



Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra zoologie

Metody terénního studia netopýrů: Přehled odchyťových technik

Bakalářská práce



Vypracoval: Jiří Kučera

Praha 2007

Školitel: Prof. RNDr. Ivan Horáček, CSc.

Obsah

Úvod	3
Co vlastně chytáme aneb pár slov o netopýrech	3
Pozorování	4
Světlo a vybavení vůbec	4
Metody odchyťu	5
Chytání do rukou a manipulace s úlovkem	5
Ruční síťky	5
Pasivní odchyť	6
Pasti v podobě košů	6
Pasti na principu trychtýře a pytle	6
Mlžné/nárazové sítě (Mist nets)	8
Vyjmutí úlovku ze sítě	9
Canopy nets (pohyblivé sítě)	10
Nevýhody a možná ovlivnění výsledků při použití sítí	11
Strunové pasti	12
Umístování pastí	13
Efektivnost a možné ovlivnění výsledků odchyťu pastmi	15
Různé jiné metody odchyťu	15
Převraky a zařízení na přechovávání netopýrů	16
Problémy v zajetí + některá řešení	18
Závěr	19
Literatura	21

Úvod

Ve své práci jsem se rozhodl ukázat a porovnat mezi sebou rozličné způsoby odchyťu netopýrů. Snažil jsem se brát v potaz výhody i nevýhody použití několika metod i jejich modifikací. Své poznatky jsem čerpal z literatury. Z největší části v angličtině, protože v českém jazyce jsem nenalezl toto téma dostatečně zpracováno. I to byl jeden z důvodů, proč jsem jej zvolil jako téma své bakalářské práce. Doufám, že má práce bude někomu užitečná.

Mimo technik odchyťových, jako jsou pasti nebo sítě, jsem se rozhodl letmo zmínit i jiné způsoby terénního studia netopýrů. To převážně v první části práce. Pak následuje přehled technik, jejich popis a výhody i nevýhody použití. Nejprve část o technikách aktivního odchyťu, pak následuje rozsáhlejší část o pastích a sítích. Na závěr jsem ještě připojil pár slov o chování netopýrů v zajetí a problémech s tím spojených.

Co vlastně chytáme aneb pár slov o netopýrech

Než začnu o metodách odchyťu létajících savců, dovolím si uvést nejprve několik slov o nich samotných. Kaloni a praví netopýři jsou jediní savci, jež evoluce (nebo bohové, záleží na osobním názoru) obdařila schopností aktivního letu. Díky tomu pro ně platí stejné velikostní omezení jako pro ptáky, neboť díky fyzikálním zákonům by se netopýr určitou hmotností nedokázal odlepit od země. A když, tak ne nadlouho. Stálo by ho to příliš mnoho energie a takovou zdvihací sílu, jakou nejsou svaly a kosti schopné vyvinout.

Netopýři jsou primárně insektivorní, ovšem u mnoha rodů došlo k přechodu na nektarivorii (nektarožravost), fruktivorii (plodožravost, hlavně kaloni) a tři druhy se dokonce živí krví. Ti kazí jméno všem ostatním netopýřům, ovšem hlavně zásluhou lidské omezenosti a pověrčivosti.

Mnoho druhů netopýrů žije, nebo alespoň přezimuje v koloniích. Což se samozřejmě netýká těch tropických. U druhů žijících v chladnějším podnebí se vyvinula schopnost hibernace, bez níž by netopýři nepřežili zimu. Jednak díky nedostatku potravy a jednak díky teplotám.

Dalším zvláštním evolučním přizpůsobením je schopnost vydávat a detekovat ultrazvuk. Díky této schopnosti dokáží netopýři vnímat překážky v okolním prostoru a hledat i kořist. Ultrazvuk je pro netopýry mnohdy důležitější než zrak. Loví totiž převážně za soumraku a v noci. Důvodů proč je hned několik. Původní pra-savci byli také noční/soumrační tvorové a netopýři vznikli z evolučního hlediska poměrně časně. V noci se vyskytuje méně predátorů, čehož využívá značná část potravního řetězce. Netopýři tedy chytají noční hmyz a zároveň jsou slušně chráněni před predací, snad jen s výjimkou sov. Další ochranou před sežráním je životní strategie přespávání v úkrytech. Mnoho druhů netopýrů využívá přírodní jeskyně stejně jako neobydlené budovy. Zde také využijí spíše svůj „radar“ než zrak.

Pozorování

Někdy pro výzkumné účely není vůbec nutné netopýry chytat. Mnohdy stačí jen pozorování v přírodě nebo i v blízkosti lidských obydlí. Zkrátka tam, kde se netopýři vyskytují nebo mohou vyskytovat.

Nejstarší metodou pozorování netopýrů je sledování pouhým okem. Již ve starověku byli netopýři takto pozorováni. V pravěku samozřejmě také, ovšem tehdy s největší pravděpodobností nikoli z vědeckého zájmu. Ve starověku, kdy byly položeny základy moderní vědy, je to mnohem pravděpodobnější. Úskalí této metody jsou zřejmá: lidské oko je schopno jen obtížně sledovat netopýra za letu. Za prvé proto, že se pohybuje poměrně rychle a velice obratně a za druhé proto, že létá za a po soumraku. S moderní technikou lze použít buď noctovizor nebo zaznamenat objekt pozorování na kameru s nočním viděním. Druhý způsob je použitelnější z toho důvodu, že lze záběry opakovat i zpomaleně, mnoha způsoby analyzovat a tudíž získat detailnější poznatky.

Vizuálně pozorovat netopýra spícího či mrtvého je neskonale snazší, než pokoušet se o totéž během jeho letu. S oběma těmito případy se ovšem pojí jisté obtíže. U spícího je zde hlavně problém nalezení, neboť netopýři si vybírají úkryty mnohdy nepřístupné. To z důvodu klidu na hibernaci a ochrany před predací. Netopýr mrtvý se většinou neschovává. Ovšem bývá sežrán dříve, než ho může vědec nebo výzkumník pozorovat. A rovněž není výjimkou, že netopýr zemře v úkrytu, čímž samozřejmě jeho hledání neodpadá.

Světlo a vybavení vůbec

Vzhledem k netopýřímu zvyku spát v tmavých prostorách, jeskyních a podobně, je velmi vhodné si opatřit zdroj světla, neboť netopýři se potmě hledají, neřkuli chytají, se značnými obtížemi.

Co se týče samotného zdroje světla, díky moderní technice je doporučováno použít svítilen. Z důvodu pohodlí a praktičnosti raději těch elektrických, nejlépe na akumulátory. Při praktické zkoušce můžeme shledat krajně obtížným tahat za sebou kilometry kabelu či generátor, zvláště lezeme-li kamsi do jeskyní. Pochodně doporučuji vynechat stejně jako svíčky. Nejen že jejich světlo je nespolehlivé, ale jsou vydatnými zdroji tepla. Což v zimě může vést k narušení hibernace netopýrů a tím i jejich smrti, či alespoň značnému stresu. To v důsledku probuzení a spotřebování zásob energie tolik nutných pro přežití až do jara.

Zdravý rozum velí opatřit si svítilny spolehlivé, pokud možno nárazu odolné a nejlépe vlhkotěsné. Jinak se může stát, že přestanou svítit v moment, kdy to samozřejmě nejméně potřebujeme. Ovšem dá se říci, že v nejjednodušším případě stačí svítilna za pár desítek korun, pokud nečekáme, že vydrží navěky. Rozhodnutí je na každém výzkumníkovi, na jeho úvaze a rozpočtu. Mohu přidat jen doporučení nešetřit na nevhodném místě. Vítaným a značně použitelným vylepšením je svítilna opatřená regulací intenzity světla.

Metody odchyťu

Nyní začneme probírat jednotlivě metody odchyťu netopýrů. Nejsou zde samozřejmě všechny modifikace, neboť jistě se stále vytvářejí nové a nové úpravy. Lidská schopnost improvizace a zlepšování je nemalá, avšak snažil jsem se přinést metod co nejvíc.

Existuje poměrně značné množství metod chytání netopýrů. Jejich použití závisí na druhu odchyťávaných netopýrů, jejich velikosti, ekologii a úmyslech, jaké s nimi odchyťávající výzkumník chová.

