
Ghid pentru utilizarea aplicației WildPop

Aplicație interactivă abundență/ocupanță animale sălbatice



<https://wildpop.ccmesi.ro/>

Proiect experimental demonstrativ (PED) PN-III-P2-2.1-PED-2021-1965 *Interactive tool for estimating abundance of wildlife populations (WildPop)*. Finanțator Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI)

Cuprins

1. Introducere	3
2. Acces aplicație:	4
3. Interfața aplicației și funcționalitate.....	4
3.1 Modulul de simulare și modelare ocupanță	4
3.1.1 Modulul Simoccu (simulare ocupanță fără covariate)	4
3.1.2 Modulul Simoccucov (simulare ocupanță cu covariate).....	6
3.2 Modulul simulare N-mixture cu sau fără covariate	7
3.2.1 Modul simN-mixture (simulare abundență fără covariate).....	8
3.2.2 Modulul simN-mixturecov (simulare abundență cu covariate)	9
3.3 Modulul estimare ocupanță	10
3.3.1 Folosirea datelor predefinite	10
3.3.2 Folosirea datelor proprii.....	11
3.3.3 Implementarea modelului de ocupanță	12
3.4 Modulul estimare abundență	15
3.4.1 Folosirea datelor predefinite	16
3.4.2 Folosirea datelor proprii.....	16
3.4.3 Implementarea modelului de abundență	17

1. Introducere

Estimarea abundenței speciilor constituie unul din cele mai dificile și importante aspecte ale managementului speciilor sălbatice. Datele pentru aceste estimări se obțin în principal prin: studii de capturare-recapturare (fiecare individ poate fi identificat) și studii de tip ocupanță (occupancy), în care indivizii nu sunt identificați.

Datele pentru studii de tip ocupanță pot fi obținute prin înregistrarea directă sau indirectă a prezenței (observații, camere foto, înregistrare sunete, urme). Studiile care implica identificarea de urme sau înregistrarea imaginilor cu camere foto sunt relativ ușor de implementat pe teren, dar pentru a obține date robuste sunt necesare protocoale de prelevare corecte și o analiză statistică a datelor riguroasă.

Analiza statistică poate fi realizată folosind metode complexe (de exemplu în R, prin pachetul `unmarked`), dar sunt necesare cunoștințe solide de programare precum și o înțelegere foarte bună a teoriei analizei ierarhizatoare a datelor populaționale.

Modelele ierarhice se bazează pe principiul că datele ecologice sunt generate de două procese interdependente. Primul, procesul ecologic, determină starea adevărată a mediului, cum ar fi ocupanța reală sau abundența unei specii. Acesta este un factor critic, deoarece reprezintă scenariul real studiat. Al doilea, procesul de observare, este cel care influențează datele culese în timpul sondajelor. Acest proces depinde în mod inerent de procesul ecologic, deoarece ceea ce este observat și înregistrat este dependent de starea reală a mediului.

Primul tip este reprezentat de modelele de ocupanță, modele orientate spre evaluarea apariției speciilor. Ele oferă un cadru pentru estimarea probabilității ca o specie să fie prezentă într-o anumită zonă, încorporând totodată probabilitățile de detectare în calculele lor.

Al doilea tip este reprezentat de modelele N-mixture, care sunt deosebit de utile pentru estimarea abundenței speciilor. Aceste modele sunt eficiente în abordarea variațiilor naturale legate de numărul speciilor și sunt dezvoltate pentru a integra posibilele erori de detectare. Acest lucru le face potrivite pentru studii în care estimările precise ale numărului de specii sunt importante.

Un aspect cheie modelelor ierarhice este dependența lor de datele din monitorizări replicate temporal efectuate pe mai multe site-uri. Înregistrările repetate îmbunătățesc rezultatele și fiabilitatea modelelor.

Acest ghid este esențial pentru cercetători și managerii faunei sălbatice, oferind metode detaliate și instrumente practice pentru aplicarea și interpretarea modelelor de estimare a ocupării și abundenței populațiilor de animale nemarcate. Ghidul detaliază utilizarea aplicației interactive [WildPop](#). WildPop este o aplicație „Shiny” HTML, cu interfață de utilizare (UI) programată în limbajul R, care oferă instrumente pentru estimarea ocupanței și abundenței. Scopul ghidului este de a îndruma practicienii și cercetătorii în aplicarea corectă a metodelor ierarhizatoare pentru estimarea ocupanței și abundenței animalelor sălbatice, precum și în demersul de proiectare al studiilor prin simularea datelor pentru o înțelegere concretă a modului de lucru.

