

## **Metody využívající sledování známek přítomnosti zvířat (indikace)**

### **Metodika určení stavů zvěře prostřednictvím monitoringu výskytu trusu**

## **Metody využívající sledování známek přítomnosti zvířat (indikace)**

Přehled literatury byl převzat z práce Kostečky, J. (2003). Uvedený autor uvádí: Metody využívající sledování známek přítomnosti zvířat patří mezi metody nepřímé. Tyto metody jsou zvláště vhodné pro odhad početnosti velkých kopytníků při nízkých populačních hustotách. Výhodou je, že zahrnují informace z delšího časového úseku a poskytují tak ucelenější obraz o využívání daného prostředí velkými kopytníky. Jako známky přítomnosti zvířat jsou pro interpretaci využívány především okusy vegetace, stopy a trus. Dále se můžeme setkat se sčítáním zvířat podle hlasových projevů (hlasy ptáků, troubení jelenů) nebo sčítáním podle stop na trase mezi nocležištěm a pastevními plochami.

Početnost jednotlivých druhů dřevin sice nezávisí na denzitě býložravců, ale je možné odhadnout hustotu populace býložravců a její následné změny sledováním jejich vlivu na vegetaci (Boisaubert et al. 1990). Vyjádřením vlivu zvířat na vegetaci nezískáme údaj o absolutní, ani relativní denzitě býložravců, pouze tzv. index přítomnosti býložravců: vysoký, střední, nízký (Mitchell & Kirby, 1990). Míra působení je ovlivňována momentálním počtem zvířat, jejich potravním chováním, typem prostředí a zastoupením vyhledávaných druhů rostlin. Z těchto důvodů nebyla nalezena jednoduchá závislost mezi stupněm působení a denzitou býložravců (Mayle et al., 1999). Počty okousaných letorostů deseti druhů dřevin na zvolených studijních plochách použil k stanovení a následnému porovnání rozdílu v populační denzitě srnce obecného ve třech různých oblastech Boisaubert et al. (1990) v severovýchodní Francii. Putman (1990) upozorňuje, že sledovat okusové značky na vegetaci je obtížné v prostředí, kde převládá bylinné patro nad keřovým patrem. V takovémto prostředí je nemožné určit, který druh býložravce okus zanechal.

Technika sčítání zvířat na základě evidence stop se používá na severní polokouli nejčastěji na sněhu (Koivisto 1962, Julander et al., 1963, Berge 1969, Priklonski 1970). V mírnějším klimatu je tato metoda hlavně využívána na písčitých cestách a transektech s měkkým povrchem (Harlow & Downing 1967, Talbot 1970, Daniel & Frels 1971). Dalke et al. (1965) zjišťoval pomocí sčítání stop na transektu sezónní změny ve výskytu jelena wapiti v Idahu. Sčítání stop na sněhu využili ve své práci Helle et al. (1996) a Danilov et al. (1996) k odhadu početnosti populací různých druhů savců od hlodavců přes šelmy až po kopytníky ve Finsku a Karelii. Této technice nevyslovil Putman (1990) velkou důvěru. Tvrdí, že pravděpodobnost, že zvíře zanechá po sobě stopu, se liší mezi prostředím a závisí na typu a vlhkosti půdy a míře pokryvnosti přízemního patra. Více stop může reprezentovat větší počet zvířat nebo také časté využívání stezky jedním nebo dvěma jedinci. Metoda nerozlišuje

mezi skutečným využíváním plochy a pouhým přesunem přes ní. Dzieciolowski (1976a) doporučuje provést před vlastním výzkumem základní studii o prostorové organizaci sledované populace býložravců.