Chytání do rukou a manipulace s úlovkem

Hlavní výhoda této metody je v absolutní nenáročnosti, co se pomůcek týče. Nevýhodou je použití pouze pro odchyť spících, hibernujících, zkrátka neletících netopýrů. Za celý svůj dosavadní život jsem se neseťkal s člověkem schopným chytat netopýry za letu do rukou, nepočítám-li náhodné sražení a jím způsobené poranění či zabití netopýra.

Pokud se jedná o některý z druhů se zálibou s úzkých dutinách nebo prasklinách, je někdy nutné použít drát nebo jinou flexibilní pomůcku k dostání netopýra z úkrytu. Provádí-li se odchyť v malých uzavřených prostorách, je moudré potáhnout východ sítí nebo obdobným materiálem, čímž se zamezí nežádoucí možnosti úniku netopýrů. To hlavně v období, kdy netopýři nejsou v hibernaci.

V případě úspěšného „lovu“ vyvstává otázka, kterak s chyceným zvířetem manipulovat. Hlavní je v tomto případě opatrnost. Jednak aby se netopýrovi nic fatálního nepříhodovalo a pak aby neuprchl, čímž by dosavadní práce přišla vniveč. Ač mají netopýři poměrně malé zuby, není od věci použít rukavice, například kožené. Kunz (1988) správně podotýká, že u malých netopýrů (mláďat a dospělců do 10 gramů) nejsou rukavice ani potřeba. U větších se ovšem velice hodí. Snižuje se tím možnost poranění jak sebe, tak nebohého zvířete. Mimo rukavic je rovněž moudré zvolit i vhodný oděv. Raději starší, neboť může doznat značné úhony, ale to už je na každém z výzkumníků.

Ruční síťky

Velice vhodné pro chytání v jeskynních, budovách, dolech i v listovní jsou síťky s nastavitelnou délkou rukojeti. Lze použít snáze dostupné síťky na hmyz, motýly atd. avšak pytel sítě musí být dostatečně hluboký, jinak hrozí únik chycených netopýrů. Pro představu vzpomeňme odchyť motýlů do sítě. Ten je ovšem jednodušší zejména proto, že netopýři jsou aktivní hlavně v noci. A také, jak jsem uvedl výše, zdržují se v jeskyních a starých budovách. Tím bych chtěl varovat před možností úrazu výzkumníka a možná i netopýrů. Zkrátka při manipulaci s ručními síťkami je nutná jistá obratnost a hbitost. Nejen k úspěšnému lovu, ale i k minimalizování možnosti poranění chycených objektů. Nevýhodou použití je, že netopýr, který již byl tímto způsobem jednou chycen se s vysokou pravděpodobností dokáže dalšímu chycení vyhnout. Tuttle (1975) objevil, že dříve chycený *Myotis grisescens* se může vyhnout následujícímu odchyťu síťkou.

Netopýři často hibernují vysoko v puklinách, škvírách nebo prohlubních v jeskyních, starých budovách a jiných nepřístupných či obtížně dosažitelných místech. Barbour a Davis (1969) úspěšně použili bambusovou i teleskopickou tyč se sítkou na konci. S těmito zařízeními odchyťili netopýry velmi snadno. V takových chvílích je síťka dobrá hlavně k přiklopení jedince a zabránění jeho úniku. Při odchyťu hibernujících nebo kojících netopýrů je velmi doporučováno (Tuttle, 1976b) minimalizovat stres chytaných zvířat. Hrozí zde velké nebezpečí, že přijdou o zásoby vody i tuků a později zahynou na vyčerpání, jak už je psáno výše. Což platí při odchyťu všeobecně, i když v případě vyrušení z hibernace dvojnásob. Mimo odchyťu hřadujících netopýrů lze ruční síťky použít i k chytání netopýrů za letu. Je však třeba činit tak s maximální opatrností. Pokud bychom se sítkou mávali příliš prudce, mohlo by dojít ke zlomeninám nebo jiným zraněním chytaných objektů.

Pasivní odchyť

Jsou situace, kdy nelze nebo je neefektivní chytat netopýry aktivně, ať už se sítkou nebo jinak. Proto byly vynalezeny různá lapací zařízení, pasti a sítě.

Pasti v podobě košů

K odchyťu netopýrů vylétávajících ze štěrbin, puklin nebo malých otvorů lze se značným úspěchem použít některou z pastí z košů nebo kbelíků. McCracken a Bradbury (1981) vytvořili past z plastického odpadkového koše. Odstranili spodní polovinu a nahradili ji košem z železného pletiva (s oky velkými 6 milimetrů). Harémové skupiny netopýrů *Phyllostomus hastatus* byly polapeny rychlým umístěním této pasti přes vyústění stropních dutin v malých jeskyních. Stačily k tomu dvě osoby: jedna držela past a druhá s pomocí drátěné „špachtle“ odlupovala netopýry od stropu.

Podobné prostředky použil Kunz (1983) při odchyťu kolonií *Artibeus jamaicensis* vysoko na stropě jeskyně (více než 3 metry). Cylindrický koš, podobný jako u McCrackena a Bradburyho připevnili na dlouhou prodlužovací tyč. Jelikož se v takové výšce manipuluje se „špachtlí“ nanejvýš obtížně, vyřízli do dna drátěné klece díru, jíž prostrčili další tyč. S pomocí oné tyče pak mohli, vypudit netopýry z jejich hřadu rovnou do pasti, což také tak učinili.

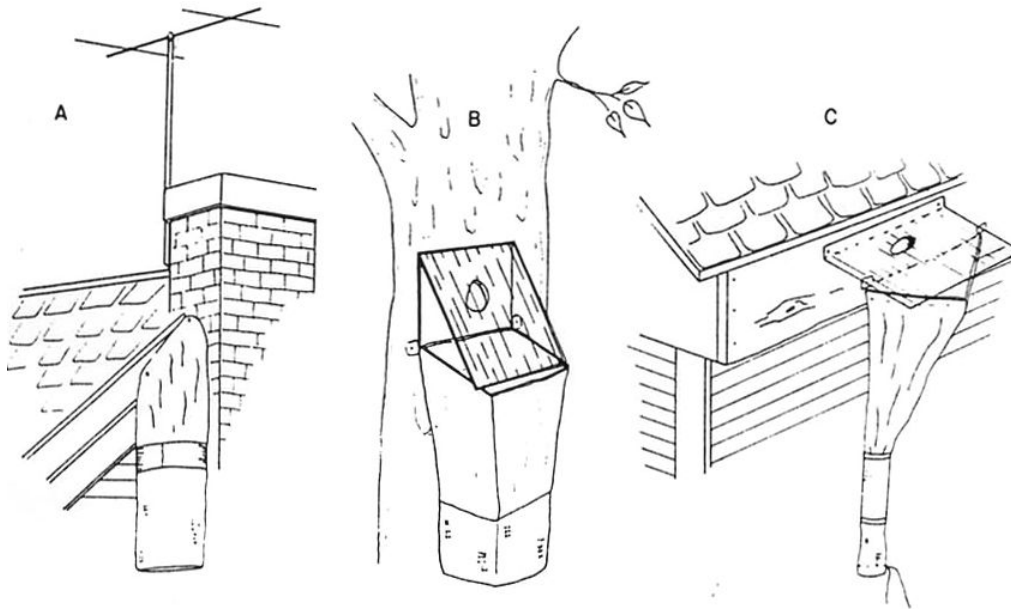
Při používání těchto a podobných metod je třeba mít na zřeteli hlavně to, aby netopýři neutekli z pasti a nebyli zraněni při manipulaci se špachtlí. Obzvláště mějme na pozoru druhou možnost.

Pasti na principu trychtýře a pytle

Chytáme-li netopýry vylétávající z malých otvorů či štěrbin, můžeme využít mnohokrát úspěšně vyzkoušené pasti na principu trychtýře a pytle. První byly popsány Griffinem (1940), na obrázku 1 A, tehdy vyrobené z látky a drátěných obručí. Podle zkušeností dalších vědců je vhodnější užít místo látky polyethylen, neboť je hladší než mnohé plátno. Netopýři snadněji sjedou dolů a hůře se vyškrabávají nazpět. Malé pytlivé pasti se dají vyrobit velmi levně a jednoduše (v

případech že výzkumníci neoplývají přebytečnými financemi) z polyethylenu, drátěného síta a pevné pásky (například zahradní na lepení hadic) a umístit přes otvor, jímž netopýři opouštějí hřadiště. Princip fungování je zcela prostý. Netopýr vylétne z otvoru či z pukliny, zarazí se o překážku, spadne dolů a je, obrazně i doslova, v pytli. Jiná možnost je použít „trychtýř“ nebo rukáv z látky nebo podobného materiálu. Princip je stejný, dostat netopýry do pytle. Zachytávací pytle by měly být z hladkého materiálu, jinak nám polapená kořist vyleze zpět do doupěte a může uprchnout jiným východem. Nabízí se široká škála umělých látek, ovšem důležitým aspektem by měla být dostatečná prodyšnost materiálu. Zvláště pokud máme v úmyslu netopýry chytit, nikoliv zabít.

