulka č. 4

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní		umístěno zůstalo		spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Discus	nohy	nohy	8	2	-
ano	100 m	Discus	peří	peří za krk	1	1	
ano	100 m	Discus	peří	peří pod krk	1	1	
ano	100 m	Discus	peří	peří záda	1	0	
ano	100 m	Discus	peří	peří kostřec	0	0	
ne	100 m	Discus	nohy	nohy	1	1	-
ne	100 m	Discus	peří	peří za krk	1	0	
ne	100 m	Discus	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Discus	peří	peří záda	1	1	
ne	100 m	Discus	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Discus	nohy	nohy	5	1	3
ano	5000 m	Discus	peří	peří za krk	5	1	
ano	5000 m	Discus	peří	peří pod krk	5	0	
ano	5000 m	Discus	peří	peří záda	0	0	
ano	5000 m	Discus	peří	peří kostřec	5	4	
ne	5000 m	Discus	nohy	nohy	0	0	7
ne	5000 m	Discus	peří	peří za krk	5	1	
ne	5000 m	Discus	peří	peří pod krk	5	0	
ne	5000 m	Discus	peří	peří záda	0	0	
ne	5000 m	Discus	peří	peří kostřec	5	1	

Tabulka č. 5

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní		umístěno	zůstalo	spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	-
ano	100 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	3	
ano	100 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Monachoides	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Monachoides	peří	peří kostřec	2	2	
ne	100 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	-
ne	100 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	0	
ne	100 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Monachoides	peří	peří záda	2	1	
ne	100 m	Monachoides	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	2
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	0	
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří záda	3	1	
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří kostřec	4	2	
ne	5000 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	0
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	0	
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří záda	2	0	
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří kostřec	0	0	

Tabulka č. 6

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní		umístěno	zůstalo	spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Succinea	nohy	nohy	2	0	-
ano	100 m	Succinea	peří	peří za krk	0	0	
ano	100 m	Succinea	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Succinea	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Succinea	peří	peří kostřec	0	0	
ne	100 m	Succinea	nohy	nohy	2	0	-
ne	100 m	Succinea	peří	peří za krk	0	0	
ne	100 m	Succinea	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Succinea	peří	peří záda	0	0	
ne	100 m	Succinea	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Succinea	nohy	nohy	0	0	2
ano	5000 m	Succinea	peří	peří za krk	5	4	
ano	5000 m	Succinea	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Succinea	peří	peří záda	5	1	
ano	5000 m	Succinea	peří	peří kostřec	5	3	
ne	5000 m	Succinea	nohy	nohy	0	0	3
ne	5000 m	Succinea	peří	peří za krk	5	0	
ne	5000 m	Succinea	peří	peří pod krk	5	0	
ne	5000 m	Succinea	peří	peří záda	0	0	
ne	5000 m	Succinea	peří	peří kostřec	5	0	

Tabulka č. 7

bahno	délka letu	rod plže	konkrétní		umístěno	zůstalo	spadlo před letem
			umístění	umístění			
ano	100 m	Trochulus	nohy	nohy	1	0	-
ano	100 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	2	
ano	100 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Trochulus	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Trochulus	peří	peří kostřec	2	1	
ne	100 m	Trochulus	nohy	nohy	1	0	-
ne	100 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	2	
ne	100 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Trochulus	peří	peří záda	2	1	
ne	100 m	Trochulus	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Trochulus	nohy	nohy	2	0	2
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	1	
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří záda	0	0	
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří kostřec	2	1	
ne	5000 m	Trochulus	nohy	nohy	1	0	0
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	0	
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří záda	2	0	
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří kostřec	0	0	

Příloha 2: Data z experimentů zapsaná do tabulek

Dva hlavní zkoumané druhy plžů

Tabulka č. 1

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem ⁵
ano	100 m	Alinda	nohy	nohy	6	0	-
ano	100 m	Alinda	peří	peří za krk	16	9	
ano	100 m	Alinda	peří	peří pod krk	7	2	
ano	100 m	Alinda	peří	peří záda	6	4	
ano	100 m	Alinda	peří	peří kostřec	7	5	
ne	100 m	Alinda	nohy	nohy	7	0	-
ne	100 m	Alinda	peří	peří za krk	11	1	
ne	100 m	Alinda	peří	peří pod krk	3	1	
ne	100 m	Alinda	peří	peří záda	11	2	
ne	100 m	Alinda	peří	peří kostřec	10	1	
ano	5000 m	Alinda	nohy	nohy	4	0	15
ano	5000 m	Alinda	peří	peří za krk	14	5	
ano	5000 m	Alinda	peří	peří pod krk	10	0	
ano	5000 m	Alinda	peří	peří záda	4	1	
ano	5000 m	Alinda	peří	peří kostřec	14	8	
ne	5000 m	Alinda	nohy	nohy	5	0	15
ne	5000 m	Alinda	peří	peří za krk	13	0	
ne	5000 m	Alinda	peří	peří pod krk	5	0	
ne	5000 m	Alinda	peří	peří záda	9	0	
ne	5000 m	Alinda	peří	peří kostřec	14	1	

Tabulka č. 2

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem
ano	100 m	Oxychilus	nohy	nohy	6	1	-
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří za krk	11	4	
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	4	1	
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří záda	11	5	
ano	100 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	11	7	
ne	100 m	Oxychilus	nohy	nohy	6	0	-
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří za krk	10	1	
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	6	0	
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří záda	11	6	
ne	100 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	10	5	
ano	5000 m	Oxychilus	nohy	nohy	5	0	10
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří za krk	14	3	
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	8	0	
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří záda	4	2	
ano	5000 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	14	4	
ne	5000 m	Oxychilus	nohy	nohy	5	0	22
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří za krk	14	1	
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří pod krk	8	0	
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří záda	9	1	
ne	5000 m	Oxychilus	peří	peří kostřec	9	4	

⁵ Jedná se o plže, kteří byli nalezeni v transportním boxu, po převezení holubů na místo vypuštění. Týká se tedy pouze situací, kdy plži letěli na delší vzdálenost a kdy po umístění plžů na holuby poblíž holubníku byli holubi převezeni do vzdálenosti 5 km.