2. Acces aplicație:

Utilizatorii pot rula aplicația WildPop online în Shiny Cloud:

- [Modul de simulare și modelarea ocupanței](#)
- [Modul de simulare și modelare pentru abundența N-mixture](#)
- [Modul de modelarea ocupanței cu date proprii](#)
- [Modul de modelare pentru abundența N-mixture cu date proprii](#)

În caz contrar, utilizatorii pot rula aplicația WildPop utilizând R pe un dispozitiv local utilizând codul sursă și exemple de date disponibile pe GitHub:

<https://github.com/rlaurentiu/wildpopapp>

3. Interfața aplicației și funcționalitate

Interfața aplicației variază în funcție de modulul utilizat, fiind adaptată pentru a oferi o experiență optimă utilizatorilor și pentru a asigura accesul facil la funcționalitățile esențiale pentru fiecare tip de analiză (**simulare date, estimare ocupanță, abundență**). Fiecare modul este conceput pentru a simplifica procesele complexe de simulare și modelare.

3.1 Modulul de simulare și modelare ocupanță

- **Tabul Home** - Oferă informații generale despre modelarea ocupanței, fiind un punct de pornire pentru utilizatori.
- **Tabul Simoccu** - Acest tab este dedicat simulării datelor de ocupanță și modelării acestora fără utilizarea covariatei. În acest tab, în partea stângă a interfeței, se găsește fereastra parametrilor de modelare. Acești parametri pot fi ajustați pentru a identifica valorile optime necesare studiului dumneavoastră.
- **Tabul Simoccucov** - Similar cu tabul Simoccu, acest tab permite simularea datelor de ocupanță, dar include și modelarea cu covariate, oferind o analiză mai detaliată și complexă.
- **Tabul Despre WildPop** - Include informații generale despre proiect, oferind context și detalii suplimentare despre inițiativă.

Aplicațiile de simulare și modelare a ocupanței se regăsesc în taburile **Simoccu** și **Simoccucov**. **Simoccu** este dedicat simulării de date și modelării fără covariate (modelul nul), în timp ce **Simoccucov** include și covariate prestabilite în procesul de modelare.

3.1.1 Modulul Simoccu (simulare ocupanță fără covariate)

Această secțiune permite utilizatorilor să ajusteze parametrii necesari modelării ocupanței. Prin ajustarea acestor parametri, utilizatorii pot experimenta diferite scenarii și pot determina valorile optime care se aliniază cel mai bine cu cerințele specifice studiului ales (Figura 1).

- **Set seed (Valoare de randomizare):** Valoarea introdusă aici va permite rularea modelului cu aceleași parametrii random de fiecare dată. Folosim o valoare fixă pentru a asigura

reproductibilitatea rezultatelor. Schimbarea acestei valori va produce rezultate ușor diferite la fiecare rulare a modelului. **Exemplu:** valoarea 42

- **Numărul de zone investigate (M):** Introduceți numărul de zone în care doriți să plasați camerele pentru monitorizare. Puteți ajusta acest număr pentru a explora diferite scenarii, dar țineți cont de echipamentele disponibile. Dacă investigați mai puține zone (de exemplu, 50 zone, în cazul modelului aplicat în exemplu), modelul ar putea avea dificultăți în a oferi o estimare precisă a ocupării și detectabilității din cauza numărului redus de date. Dacă investigați mai multe zone (de exemplu, 150 zone), veți obține o estimare mai precisă și mai robustă, dar veți avea nevoie de mai multe resurse și echipamente pentru a acoperi toate zonele. **Exemplu:** 100 zone
- **Număr vizite (J):** Acesta este un parametru important deoarece o detecție mică necesită vizite mai frecvente. Trebuie să găsiți un echilibru între numărul de vizite și durata studiului pentru a evita suprasolicitarea resurselor. Dacă efectuați mai puține vizite (de exemplu, 3 vizite), riscați să nu detectați toate speciile prezente, ceea ce poate duce la subestimarea probabilității de ocupanță. Dacă efectuați mai multe vizite (de exemplu, 10 vizite), veți crește șansele de a detecta toate speciile prezente, dar acest lucru poate fi costisitor și poate prelungi durata studiului. **Exemplu:** 5 vizite
- **Probabilitatea estimată de ocupanță:** Introduceți probabilitatea estimată, bazată pe literatură sau opinia experților, pentru a reflecta proporția zonelor în care specia țintă este prezentă. Valoarea poate varia între 0 (0%) și 1 (100%). **Exemplu:** 0.6 (60%)
- **Probabilitatea de detecție:** Acesta este procentul de animale prezente în zonele de studiu care vor fi detectate de camere. Această valoare poate varia în funcție de condițiile reale, dar se va introduce o valoare comună pentru toate siturile. **Exemplu:** 0.8 (80%)

The screenshot shows the WildPop simulation interface. At the top, there is a navigation bar with the WildPop logo and links for home, simoccu, simoccucuv, and despre wildPop. The main heading is "Simulare ocupanță fără covariate în unmarked". Below this, there are several input fields and sliders for parameters:

- Random Seed:** A text box containing the value 24.
- Număr zone (M):** A text box containing the value 100.
- Număr vizite (J):** A text box containing the value 2.
- Probabilitatea reală de ocupare (psi):** A slider ranging from 0 to 1, with a blue bar indicating the current value of 0.6.
- Probabilitatea de detecție (p):** A slider ranging from 0 to 1, with a blue bar indicating the current value of 0.8.