Bels (1952) popsal drátěnou sklápěcí past, již umístil na otvor dutiny ve stromě s úmyslem polapit jedince z kolonie *Nyctalus noctula*, až vyletí za soumraku na lov. Nevýhodou bylo, že musel neustále hlídat, aby se odchycené exempláře nevyškrábaly zpět do díry.



Obr 1

Past, již popsal Gaisler et al. (1979), na obrázku 1 B, byla vyrobena z polyethylenu a vaku z drátěné tkaniny, vyztuženými kovovým rámem. Součástí byl rámeček s napnutým rybářským vlasem, jehož úkolem bylo zmást netopýry vylétávající z otvoru a navést je do pytle. Umístění několika takových pastí umožnilo odchytit současně jedince unikající z několika východů. A to bez nutnosti neustále kontrolovat pasti, neboť polapený netopýr se z tohoto druhu pasti sám nedostane. Podobnou past použili Davis, Herreid a Short (1962), obrázek 1 C, při odchytu netopýrů *Tabarida brasiliensis*, když tito za soumraku opouštěli své úkryty v budovách. Geislerovu past vylepšili průhlednou plastovou zábranou, která naváděla netopýry do pytle a znemožňovala jim únik.

Mlžné/nárazové sítě (Mist nets)

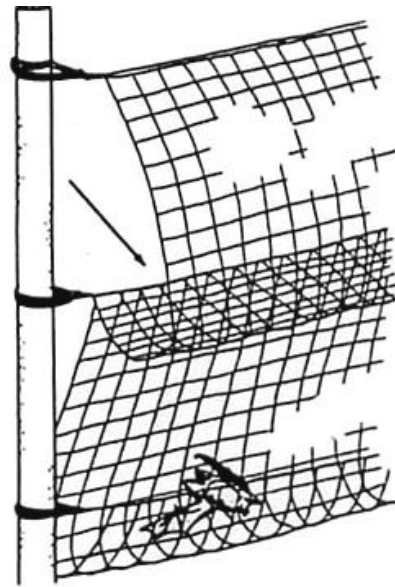
K odchyťu volně letících netopýrů se nejčastěji používají nárazové sítě (původně pro odchyť ptáků). Jejich výhodami jsou nízká hmotnost, nepříliš vysoká cena, poměrně snadné dopravení a sestavení v terénu.

Komerčně dostupné jsou dva typy sítí. Jedny jsou z lemovaného nylonu a druhé z terylénu (monovláknité). Terylénové sítě jsou měkčí, silnější a trvanlivější, zkrátka vysoce efektivní při odchyťu netopýrů, ovšem někteří lidé poukazují na obtížnost vyproštění chycených zvířat.

Nejpreferovanější při chytání netopýrů jsou sítě s velikostí ok 36 milimetrů, dvouvrstvého nylonu. Ovšem záleží to samozřejmě jen na možnostech a libovůli každého výzkumníka, jakou přesně síť použije.

Typické nárazové sítě, například se čtyřmi policemi (kapsami), jsou vysoké zhruba 2 metry a jejich délka se může pohybovat od šesti do 36 metrů. Pro vztyčení sítí delších než 12 metrů je třeba více osob, neboť jedna to velice těžko zvládne sama. V případě nedostatku lidí a potřeby pokrýt větší prostor, je pro výzkumníka praktičtější použít několik kratších sítí (Kunz, 1988).

Na obrázku 2 pak můžeme vidět princip fungování sítě. Netopýr vletí do sítě a skončí v „kapse“, odkud ho musí výzkumník vyndat. Pokud se tak nestane, viz část o nevýhodách sítí. Mohu jen podotknout, že toho výzkumník bude litovat.



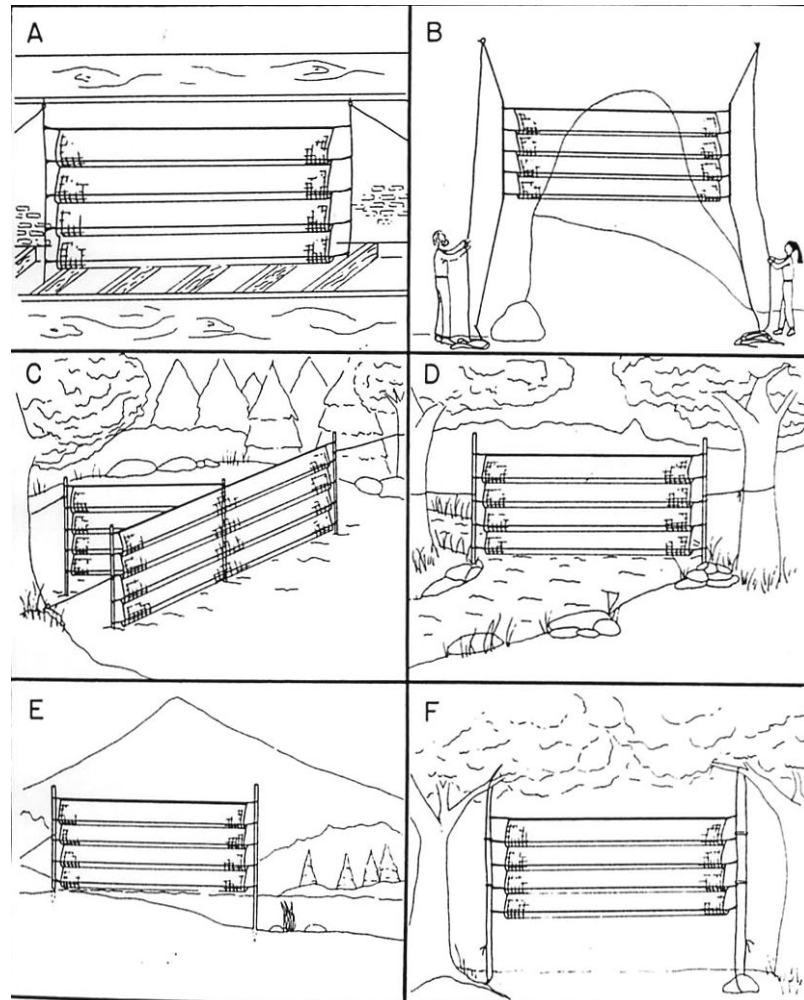
Obr 2

Příklady umístění sítí

Prakticky kdekoliv, kudy létají netopýři a je dostatek prostoru, lze k jejich odchyťu použít nárazové sítě. Sítě je možné použít jak v budovách, třeba na půdě (obr 3A), tak i v přírodě. Na obrázku 3B můžeme vidět využití při odchyťu netopýrů při opouštění jejich jeskyně. Vzhledem k problému výšky sítě, nelze samozřejmě chytat netopýry letící příliš vysoko. Ale v případě druhů lovcích v blízkosti vody jsou nárazové sítě velice účinné. Hmyz totiž léta poměrně blízko hladiny vody, netopýr tedy musí za ním. Na obrázku vidíme síť nad jezírkem (obr 3C), nad potokem (3D) nebo na kraji jezera (3E).

Další věcí, která může omezit výšku netopýřího letu je vegetace. V případě husté klenby stromů je netopýr nucen letět nad nebo pod ní. Ve druhém případě se tak vystavuje riziku odchyťu, neboť nad stromy síť umístit pravděpodobně nezvládneme. Na obrázku 3F je vidět síť napnutá napříč lesní pěšinou mezi dvěma stromy.

Obr 3



Vyjmutí úlovku ze sítě

Po nalétnutí do sítě netopýr většinou skončí v „kapse“, kterou síť vytváří (viz obrázek 2). První nebezpečí tedy hrozí, pokud výzkumník přehlédne, ze které strany netopýr do sítě vletěl a nevědomky mu dopomůže zpět na svobodu. Tím, že ho místo vylovení vyklopí. Netopýr až na pořádné leknutí vyvázne většinou bez úhony, ovšem z hlediska výzkumu je to výsledek poněkud nepříjemný.

