

# Jak policzyć łosie w Polsce?

## Sugestie pod rozwagę

Przemysław Chylarecki

Fundacja Greenmind

Muzeum i Instytut Zoologii PAN


# Policzyć łosie

- Nie da się policzyć *wszystkich* łosi w Polsce
- Potrzeba zastosowania metodyki sondażowej
- Powodzenie projektu zależne od 3 składników:
  - poprawne zaprojektowanie/zaprogramowanie schematu badania
  - prawidłowe wykonanie liczeń w terenie
  - prawidłowa analiza danych
- Miarodajny wynik możliwy tylko przy spełnieniu wszystkich 3 warunków jednocześnie
  - **nie ma możliwości kompensacji** przy złym wykonaniu 2 pierwszych punktów

# Programowanie inwentaryzacji

Co trzeba zdefiniować/ustalić?

- Operat losowania
- Schemat wyboru powierzchni próbnych
- Wielkość powierzchni próbnej
- Protokół badań terenowych
- (Metody analizy)



*Wszystkie  
decyzje  
wzajemnie  
powiązane*

# Operat losowania

- Operat losowania = zbiór wszystkich potencjalnych powierzchni próbnych
- Operat losowania = teren, na który można bezpiecznie ekstrapolować wyniki wykonanych liczeń
- W liczeniach 2012 i 2013 był niezdefiniowany
- W praktyce wymaga z reguły użycia gridu (siatki kwadratów narzuconej na obszar badań)
- Najlepiej, gdy wielkość ziarna w gridzie (=oczka w siatce kwadratów) odpowiada wielkości powierzchni próbnej
- → Jak duża ma być powierzchnia próbna?
  - a może to nie ma być powierzchnia tylko transekt?

# Operat losowania

- Warto wykluczyć z operatu obszary ewidentnie bez łośia
  - miasta, jeziora, rozległe pola itd.
- Operat nie może być zbyt wąski/restrykcyjny
  - nie wolno wykluczać terenów z niską liczebnością!
- Interesuje nas liczebność łośia w *całej* Polsce
- Nie można zrobić operatu *post hoc*
  - źródło potencjalnie ogromnych błędów

# Operat losowania

- Wielkość oczka siatki/powierzchni próbnej
  - liczenie terenowe wykonalne
  - jeśli zwierzęta są, to jest ich przynajmniej kilka
- Możliwość stratyfikacji
- Kontrola zmiennych determinujących liczebność łosia
  - design-based → odpowiedni operat
  - model-based → odpowiednia analiza
- Model-based: zmienne muszą być zmierzone w każdym kwadracie całego operatu losowanie (= w całej Polsce)
  - problem dostępności odpowiednich danych dla całej PL

# Operat losowania

## Wybór powierzchni z operatu losowania

- losowanie proste/warstwowe – generator liczb losowych
- próbkowanie systematyczne
  - nie sprawdzi się przy dużych powierzchniach próbnych,
  - problemy przy rozproszonym operacie losowania
  - wymaga tej samej liczebności próby, co proste

# Warstwowanie

Operat może i powinien być podzielony na podzbiory

- podzbiory = warstwy
- z góry wiadomo, że zagęszczenia na odmiennych poziomach
  - np. tereny „otwarte” vs zalesione
    - definiowane w oparciu o %pow. leśnej
  - bory vs lasy
  - nadleśnictwa z niskimi zagęszczeniami vs z wysokimi



# Analiza

## Kluczowe problemy

- Odpowiedni model błędu
  - rozkład nie będzie normalny
  - nadmierna dyspersja → złożenie 2 rozkładów?
  - Zero-inflated & zero-added
- Odpowiedni liniowy predyktor
  - dostępność predyktorów
  - selekcja predyktorów
- Niekoniecznie GLM, być może Random Forest

# Co mamy na stole?

Instrukcja pędzeń 2012 + notatka ze spotkania 2 gru 2014

Założenia odnośnie schematu badania

- 5 województw z dużą liczebnością łosia (c 100 000 km<sup>2</sup>)
- 10% powierzchni leśnej
- Miot 50-60 ha (max 80 ha)
- Wybór powierzchni:
  - całkowicie losowy, na poziomie RDLP
  - z udziałem jedn. naukowych, samorządów roln., ngos
  - równomiernie rozmieszczone

# Co mamy na stole? Problemy

- Przy tych założeniach (10% pow. leśnej, 60 ha, 5 woj)
- Ponad 5000 miotów do wykonania
- Brak danych dla 2/3 Polski
- Zupełny brak adresowania problemu wyznaczenia operatu losowania
- Losowanie nie może być przedmiotem uzgodnień z interesariuszami
- Wskazanie powierzchni nie może być jednocześnie losowe i równomierne
- Prawdop. trafienia łosia bardzo niskie
  - 0.1-0.5 os./km<sup>2</sup> → 0.06-0.30/miot

# Jak to możemy zmodyfikować?

- Zrelaksować założenia
- Zmniejszyć wymagany %pow. leśnej do pokrycia
- Zwiększyć powierzchnię próbną
- Np. 3% i 120 ha → 1300 miotów
- Operat losowania wypracowany dla całego kraju (lub 5 województw) – to jest DUŻA i WYMAGAJĄCA robota!
  - Siatka 1 km x 1 km lub 2 km x 1 km
  - Warstwy – na przykład:
    - zerowa
    - niskie oczekiwane zagęszczenia
    - wysokie oczekiwane zagęszczenia

# Jak to możemy zmodyfikować?

- Alokacja liczby powierzchni do warstw – NIEproporcjonalna
- Losowania nadmiarowe – wykluczenia powierzchni niedostępnych
- Analiza: wykorzystanie predyktorów dla uściślenia oszacowań (np. % boru w IV kl. wieku, itd.)
- Modele złożone, uwzględniające nadmiarowość zer w danych
  - np. zero-inflated negative binomial
  - pakiety *gamlss* lub *plsc* w środowisku R

# Distance sampling - problemy

- Pokrycie ograniczone do obszarów przy drogach
  - reprezentatywne dla rozmieszczenia łośi?
- Problem z widocznością w lasach (drągowinach) – efektywny pas będzie bardzo wąski
- Nie będziemy mieli setek lub tysięcy dalmierzy
- Distance sampling wymaga również – jak KAŻDE próbkowanie – reprezentatywnego wyboru pow. próbnych
- Nie ma ucieczki od ustalenia operatu losowania!

# Zliczanie tropów/track counts

- Wymaga śniegu – nieprzewidywalna data
- Co z akumulacją i degradacją śladów??
  - tylko 1 doba po ponowie?
- Zwierzęta nie modyfikują swojego wykorzystania przestrzeni przy transekcje/drodze?
- Dobra dokładność przy 1 km transektu/10 km<sup>2</sup> terenu badań
  - 30,000 km<sup>2</sup> lasu w 5 woj NE PL → 3000 km transektu
- Nie ma ucieczki od ustalenia operatu losowania!