Below the sliders is a red button labeled "Rulează modelul". To the right of the input fields, there is a detailed explanation of the parameters and a list of bullet points:

- random seed: O valoare pentru inițializarea generării de numere pseudorandom. Dacă vom schimba valoarea, vom obține rezultate ușor diferite la fiecare rulare de model (se vor genera numere random diferite).
- numărul de zone investigate M: Introducem numărul de zone în care montăm camere. De exemplu, 100 pentru 100 de zone. Explorați modelele cu număr mai mare sau mai mic de zone investigate, de exemplu pentru a vedea dacă echipamentele de care dispuneți sunt suficiente pentru a obține rezultate robuste.
- numărul de vizite a siturilor: Acesta este un parametru important, deoarece, dacă detectabilitatea speciei de interes este mică trebuie să mergem mai des pe teren. Nu exagerați cu numărul de vizite, și nu lungiți mult studiul pentru că populația trebuie să fie închisă.
- probabilitatea estimată de ocupare a siturilor (din literatură sau experiența voastră): Încercați diferite probabilități, adică în cât la % din zone vom găsi specia țintă (0 – 0%, 0.98 – 98%, 1 – 100%).
- probabilitatea de detecție a speciei: Din 100 de animale care se găsesc în zonele de studiu, câte vor fi detectate de noi în condiții normale (0 – 0%, 0.98 – 98%, 1 – 100%). Este un parametru care poate varia în realitate de la o zonă la alta, dar vom considera o valoare comună pentru toate siturile.

At the bottom, there is a note: "După ce ajustați parametrii rulați modelul de mai multe ori. Notați rezultatele și găsiți valorile optime pentru studiul pe care îl proiectați."

Figura 1 Simulare date de ocupanță și modelare ocupanță fără covariate (model nul)

3.1.2 Modulul Simoccucov (simulare ocupanță cu covariate)

Modelarea ocupanței cu covariate este esențială pentru a înțelege modul în care diferiți factori de mediu influențează prezența și detectabilitatea speciilor. Covariatele sunt variabile care pot influența fie probabilitatea de ocupanță și probabilitatea de detectare a speciilor. **Modelul nul** (modelul care nu include covariate) este util doar pentru comparație. Este important să testați diferite scenarii și să observați cum influențează parametrii și covariatele rezultatele modelului. Ajustările adecvate vă vor ajuta să planificați eficient resursele și să obțineți informații relevante pentru a planifica studiul dumneavoastră de monitorizare a speciilor. În această secțiune, vom explica cum să introducem și să utilizăm covariate în model (Figura 2).

- **Set seed (Valoare de randomizare)**
- **Numărul de zone investigate (M)**
- **Număr vizite (J)**
- **Beta0 (Intercept pentru VegHt).** Acesta este interceptul pentru covariata legată de înălțimea vegetației (VegHt) în regresia logit-lineară. Interceptul este setat inițial la 0, dar poate fi ajustat. Linia "Truth" din graficul final ar trebui să fie cât mai aproape de linia albastră "LR with P". Modificarea interceptului și a pantei poate fi observată în primul grafic. *Exemplu: 0*
- **Beta1 (Pantă pentru covariata VegHt).** Aceasta este panta pentru covariata VegHt, care indică influența acestei variabile asupra detectabilității. Valoarea predefinită este 3, corespunzând numărului de vizite. Modificările pantei sunt vizibile în primul grafic. Dacă valoarea este mai mică (de exemplu, 1), înălțimea vegetației are un efect redus asupra probabilității de detectare. Dacă valoarea este mai mare (de exemplu, 5), înălțimea vegetației are un efect semnificativ asupra probabilității de detectare. *Exemplu: 3*
- **Alpha0 (Intercept pentru vânt).** Acesta este interceptul pentru covariata legată de condițiile de vânt (wind). Valoarea predefinită este -2. Modificările acestui intercept sunt observabile în al doilea grafic. Dacă interceptul este mai mic (de exemplu, -3), probabilitatea de detectare este inițial mai mică în condiții de vânt. Dacă interceptul este mai mare (de exemplu, -1), probabilitatea de detectare este inițial mai mare în condiții de vânt. *Exemplu: -2*
- **Alpha1 (Pantă pentru covariata vânt).** Aceasta este panta pentru covariata wind, care indică influența vântului asupra detectabilității. Valoarea predefinită este -3. Modificările pantei sunt vizibile în al doilea grafic. Dacă valoarea este mai mică (de exemplu, -4), vântul are un efect negativ și mai puternic asupra probabilității de detectare. Dacă valoarea este mai mare (de exemplu, -2), efectul negativ al vântului asupra probabilității de detectare este mai redus. *Exemplu: -3*

După ce ați ajustat parametrii de mai sus, rulați modelul și notați rezultatele obținute. Scopul este de a găsi valorile optime pentru parametri, astfel încât modelul să reflecte cât mai bine realitatea observată.