Co se samotného vyproštění týče, není známa žádná univerzální metoda. Ale lze najít několik užitečných rad. Vhodným začátkem je ta část netopýra, která se sítí dotkla jako poslední a tudíž je nejméně zamotaná. Někdy je to jedno z křídel, jindy noha, zkrátka záleží na situaci. Nejvyšší opatrnosti je třeba při vyprošťování křídel. Jak známo, jsou poměrně značně křehká a není vůbec těžké způsobit zlomeninu některé z drobných kůstek. Dobrý nápad je nechat netopýra zakousnout do kousku látky nebo rukavice. Sníží se tím riziko poškození sítě i zranění výzkumníka.

Jedním z nejdůležitějších faktorů je v tomto případě čas. Čím déle netopýr zůstává v síti, tím těžší je ho pak vyprostit, či naopak ho tam později najít. Zvyšuje se totiž riziko útěku, buď vyklouznutím nebo prokousáním se na svobodu. Pokud se netopýr zamotá nenávratně, nezbyvá než ho ze sítě vystříhat. Stříhá se síť, nikoliv netopýr!

Canopy nets (pohyblivé sítě)

Systém canopy net, jenž použil Handley (1967) a popsal Humphrey et al. (1968), využíval lano napjaté vodorovně mezi dvěma stromy v lese. Důvodem byla potřeba stvořit systém pro odchyt netopýrů i jiných létajících tvorů pod „Lesní klenbou“ (= Forest canopy). Tři až čtyři dvanáctimetrové nárazové sítě byly připevněny k nylonové šňůře, čímž bylo umožněno zvednutí či stažení celého systému jednou osobou. Sítě byly nesené navázáním vrchního poutka první sítě ke svislé šňůře. Rozmístění a spojení ostatních poutek sítí bylo realizováno navázáním dělicích řádků ke kroužkům od záclon, které byly připojené ke každé smyčce. Skrze kroužky bylo protaženo svislé lano, mající za úkol udržovat síť roztaženou vodorovně. Díky tomuto systému mohly být sítě zvednuty 30 metrů nad úroveň země a byly získány markantní rozdíly při porovnání úlovků z pozemních sítí (klasických mlžných). Není to překvapivé vzhledem k tomu, že různé druhy netopýrů loví v různých výškách. Pro ilustraci přikládám obrázek

Pokud jsme v místě, kde nelze využít

pro rozmístění systému lan stromy,

použijme tyče. A to prakticky

kdekoliv se nám zachce, ačkoliv

potřebná délka tyčí je činí poněkud

nepraktickými. Jednou z možností

opatření tyčí za nepřiliš vysokou

cenu je jejich výroba

z elektroinstalačního nebo

hliníkového potrubí. S trochou

šikovnosti si z trubek lze vyrobit cosi

jako stavebnici a pak si sestavit tyč o

potřebné délce z několika dílů.

Velké tyče musí být upevněny mi-

nimálně dvěma jisticími lanky, aby

zůstaly vzpřímené. Další lano je

vhodné použít ke spojení vrcholů

tyčí nebo tyče a stromu. To kvůli

celkové stabilizaci. Další problém

nastává při potřebě přehodit vodící

lano pro síť přes větev stromu něko-

lik metrů (i přes 10) nad zemí. Je-li nutné vyšplhat na strom, vřele se doporučuje

nechat to na zkušenějších členech týmu. Mám na mysli zkušenosti se šplhacími

hroty, například. Jsou zde i další možnosti. Použití luk a šíp, prak nebo obdobné

nástroje je při troše opatrnosti mnohem méně zdravé a životu nebezpečné.

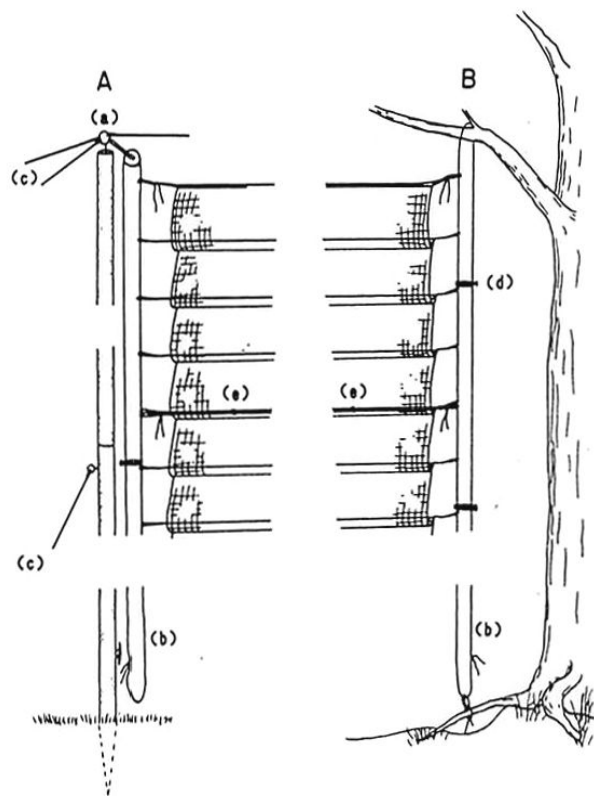
Jakmile je lano přes větev, kontinuální smyčku vytvoříme již snadno pomocí

vystouplého kořene nebo kamene, případně očka, jež upevníme ke stromu a

protáhneme jím lano. Pomocí kroužků od záclon lze rovněž zabránit prověšení sítě.

Stačí když je zacvakneme podél obou polovin vodícího lana a přivážeme k poutkům sítě.

Obr 4



Rautenbach (1985) popsal a vypracoval systém tyčí k nesení velké dvanáctipolicové sítě, 6 metrů vysoké a 30 široké. Použil 6,2 metru dlouhé stožáry od plachetnice z hliníkové slitiny a množství lan a kladek z nerezové oceli. Každý konec sítě připevnil ke stožáru pomocí kolejniček upravených tak, aby se sítě mohly volně pohybovat nahoru a dolů v dráze na plachtu na stožáru. Každou tyč zajistil čtyřmi lanky ukotvenými díky velkým stanovým kolíkům. Rautenbach zaznamenal 300% úspěšnost odchyťu s jednou velkou sítí v porovnání s použitím série napnutých konvenčních sítí na území o srovnatelné ploše.

Nevýhody a možná ovlivnění výsledků při použití sítí

Hlavní nevýhodou při používání mlžných sítí je potřeba neustálého dohledu. Hrozí zde nebezpečí, že netopýři buď uprchnou nebo se naopak neskutečně zamotají. Při druhé variantě je velmi obtížné chycené exempláře vyprostit bez poškození sítí a navíc se mohou nepříjemně poranit. Jsou i případy, že netopýr následkem stresového šoku uhynul. Nesmíme zapomenout na riziko zamotání nežádoucích objektů a živočichů do nestřežené sítě. Například nepozorných lidí, chytáme-li na místech, kde se tito vyskytují. Stává se, bohužel, že bezmoci netopýrů chycených v síti zneužijí predátoři, což je nepříjemné jak pro výzkumníka, tak i pro oběť. Jinými slovy, v blízkosti lidských obydlí pozor především na kočky domácí.

V divočině zase na hady, kočky divoké a tak podobně.

Zamotání hrozí i v případě „přesycení“ sítě. To znamená pokud je netopýrů velké množství najednou. Hrozí-li toto nebezpečí, je mnohem efektivnější použít místo nárazové sítě strunnou past.

Další zkreslení výsledků může mít příčinu v nesprávném umístění sítí. Nadneseně řečeno, netopýry lovcí v blízkosti vodné hladiny těžko chytíme na kopci uprostřed pouště. Zkrátka netopýry lesní chytáme v lese, křovinné v křoví atd. Nutná je znalost ekologie druhu, jenž zrovna máme na mušce. Není totiž jen třeba vědět kde máme rozložit sítě, ale také kdy. A tím mám na mysli jak roční období, tak i denní, v případě netopýrů však častěji noční, dobu.

V neposlední řadě je zde záležitost předchozích odchyťů. Netopýři jsou zvířata inteligentní a učenlivá. Proto exemplář, který se již jednou nechal chytit, bude pro příště opatrnější a buď unikne ze sítě, nebo do ní vůbec nevletí.