Technika sčítání trusu velkých býložravců na trvalých plochách byla vyvinuta v severní Americe v roce 1940 (Benett et al. 1970). Stěžejní metodologickou prací je práce Neffa (1968), ve které sumarizoval do té doby nashromážděné poznatky o metodice sčítání trusu na stabilních plochách. Tato metoda se používá k odhadu populačních hustot býložravců a jejich trendu a ke stanovení míry využívání různého prostředí velkými býložravci. Dzieciolowski (1974) odhadoval metodou sčítání trusu početnost jelena evropského v Polsku, Bailey a Putman (1981) tak studovali početnost daňka skvrnitého v Anglii. Rowland et al. (1984) měřil touto metodou trendy v populaci jelena wapiti a jelence ušatého v Novém Mexiku, Fuller (1991) odhadoval denzitu jelence běloocasého v Minnesotě. V České republice použil Matouš (1996) tuto metodu při zjišťování relativní početnosti jelena evropského v horském prostředí a Homolka a Matouš (1999) použili tuto techniku k stanovení početnosti jelena evropského a kamzíka horského (*Rupicapra rupicapra*) v Jeseníkách. Feikusová (2000) pomocí této metody zjišťovala relativní denzitu velkých býložravců v závislosti na využívání letorostů keřového patra v lesním prostředí.

Výzkum preference biotopů bizona (*Bison bison*), losa (*Alces alces*), jelena wapiti a jelence běloocasého provedl Cairns a Telfer (1980), podobnou studii o srnci obecném vypracoval v Anglii Henry (1981). Welch et al. (1990) se zabývali ve Skotsku studiem sezónních trendů v depozici trusu srnce obecného a jelena evropského a jejich preferencemi biotopů. Početnost těchto dvou druhů stanovoval v izolované části jižního Španělska Delibes et al. (1991), aby zjistil míru adaptace těchto druhů na suché mediteránní prostředí.

U metody sčítání trusu se předpokládá u zvířat konstantní počet defekací za den a znalost stáří trusu (Ryel 1972). Hlavní problémem pro užití trusu jako indikace pro stanovení početnosti velkých býložravců je určení množství denních defekací. Počet defekací na jednoho jedince za jeden den je závislý na pohlaví a věku jedince, na typu prostředí, ročním období a typu potravy. Ideální průměrnou defekaci bychom stanovili, kdybychom sledovali konkrétní jedince různého pohlaví a věku a měřili počet defekací za danou časovou periodu. Tento způsob je však velmi nepraktický, proto jsou průměrné denní defekační dávky zjišťovány u zvířat chovaných v zajetí v podobných podmínkách nebo přebírány z literatury.

V práci CTGREF (1976) se pro jelena evropského udávají hodnoty: jelen  $9,2 \pm 1,8$ , laň  $10,2 \pm 1,3$ , kolouch  $7,5 \pm 1,0$  denních defekací. Tyto údaje však nejsou vztaženy k určitému ročnímu období, ani k druhu potravy. Jak ovšem ukazuje např. Stomer a kol. (1977) u jelence běloocasého, množství defekací kolísá nejen v jednotlivých ročních obdobích, ale i v různých vegetačních typech prostředí. Podobně i Dzieciolowski (1976) u srnce obecného udává závislost na ročním období (celková variabilita 1,4 - 27,8 denních defekací). Spolehlivost jeho výsledků zpochybňuje Mitchell et al. (1985), který dospěl k závěru 23 průměrných denních defekací pro srnce v prostředí s bohatou potravní nabídkou a 17 průměrných denních defekací v chudším prostředí. Tyto údaje se liší jen nepatrně od výsledků Padaigy (1970) z Litvy (např. 15,6 průměrných denních defekací v zimě.) Do té

doby publikované informace o defekačních dávkách velkých býložravců v severní Americe sumarizoval ve své práci Neff (1968).

Tabulka 1: Průměrné defekační dávky za den (volně Neff (1968))

Autor	Druh	Průměrný počet defekací za den
McCain (1948)	jelenec ušatý ( <i>Odocoileus h. hemionus</i> )	12,70
Rogers et al. (1958)	jelenec ušatý	15,00
Julander (1963)	jelenec ušatý	12,60
Smith (1964)	jelenec ušatý	14,30
Neff (1964)	jelenec ušatý	13,50
McKean (1965)	jelenec ušatý	13,20
Eberhardt, Van Etten (1956)	jelenec viržinský	12,00
Van Etten (1959)	jelenec viržinský	13,20
Hines (1963)	jelenec černoocasý ( <i>Odocoileus h. columbianus</i> )	18,50
Julander (1962)	jelen wapiti	11,00
Neff et al. (1965)	jelen wapiti	12,52
Julander (1962)	los ( <i>Alces a. andersoni</i> )	13,00
Ogren (1959)	ovce barbarská ( <i>Ammotragus lervia</i> )	12,70
Longhurst (1954)	ovce domácí	13,30
Julander (1955)	kráva domácí	11,20