Další zkoumané druhy plžů

Tabulka č. 3

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem ⁶
ano	100 m	Carychium	nohy	nohy	0	0	-
ano	100 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ano	100 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Carychium	peří	peří kostřec	0	0	
ne	100 m	Carychium	nohy	nohy	0	0	-
ne	100 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ne	100 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ne	100 m	Carychium	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Carychium	nohy	nohy	5	0	0
ano	5000 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ano	5000 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ano	5000 m	Carychium	peří	peří kostřec	5	0	
ne	5000 m	Carychium	nohy	nohy	0	0	0
ne	5000 m	Carychium	peří	peří za krk	0	0	
ne	5000 m	Carychium	peří	peří pod krk	0	0	
ne	5000 m	Carychium	peří	peří záda	0	0	
ne	5000 m	Carychium	peří	peří kostřec	0	0	

Tabulka č. 4

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem
ano	100 m	Discus	nohy	nohy	8	2	-
ano	100 m	Discus	peří	peří za krk	1	1	
ano	100 m	Discus	peří	peří pod krk	1	1	
ano	100 m	Discus	peří	peří záda	1	0	
ano	100 m	Discus	peří	peří kostřec	0	0	
ne	100 m	Discus	nohy	nohy	1	1	-
ne	100 m	Discus	peří	peří za krk	1	0	
ne	100 m	Discus	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Discus	peří	peří záda	1	1	
ne	100 m	Discus	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Discus	nohy	nohy	5	1	3
ano	5000 m	Discus	peří	peří za krk	5	1	
ano	5000 m	Discus	peří	peří pod krk	5	0	
ano	5000 m	Discus	peří	peří záda	0	0	
ano	5000 m	Discus	peří	peří kostřec	5	4	
ne	5000 m	Discus	nohy	nohy	0	0	7
ne	5000 m	Discus	peří	peří za krk	5	1	
ne	5000 m	Discus	peří	peří pod krk	5	0	
ne	5000 m	Discus	peří	peří záda	0	0	
ne	5000 m	Discus	peří	peří kostřec	5	1	

⁶ Jedná se o plže, kteří byli nalezeni v transportním boxu, po převezení holubů na místo vypuštění. Týká se tedy pouze situací, kdy plži letěli na delší vzdálenost a kdy po umístění plžů na holuby poblíž holubníku byli holubi převezeni do vzdálenosti 5 km.

Tabulka č. 5

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem
ano	100 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	-
ano	100 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	3	
ano	100 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Monachoides	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Monachoides	peří	peří kostřec	2	2	
ne	100 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	-
ne	100 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	0	
ne	100 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Monachoides	peří	peří záda	2	1	
ne	100 m	Monachoides	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	2
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	0	
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří záda	3	1	
ano	5000 m	Monachoides	peří	peří kostřec	4	2	
ne	5000 m	Monachoides	nohy	nohy	0	0	0
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří za krk	3	0	
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří pod krk	0	0	
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří záda	2	0	
ne	5000 m	Monachoides	peří	peří kostřec	0	0	

Tabulka č. 6

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem
ano	100 m	Succinea	nohy	nohy	2	0	-
ano	100 m	Succinea	peří	peří za krk	0	0	
ano	100 m	Succinea	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Succinea	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Succinea	peří	peří kostřec	0	0	
ne	100 m	Succinea	nohy	nohy	2	0	-
ne	100 m	Succinea	peří	peří za krk	0	0	
ne	100 m	Succinea	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Succinea	peří	peří záda	0	0	
ne	100 m	Succinea	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Succinea	nohy	nohy	0	0	2
ano	5000 m	Succinea	peří	peří za krk	5	4	
ano	5000 m	Succinea	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Succinea	peří	peří záda	5	1	
ano	5000 m	Succinea	peří	peří kostřec	5	3	
ne	5000 m	Succinea	nohy	nohy	0	0	3
ne	5000 m	Succinea	peří	peří za krk	5	0	
ne	5000 m	Succinea	peří	peří pod krk	5	0	
ne	5000 m	Succinea	peří	peří záda	0	0	
ne	5000 m	Succinea	peří	peří kostřec	5	0	

Tabulka č. 7

bahno	délka letu	rod plže	umístění	konkrétní umístění	umístěno	zůstalo	spadlo před letem
-------	------------	----------	----------	--------------------	----------	---------	-------------------

ano	100 m	Trochulus	nohy	nohy	1	0	-
ano	100 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	2	
ano	100 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ano	100 m	Trochulus	peří	peří záda	0	0	
ano	100 m	Trochulus	peří	peří kostřec	2	1	
ne	100 m	Trochulus	nohy	nohy	1	0	-
ne	100 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	2	
ne	100 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ne	100 m	Trochulus	peří	peří záda	2	1	
ne	100 m	Trochulus	peří	peří kostřec	0	0	
ano	5000 m	Trochulus	nohy	nohy	2	0	2
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	1	
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří záda	0	0	
ano	5000 m	Trochulus	peří	peří kostřec	2	1	
ne	5000 m	Trochulus	nohy	nohy	1	0	0
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří za krk	3	0	
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří pod krk	0	0	
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří záda	2	0	
ne	5000 m	Trochulus	peří	peří kostřec	0	0	