Snad poslední věcí jež může ovlivnit výsledky odchyťu je počasí. Nyholm (1965) zaznamenal nižší lovecké úspěchy za větrných nocí, ovšem O'Farrell a Bradley (1970) zjistili, že úspěch odchyťu není ovlivněn pokud rychlost větru nepřesáhne 14,5 kilometru za hodinu. Další zkušenosti ukazují, že se netopýři, jenž se orientují pomocí zraku, snáze sítě vyhnou, na rozdíl od těch jenž se spoléhají hlavně na echolokaci. Schopnost detekovat síť je totiž proměnlivá, záleží na tom, jestli si dotyčný exemplář dává zrovna pozor kam letí. Pokud je ale síť vlhká, třeba od deště či od rosy, je mnohem snáze detekovatelná a tudíž se toho do ní moc nechytí.

Strunové pasti

První takovou automatickou past popsal Constantine (1958) a použil ji pro odchyt netopýrů druhu *Tadarida brasiliensis*. Důvod proč ji vůbec začal vymýšlet byl ten, že při použití nárazové sítě pro odchyt většího množství netopýrů vylétávajících třeba z jeskyně se objevily určité problémy. Constantine popsal výsledek takového odchytu velmi barvitě, jako „beznadějně zamotanou masu sítě a netopýrů“. Proto se snažil spojit výhody pastí popsaných o pár odstavců výše s nárazovými sítěmi. Jeho past vypadala následovně: velký rám, na němž byla napnuta jedna řada tenkých drátků (strun), každý zvlášť navázaný k pružině s rozestupy přibližně 2,5 cm. Pod rám byl připevněn pytel na chycená zvířata. Princip je velmi jednoduchý. Past se umístila před vchod jeskyně, z níž netopýři vylétávali. Drátky napnuté v rámu byly relativně slabé na to, aby je netopýři detekovali pomocí echolokace, ale dost silné aby jim zabránili v letu. Netopýr tedy narazil do strun, čímž se zastavil a následně spadl do pytle.

U letících netopýrů rodu *Tadarida* past fungovala velmi dobře, ovšem u jiných druhů, například z rodu *Myotis*, neměla takový efekt. Vzhledem k tomuto a také k neskladnosti a špatným možnostem manipulace s pastí, další modifikace byly menší a měly dva rámy místo jednoho.

Pasti se dvěma rámy

Past podle Tuttlea (1974) se skládá ze dvou rámu z hliníkových trubek, asi 2 metry vysokých a 1,8 metru širokých. Konstrukce stojí na čtyřech teleskopických nohách, ovšem může být i zavěšena (bez noh), záleží na potřebě a umístění. Pod rámem pasti je plátěný vak, částečně lemovaný polyethylenem, do něhož padají netopýři po nárazu do pasti. Není špatný nápad přidělat do pytle chlopeň, třeba umělohmotnou, nebo jiné zařízení proti úniku odchycených exemplářů.

Tuttle napnul do rámu ocelové drátky, jež napnul vertikálně do rámu a připevnil k pružinám, čímž se udržovaly struny napjaté. Mnozí následovníci používají místo ocelového drátu šesti- nebo sedmilibrový vlasec (myšleno vlasec dimenzovaný na tah daného počtu liber). Stejně jako u pasti model Constantine se doporučuje vzdálenost strun 2,5 cm. Co se týče vzdálenosti mezi rámy, neměla by být menší než 7 a větší než 10 centimetrů. Pro případ odchytu za deště není špatný nápad nechat v lapacím pytli několik otvorů. Utopení netopýři se obtížně zkoumají, pokud nás nezajímá jen jejich anatomie a pitva.

Princip Tuttleovy pasti je, až na přítomnost druhého rámu, stejný jako u principu Constantine. Druhý rám má v pasti efekt jakési pojistky. Některým netopýřům se může podařit prvním rámem proletět, ale o druhý se zastaví téměř určitě. V případě, že netopýr zůstane polapen mezi rámy, snahou vyprostit se se sám setřepetá dolů do pytle.

Skládací a snadno přenosnou dvourámovou pas popsali Tidemann a Woodside (1978). Jejich past má základní rysy podobné jako u Tuttle, ovšem dá se rozložit nebo složit během půl hodiny. Lze ji sbalit do rance zvící metr délky, 15 centimetrů v průměru, přibližně 7 kilogramů vážící.

Moderní pasti si lze prohlédnout například na webové adrese:

<http://www.batmanagement.com/Ordering/harp%20traps/harp2.html>. Pozor, jde o komerční stránky a tímto se omlouvám za neúmyslnou reklamu.

Strunové pasti mají oproti mlžným sítím tu výhodu, že není třeba nepřetržitý dozor nad jednotlivými pastmi a lze chytat na několika pastech najednou. Dalším kladem je to, že chycené exempláře jsou poměrně dobře chráněni před vlivy počasí. Jedno z mála nebezpečí hrozí od predátorů, kteří by mohli proniknout do záchytných pytlů. Ač to v našich zeměpisných šířkách téměř nehrozí, při odchytu v jižnějších zemích je nutno brát zřetel zejména na hady. Had, který na lovu nalezne past plnou netopýřů, zajistě využije příležitosti k bezpracnému nasycení. V mírném klimatickém pásmu je riziko pouze v případě toulavých koček. Jisté nebezpečí hrozí samozřejmě od stresu, jako je dehydratace nebo vyhladovění chycených zvířat. Pak už je tu jen jisté riziko, že chycení netopýři se vzájemně pokoušou, nebo jinak zraní mezi sebou. Tento případ může nastat pokud se nám v pytli ocitne víc jak jeden druh.

Umístování pastí

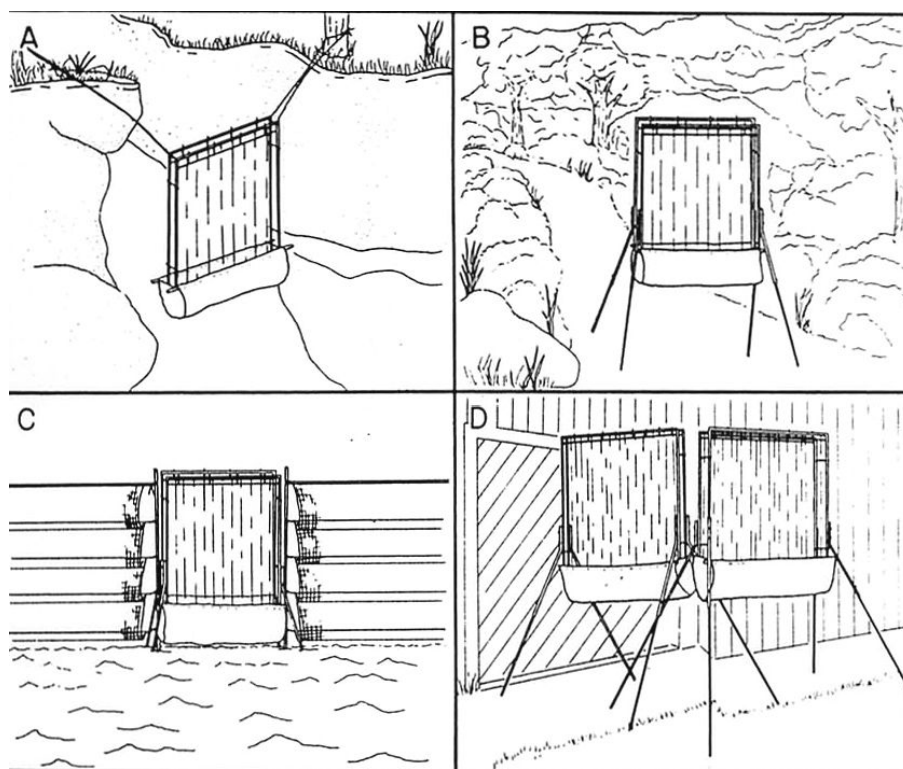
Z principu fungování strunových pastí vyplývá, že pro nejvyšší účinnost je vhodné umístit je na místa, kudy netopýři létávají. V zásadě stejně jako u nárazových sítí. Kunz (1988) zjistil nejlepší výsledky při umístění pastí tehdy, když byly alespoň částečně kryté terénem. Ztěžuje se tak netopýřům odhalení pasti. Pro příklad jsem vybral nějaké obrázky. Na obrázku 5.1A vidíme past zavěšenou napříč v kaňonu, kde je krytá jeho stěnami. Podobně lze postupovat i v lese, viz obrázek 5.1B (past na lesní pěšině).