V našich podmínkách použil Matouš a Homolka (1987) u jelena evropského průměrnou hodnotu 14 defekací za den. Výsledky a metody určení denních defekačních dávek pěti druhů velkých býložravců ve Velké Británii shrnul ve své práci Mayle et al. (1999).

Aby bylo možné odhadovat velikost populace velkých býložravců sčítáním trusu, je nezbytné znát rychlost mizení trusu z prostředí. Existence trusu v prostředí závisí na mnoha faktorech, biotických a abiotických. Rychlost mizení trusu se mění vlivem povětrnostních podmínek a srážek (Wigley & Johnson 1981), které podporují činnost koprofágních brouků (Flinders Crowford 1977). Aulak a Babinska-Werka (1990) zjistili, že doba přetrvávání trusu v létě je  $26,5 \pm 8,5$  dne. Práce jiných autorů se vztahovaly na dobu delší než 1 měsíc (Dzieciolowski 1976b, 2 měsíce; Gusev a Guseva 1983, 50% trusu zmizelo do 3 měsíců; Mitchell a kol. 1985, 3-5 měsíců). Výsledky pokusu Matouše (1996) ukázaly, že v červnu, v období nejvyšší aktivity koprofágních brouků, zmizelo do 1 měsíce 77,5 procent trusu. Naproti tomu vzorky exponované v srpnu přetrvávaly v prostředí po dobu delší než 2 měsíce. Autor proto navrhuje zkrátit expozici v létě na 1 týden. Toto zjištění nepřímo podporuje i práce Baileyho a Putmana (1981), kteří kontrolu počtu trusu prováděli každý týden z důvodu velké rychlosti mizení trusu. Jednotýdenní expozice vyžaduje neustálou přítomnost badatele v terénu. Podle Matouše (1996) je v našich podmínkách výhodnější provádět sčítání na konci léta, kdy trus přetrvává v prostředí minimálně 1 měsíc.

Rozklad trusu se výrazně zpomaluje v zimním období (Dzieciolowski 1976, Mitchell at al. 1985, Aulak & Babinska - Werka 1990). Toho je možné využít ke sledování početnosti velkých býložravců v zimním období, protože můžeme výrazně prodloužit dobu expozice.

Pro svoji práci Kostečka, J., pro upřesnění determinace stáří trusu prováděl pokus, jehož cílem bylo ověření rychlosti stárnutí a mizení trusu. Na vzorcích trusu, který není starší než 12 hodin (vyprodukovaný předešlé noci) byl v průběhu měsíce zaznamenáván vzhled exkrementů a rychlost jejich mizení v důsledku činnosti koprofágních brouků. Také délka expozice v daném prostředí byla rozdílná. Nejkratší byla v květnu až červenci, kdy mizení trusu z prostředí bylo nejrychlejší. Pohybovala se mezi 18 až 23 dny. Naopak od srpna až do dubna většina trusů v daném prostředí přetrvává v různém stupni rozkladu dva i více měsíců.

Rychlost mizení trusu v průběhu vybraných měsíců

Měsíc	Sledovaný počet trusů n	Počet zmizelých trusů		
		do 21 dnů	do 1 měsíce	do 2 měsíců
květen	10	4 (40 %)	8 (80 %)	10 (100 %)
červen	12	6 (50 %)	9 (75 %)	11 (92 %)
červenec	10	6 (60 %)	9 (90 %)	9 (90 %)
srpen	12	0	0	0

Potvrdilo se i pozorování jiných autorů (Matouš, Homolka, 1997), že rychlé mizení trusu, v našem případě již od poloviny května do července, je způsobeno vysokou aktivitou koprofágních brouků, jejichž počet ke konci léta klesá. Opakované pozorování potvrdilo, že při zvýšeném počtu srážek v prvních dnech existence trusu je rychlost mizení trusu z prostředí podstatně vyšší, taktéž trus ve tvaru placky zmizel rychleji, než trus ve tvaru hrozu. V případě delšího slunečného počasí se rychlost mizení trusu zpomaluje, jelikož rychle schnoucí a ztvrdlý povrch brání koprofágům v plném odstranění trusu a ztvrdlé části zůstávají v prostředí delší dobu.