Při odchytu u vodních ploch se používají častěji nárazové sítě, ovšem i zde můžeme strunovou past využít. Na obrázku 5.1C je past umístěna uprostřed nárazových sítí, které slouží trochu jako svodidla. Na obrázku 5.1D jsou pak dvě pasti umístěné v pravém úhlu k sobě a naproti štěrbině dveří.

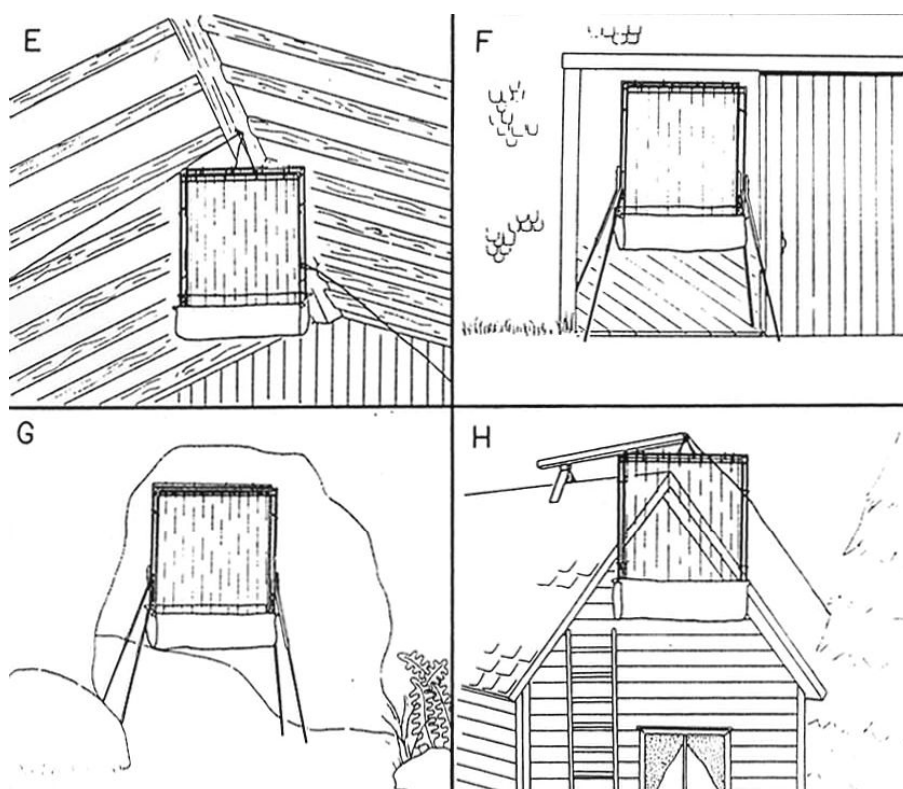
Oproti nárazovým sítím mají strunové pasti ještě další výhodu. Jak vidíme z obrázků, lze je v případě potřeby docela snadno zavěsit. Jak uvnitř budovy (obr. 5.2E), tak i venku (obr. 5.2H). Tak lze lapat netopýry i v místech, kam se například nárazové sítě nevejdou či nedosáhnou a jiné pasti by se obtížně instalovaly.

Klasické je pak umístění ve vchodu do jeskyně (obrázek 5.2G), o kterém psal již Constantine (1958). Nejen v jeskyních však žijí netopýři, proto můžeme stejnou taktiku použít u vrat do stodoly (obrázek 5.2F), či jakékoliv jiné budovy. Hlavní je, aby netopýři skrze onen dveřní otvor prolétali. V opačném případě je tak past vcelku na nic.

Obr 5.1



Obr 5.2



Efektivnost a možné ovlivnění výsledků odchyťu pastmi

U strunných pastí jsou nesmírně důležité dva faktory: regulace napnutí strun a roze stup rámu, chceme-li úspěšně něco chytit. Obzvláště to, co potřebujeme. Napínání strun lze regulovat třeba pomocí křídlových matic na rámu (jež tam samozřejmě musíme nejprve přidělat).

Průlet netopýra skrze past naznačuje, že napnutí strun je nedostatečné a mělo by se zvýšit. Je nutné přizpůsobit napětí rychlostí, se kterou netopýr prolétává. Například pokud netopýr prolétne skrze rámy, měly by se struny více napnout. Ovšem chytáme-li v místě, kde prolétá více než jeden druh, nevyhneme se jistému kompromisu. Druhá kapitola je vzdálenost mezi rámy. Je-li větší než 10 cm, roste počet netopýrů, kteří z pasti uniknou.

Velký klad dvourámových pastí je ten, že se do nich dobře chytají i druhy, které se umí vyhnout mlžným sítím. Zvláště to platí pro exempláře vážící méně než třicet gramů. Těžší netopýři se chytí jen zřídka, ačkoliv běžné netopýry používající echolokaci mají větší schopnosti se vyhnout pasti než velcí kaloni.

Zvláštní roli hraje umístění pasti při odchyťu. Vzhledem k neskutečné rozmanitosti ve tvaru, velikosti nebo umístění vchodů netopýřích doupat každý odchyť vyžádá unikátní změny, co se týče nastavení pasti. Je nutno brát ohled třeba na rám dveří v budovách nebo tvar šachet v bývalých dolech, chceme-li opravdu něco netopýrovitého chytit. V tomto případě je nejefektivnější umístit past přesně před vchod, pokud netopýři vylétávají a za vchod, pokud se vracejí. Podle porovnání výsledků odchyťu v závislosti na umístění pasti, které provedli Kunz a Anthony (1977), velmi záleží na rychlosti, s jakou se netopýr pohybuje a také na směru jeho letu. Podle umístění pastí se pohybovala úspěšnost odchyťu mezi 30% a 80%. Rozdíl se vyskytl díky rozmanité rychlosti letu, úhlu pod kterým netopýr do pasti vlétl a možnostem, které měl pro vyhnutí se. Je jasné, že tam kde nebylo místo, tam se těžko dalo pasti vyhnout.

Důležitá věc ovlivňující úspěšnost odchyťu je kondice chytaných netopýrů. Tím myslím věk, zdravotní stav, zkušenosti i pohlaví. Mladý a nezkušený jedinec se chytá mnohem snáze než starý mazák, který už v životě ledacos zažil, možná i odchyť. Rovněž například kojící samice se snadněji vyhne pasti než březí před porodem.

Různé jiné metody odchyťu

Pokud předchozí metody selhávají, nastupuje improvizace nebo metody méně známé. Můžeme si vzít příklad z pánů jménem Bradbury a Vehrencamp (1976), kterým se podařilo polapit harémové skupiny emballonuridů pomocí ručních sítí. Ovšem až poté, co jim zakryli hřadovací dutiny rybářskou sítí. Připevnili si síť když byli netopýři na lovu a když se vrátili, stačilo ji jen uvolnit tak, aby zakryla dutiny. Výsledkem bylo naprosté znemožnění úniku celé kolonie. Netopýry sedící po stranách na kmeni stromu lze snadno polapit pomocí nárazové sítě napnuté mezi dvěma tyčemi, které nesou výzkumníci. Rybářské sítě můžeme použít i k zablokování vchodů do jeskyň nebo do štol, ovšem je třeba se nejprve ujistit, že netopýři nemají jeden či více nouzových východů.

Další způsob použil Turner (1975) při odchyťu nocujících skupin netopýrů druhu *Myotis lucifugus*. Ti často přespávají ve štěrbinách ve chlévech. Turner si vyrobil pytel z moskytiéry, přišil ho k rámu 10x30 cm a přiklopil jím štěrbinu. Jednou rukou držel rám a druhou vyháněl netopýry z úkrytu. Po polapení všech už jen zatáhl pytel, aby mu úlovek neuprchl.

Zvláštní typ odchyťu použil Borissenko (1999). Mezi dvě tyče vyrobené z rybářských prutů, okolo pěti metrů dlouhých, napjal nylonovou síť 2,3 na 3 metry (oka sítě o průměru 14 – 18 mm). Pomocí toho zařízení dokázal chytat netopýry za letu. Díky detektoru ultrazvuku věděl, kdy zvednout síť a rovněž čelová lampa mu hodně pomohla. Nápad je to velmi zajímavý, ale je zde jistá fyzická zátěž. Proto asi není tento způsob vhodný pro každého.

Chytáme-li netopýry, můžeme využít různých návnad. Hmyzu v případě insektivorních, ovoce (či alespoň jeho aroma) při lovu kaloňů, s trochou štěstí a odvahy i sebe, pokud máme v úmyslu polapit upíry. U hmyzožravých netopýrů může velmi výrazně pomoci silné světlo. Každý kdo někdy v létě v noci šel blízko lamp veřejného osvětlení mohl spatřit roj různého létavého hmyzu, jenž světlo lampy přilákalo. Hmyz často přiláká i netopýry a myslím, že využití je zde nasnadě. Někteří netopýři rovněž reagují na zvuky jenž vydává sám hmyz, případně na zvuky jiných netopýrů. K nalákání je pak potřeba brát zřetel na to, jaký zvuk může ten který druh netopýra přilákat. Tohoto využil například Nyholm (1965). Do pasti dal jako návnadu několik zástupců hmyzu v síťném pytlíku, jenž zavěsil na špičku tyče. Ve chvíli, kdy netopýr přistál na návnadě, past se uzavřela.

Návnada v pastích může být různá, ovšem lze ji použít i při odchyťu do nárazových sítí nebo do strunných pastí. Mnozí netopýři často reagují na úzkostné volání jiných netopýrů a to i z jiného druhu. Vystává tudíž možnost použít při odchyťu dříve polapené jedince, například jejich umístěním v přepravním zařízení blízko pasti nebo sítě.

Přepravky a zařízení na přechovávání netopýrů

Často je výzkumník postaven před nutnost bezpečně přenést či dočasně přechovat jednoho či více netopýrů. Pro tyto případy existuje několik různých možností, zařízení a vynálezů. Jejich použití by měl vzít výzkumník v úvahu podle toho, o kolik exemplářů se jedná, jakého jsou druhu a velikosti a tak dále. Důležitá je rovněž doba, po kterou je tam netopýra nutno zavřít. Samozřejmě tato doba by měla být pokud možno co nejkratší, hrozí zde to, že netopýr dozná úhony a výzkumník bude obviněn z týrání zvířat.

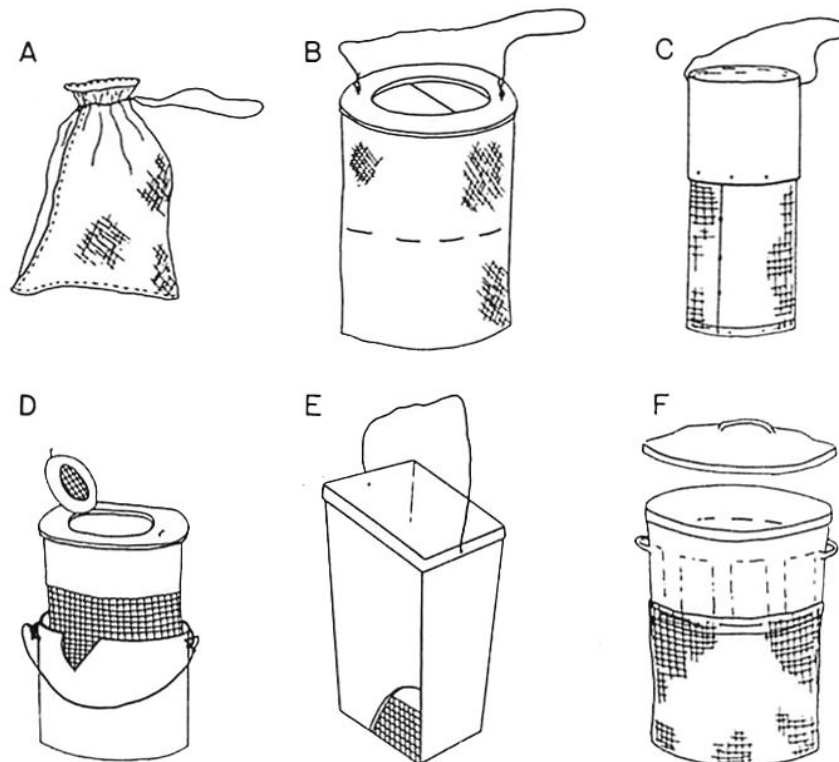
Všeobecně lze říci, že netopýři by neměli být drženi ve stísněných podmínkách nebo jinak stresujícím prostředí. Obzvláště to platí při transportu, kdy je nutná zejména ochrana před nárazy a extrémními výkyvy teplot.

Nejjednodušším takovým zařízením jsou vaky a pytlíky z různých materiálů (příklad: Obr 6A). Ať už bavlny, nylonu či jiných podobných látek si každý, kdo udrží jehlu v ruce, může ušít sáček jaké velikosti právě potřebuje. Hlavní je v tomto případě prodyšnost, neboť udušení netopýři poněkud omezují možnosti dalšího použití i výzkumu. Nehledě k výše zmíněnému týrání a zákonům na ochranu zvířat.

Nesmí se samozřejmě zapomenout na zavírání. Ať už použijeme stahovací tkanici nebo třeba suchý zip, zavřít se sáček musí.

Těsná přítomnost jedinců jiného druhu může vyvolávat u netopýrů stres, strach nebo agresivitu. Nemělo by se proto dávat více druhů do jednoho pytle, pokud nechceme o netopýry přijít. Snad poslední věc co se týče pytlíků a sáčků je velikost. Přehnaně řečeno, je naprostý nesmysl cpát kaloně do pytlíku na tabák a naopak třeba vrápence do pytle od brambor. Jako kdekoliv jinde i zde platí, že na velikosti záleží.

Obr 6



Lze si samozřejmě zhotovit i jiné přepravky a kontejnery na netopýry, v závislosti na funkci nebo velikosti. Shrneme-li to, většina z nich je kombinací koše nebo kbelíku a síťoviny nebo pletiva. Například Meyersův vak (viz obr 6B) je poměrně univerzální, skládací a tím pádem i velice skladná záležitost. Bývá vyroben z rybářské síťoviny s oky o průměru 3 milimetry a několika pevných dílů. Vršek je tvořen z kusu duše z pneumatiky zajištěné mezi dva kousky překližky ve tvaru kružnic díky svorkám a šroubkům. Guma se rozřízne tak, aby v ní vznikla dostatečně velká štěrbina na vložení ruky s netopýrem. Pak se díky pružnosti gumy sama uzavře. Meyersův vak v obvyklé velikosti okolo 38 centimetrů v průměru krát 60 centimetrů hloubky pojme až 200 živých malých netopýrů (malý myšleno s hmotností menší než 12 gramů) a to bez jejich zranění či přidušení.

Pro ty, kterým se snad z nějakého důvodu nelíbí zařízení z předchozího odstavce existují řada dalších možností a jejich modifikací. Griffin již léta páně 1940 popsal přepravku cylindrického tvaru (na obrázku 6 pod písmenem C). V jeho podání šlo o důmyslné spojení kovového, případně plastového válce a klece z drátěného pletiva (v tomto případě s oky o velikosti 6mm). Z tohoto pletiva byla vytvořena spodní

část zařízení, zatímco válec s otvorem pro vkládání netopýrů byl částí horní. Na dno z pletiva byl dán dřevěný disk, čímž se celé zařízení stalo samonosným.

Rybářské kbelíky na malé ryby lze také použít na přenášení nebo dočasné ubytování netopýrů. Skládají se z vnitřního kbelíku, jehož spodní část je z drátěného či plastového pletiva a v horní části je víčko, a kbelíku vnějšího, jenž má v případě rybářského upotřebení funkci udržet vodu (obrázek 6D). I v případě, že chceme transportovat netopýry a ne ryby, není špatný nápad nalít do vnějšího kbelíku malé množství vody. Udrží to přirozenou vlhkost a tím i částečně omezí možnou dehydrataci

Nemáme-li po ruce nic než koš na odpadky, třeba plastový, můžeme ho snadno modifikovat na přepravní zařízení pro netopýry. Stačí vyříznout do stěn koše jeden nebo více otvorů a opatřit je sítí, nebo ještě lépe pletivem. To samozřejmě proto, aby chycené exempláře neunikly, případně se neudusily. Jako příklad nám může hrnatý odpadkový koš s několika dýchacími otvory. Samozřejmě jistěnými pletivem. Kunz k tomu přidal užitečné zlepšení, spočívající v popruhu, případně provazu. Ten umožňuje zavěsit koš kolem krku, čímž má výzkumník obě ruce volné pro odchyt a manipulaci s netopýry.