Nasbíraný počet trusů byl z důvodů zjednodušení výpočtů přepočten na třicetidenní expozici.

Pro získání konkrétních hodnot o intenzitě využívání daného prostředí a prostorové aktivitě zvěře byl použit upravený vzorec, který již použili i výše jmenovaní autoři. Data, která jsem získal na experimentálních plochách, udávají kolik hromádek trusu (N) bylo vyprodukováno v prostředí na určité ploše P (ha) za časovou jednotku T (počet dnů expozice). Ke stanovení denzity D (počet jedinců/plocha) je třeba ještě znát počet hromádek trusu (F), které vyprodukuje jeden jedinec za jeden den. Tato hodnota je značně variabilní. Pro praktické potřeby je možné vyjít z literárních údajů a zvolit

údaj, který nejlépe odpovídá našim podmínkám, nebo jej získat vhodným experimentem. Zde byla na základě literárních dat použita hodnota 14 defekací za 24 hodin.

$$D = (N / T / F / P) * 1\ 000$$

#### **Metodika určení stavů zvěře prostřednictvím monitoringu výskytu trusu**

Podle Kostečky, J. je základem každé pokusné plochy transekt o délce od stovek a tisíců metrů, které procházejí různými biotopy tak, aby charakterizovaly celou plochu obory. Délka transektu v jednotlivých biotopech je zaměřena a zaokrouhlena na deset metrů. Šířka transektu je 6 (4) m (od středové linie 3 (2) m na každou stranu). Na jednotlivých plochách byl sledován počet trusů (trusových hromádek), jejich tvar a umístění na dílčích plochách. Za trus byl považován shluk bobků jednotlivě vypuštěných či směstnaných v hrozen (šišku) a výkal nepevné konzistence (placka). Před započítáním výzkumu byl z pokusných ploch odstraněn veškerý trus kopytníků, dále bylo přibližně po 30 dnech (18 - 40 dnů) prováděno sčítání trusu, který se na experimentálních plochách nashromáždil. Tento trus byl při kontrolách zároveň z ploch odstraňován. Výsledné počty byly přepočteny na třicetidenní expozici. Druhotně jsou na zkusných plochách zaznamenávány též počty křížujících se stop, počty loží a okus.

Podle Matouše a Homolky (1997) je pro získání objektivních výsledků nutné provést sčítání na dostatečně velké ploše. Velikost této plochy je závislá na rovnoměrnosti při rozmístění trusu v prostředí (a), na denzitě trusu (b) a na délce expozice (c).

Z předchozích údajů je patrné, že velikost experimentální plochy klesá s rostoucí denzitou trusu. Proto pokud prodloužíme expoziční dobu na maximum, zvýší se nám denzita trusu a sledovaná plocha může být menší nebo výsledky budou přesnější. Délka expoziční doby je však omezena některými faktory, které způsobují mizení trusu z prostředí. Rychlost mizení trusu se zvyšuje vlivem srážek (Wigley a Johnson, 1981), které podporují činnost koprofágních bouků (Flinders a Crawford, 1977) a trus rozmývají (Wallmo et. Al., 1962).

V tomto případě se velikost experimentálních ploch (0,52 – 2,66 ha) měnila s délkou transektu (1000 – 5000 m) a šířkou transektu – 6 m.

**Na základě vyhodnocovaných a dále probíhajících šetření lze konstatovat, že získávané výsledky korespondují s výsledky zpětných propočtů na úrovni přiměřené přesnosti metodik.**