Problémy v zajetí + některá řešení

Netopýrům drženým v zajetí hrozí řada problémů způsobených stresem. To hlavně když jsou vytrženi z obvyklého prostředí, což může vést k jejich hyperaktivitě, dehydrataci, přehřátí nebo prochladnutí. Jsou ovšem způsoby jak tomu zabránit. Pro ubytování a přenášení netopýrů *Macrotus californicus* v pouštních oblastech bylo úspěšně použito následující zařízení: Klec pro chov hmyzu s hliníkovým rámem, potaženým rybářskou sít'ovinou (6 milimetrů velká oka), byla vložena do bíle natřené překližkové krabice. Toto zařízení poskytovalo stabilní teplotní prostředí a rovněž volný pohyb přenášených netopýrů. Volný pohyb myšleno samozřejmě uvnitř zařízení.

Pak je tu otázka výživy. Ta záleží na druhu netopýra a jeho ekologii. Hmyzožraví netopýři si většinou vystačí s moučnými červy, plodožraví zase s ovocem a stravu upírů myslím netřeba komentovat. Mohu jen připomenout doplňky potravy jako vitamíny a druhová specifika.

Pokud netopýry zadržujeme delší dobu, je hlavní prioritou minimalizovat jejich stres. Jak teplotní, tak i vodní (zabraňovat dehydrataci) a samozřejmě možnost zranění. Vykazují-li netopýři známky agresivity, je moudré je od sebe oddělit, aby se nepokousali. Další problém je možnost jakéhosi „zlenivění“ netopýrů. Bylo zpozorováno, že netopýr krmený v zajetí s malou možností pohybu jen tloustne a nechce se po čase skoro hýbat. Řešením je nechat ho několikrát týdně například proletět po místnosti, aby mu nezakrněly létací svaly a příliš nezlenivěl. Opatření znemožňující či alespoň ztěžující případný netopýrův únik necháme na úvaze výzkumníků. Mohu doporučit uzavření oken a dveří. Stejně tak není špatným nápadem provádět ono „procvičení netopýrů“ v místnosti s minimem nábytku. Lovit netopýra zpoza skříně skýtá sice zajímavou, leč mnohdy nevídanou kratochvíli.

Závěr

Má práce nemá charakter přísné doktríny, spíše navrhuje a předkládá možnosti. Je na úvaze každého, zda něco z ní použije či nikoliv.

Rozhodneme-li se z nějakého, nejlépe vědeckého, důvodu odchyťovat netopýry, leží před námi několik důležitých otázek. Kupodivu otázka „Jak chytit?“ přijde na řadu až poslední. Nejprve je třeba zodpovědět si otázky: „Co? (jaký druh či rod)“, „Kde?“ a „Kdy?“. V zimě kdesi v jeskyni nebo na půdě většinou nepotřebujeme složitý aparát sítí nebo pastí. Mnohem lépe zde se využije slušná svítilna, rukavice a sběrná nádoba. A možná i některé věci popsané v první části této práce by se mohly hodit.

Otázka „kdy“ je stejně důležitá jako otázka „kde“. Stručně řečeno, těžko chytíme netopýra do sítí v pravé poledne třeba někde na náměstí. K dosažení nejlepších výsledků při odchyťu je třeba vědět co nejpřesněji jaký druh nebo druhy máme lovit. Rovněž se hodí znalosti míst, kde si loví nebo jinak obstarávají potravu. A v neposlední řadě i kde přespávají.

Známe-li místo a máme slušnou pravděpodobnost výskytu netopýrů zde v daném čase, vybrat techniku odchyťu není příliš obtížné. Jak už jsem popsal výše, každá metoda nebo past má své výhody a nevýhody. Třeba nárazová síť vyžaduje stálý dohled, ale pokryje značnou plochu. Zatímco strunová past je na tom téměř opačně. Nic ovšem nebrání stávající metody kombinovat či modifikovat podle potřeby.

Pouze bychom měli mít na zřeteli funkčnost změn či kombinací.

A ještě poslední věc. Otázka „Zda vůbec něco chytat?“ Pokud naším úkolem pouze zjistit výskyt netopýrů na daném místě či území, je naprosto zbytečné o odchyťu i přemýšlet. Postačí detektor ultrazvuku, nahrávací zařízení a analyzační program hlasů. Tak můžeme zjistit i rozpoznat druhy netopýrů aniž bychom je i sebe obtěžovali jejich chytáním.

Poděkování

Rád bych poděkoval panu profesorovi Ivanu Horáčkovi. Za rady, nasměrování, podporu a za jeho nekonečnou trpělivost. Dále mé díky patří celé katedře Zoologie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, jakož i celé Univerzitě.

Literatura

- Barbour, R.W. and W.D. Davis. 1969. Bats of America. The University of Kentucky Press. Lexington, Kentucky.
- Bels, L. 1952. Fifteen years of bat-banding in the Netherlands. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, 5: 1 - 99
- Borissenko, A. V. 1999. A mobile trap for capturing bats in flight. - Plecotus et al., 2(1999): 10-19.
- Bradbury J. W., S. L. Vehrencamp. 1976. Social organization and foraging in Emballonurid bats. I. Field studies, Behavioral Ecology and Sociobiology, 1: 337-381
- Constantine, D. G. 1958. An automatic bat-collecting device. The Journal of Wildlife Management, Vol. 22, No. 1, 17-22
- Davis R. B., C. E. Herreid, H. L. Short. 1962. Mexican free-tailed bats in Texas. Ecological Monographs. 32:311–346
- Gaisler J., Hanák V. & Dungel J., 1979: A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sci. Natur. Brno*, **13**(1): 1–38.
- Griffin D.R. 1940. Migration of New England bats. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard University, 86: 217 – 246
- HANDLEY, C. O. 1967. Bats of the canopy of an amazonian forest. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica 5 (Zoologia): 211-215
- Humphrey P. S., D. Bridge, T. E. Lovejoy. 1968. A technique for mist-netting in the forest canopy. Bird Banding. 39:43–50
- Kunz, T.H., and E.L.P. Anthony. 1977. On the efficiency of the Tuttle bat trap. Journal of Mammalogy, 58:309-315
- Kunz Thomas H., Peter V. August, Christopher D. Burnett, 1983 Harem Social Organization in Cave Roosting *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae), *Biotropica*, Vol. 15, pp. 133-138
- Kunz, T.H., and A. Kurta. 1988. Capture methods and holding devices. Pp. 1-29. In: Ecological and behavioral methods for the study of bats. (T.H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

- McCRACKEN, G. F. & BRADBURY, J. W. 1981. Social organization. and kinship in the polygynous bat *Phyllostomus hastatus*. Behavioral Ecol. and Sociobiol., 8: 11-34
- Nyholm, E.S. (1965) Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* und *Myotis daubentoni*. Annales Zoologici Fennici., 2, 77–123
- O'Farrell M. J., W. G. Bradley. 1970. Activity patterns of bats over a desert spring. Journal of Mammalogy. 51:18–26
- Rautenbach, I. L. 1985. A new technique for the efficient use of macro mist nets. Koedoe 28:81-86
- Tidemann, C. R., and Woodside, D. P. 1978:A Collapsible Bat-Trap and a Comparison of Results Obtained with the Trap and with Mist-nets. Australian Wildlife Research 5: 355-362.
- Turner DC (1975) The vampire bat. Johns Hopkins University. Press, Baltimore
- Tuttle, Merlin D., 1974. An Improved trap for bats, Journal of Mammalogy, Vol. 55, No. 2 (May,), pp. 475-477
- Tuttle, Merlin D. 1975: Population Ecology of the Gray Bat (*Myotis grisescens*): Factors Influencing Early Growth and Development. Occasional Papers of the Museum of Natural Histories, University of Kansas, 36: 1-24.
- Tuttle, Merlin D., 1976. Population ecology of the gray bat (*Myotis grisescens*): Philopatry, timing and patterns of movement, weight loss during migration and seasonal adaptive strategies. Occasional Papers of the Museum of Natural Histories, University of Kansas, 54:1-38