Simulare ocupanță cu covariate în unmarked

Set Seed:

1

Număr zone (M):

100

Număr vizite (J):

3

Beta0 (Interceptarea pentru VegHt):

0

Beta1 (Panta pentru covariata vegHt):

3

Alpha0 (Interceptarea pentru vânt):

-2

Alpha1 (Panta pentru covariata vânt):

-3

version 1.0.1: Questions to thaeamtu@gmail.com

În general, un modelăm ocupația fără a investiga influența unor covariate asupra detecției sau ocupației. Modelul a fost testat în pagina simoccu il folosim doar pentru comparație. Vom modela cei doi parametri funcție de o covariată pentru zonă (variază de la zonă la zonă, nu variază între vizite), și una pentru vizite (variază de la vizită la vizită). Pentru acest model vom introduce parametri.

- set seed: O valoare pentru inițializarea generării de numere pseudorandom. Dacă vom schimba valoarea, vom obține rezultate ușor diferite la fiecare rulare de model (se vor genera numere random diferite).
- numărul de zone investigate M: Introducem numărul de zone în care mentim camere. De exemplu, 100 pentru 100 de zone. Explorați modele cu număr mai mare sau mai mic de zone investigate, de exemplu pentru a vedea dacă echipamentele de care dispuneți sunt suficiente pentru a obține rezultate robuste.
- numărul de vizite a siturilor: Acesta este un parametru important, deoarece, dacă detectabilitatea speciei de interes este mică trebuie să mergem mai des pe teren. Nu exagerați cu numărul de vizite, și nu lungiți mult studiul pentru că populația trebuie să fie închisă.
- beta0 (Interceptarea pentru covariata VegHt). Pentru ca este o regresie putem vom forța interceptarea să plece de la 0. Putem îneca și alte valori de interceptare și urmăm dacă cum se modifică liniile Truth și LR with P (trebuie să fie cât mai apropiate într-un studiu ideal. Modificarea interceptării și pantei o observăm în primul grafic.
- beta1 (Panta pentru covariata vegHt). Valoarea predefinită în acest model este 3, care corespunde numărului de vizite. Modificarea valorii pantei o putem studia în primul grafic.
- alpha0 (Interceptarea) pentru covariata vânt. Valoarea predefinită în acest model este -2. Modificarea interceptării o putem studia în al doilea grafic. Prin el interpretăm influența covariate asupra estimatorului analizat.
- alpha1 (Panta pentru covariata pentru vânt). Valoarea predefinită în acest model este -3. Modificarea valorii pantei o putem studia în al doilea grafic. Prin el interpretăm influența covariate asupra estimatorului analizat.

După ce ajustăm parametrii rulăm modelul de mai multe ori. Notăm rezultatele și găsim valorile optime pentru studiul pe care îl proiectăm.

Figura 2 Simulare date de ocupanță și modelare ocupanță cu covariate (înălțimea vegetației, viteza vântului)

3.2 Modulul simulare N-mixture cu sau fără covariate

Această secțiune a aplicației permite utilizatorilor să exploreze și să ajusteze parametrii necesari pentru modelarea abundenței. Modelul N-mixture reprezintă o metodă robustă pentru estimarea abundenței speciilor într-un anumit habitat, integrând date de numărare (numărul indivizilor identificați în teren), cât și includerea covariatelor (factori de mediu). Covariatele pot include variabile de mediu, cum ar fi temperatura, umiditatea, tipul de habitat sau alte caracteristici ecologice care pot influența abundența și probabilitatea de detecție a speciilor. Acestea permit o înțelegere mai detaliată și nuanțată a modului în care diferiți factori afectează distribuția și numărul indivizilor unei specii.

Tabul Home - Oferă informații generale despre modelarea abundenței, fiind un punct de pornire.

Tabul simN-mixture - Acest tab este dedicat simulării datelor de abundență și modelării acestora fără utilizarea covariatelor. În acest tab, în partea stângă a interfeței, se găsește fereastra parametrilor de modelare. Acești parametri pot fi ajustați pentru a identifica valorile optime necesare studiului dumneavoastră.

Tabul simN-mixturecov - Similar cu tabul **simN-mixture**, acest tab permite simularea datelor de abundență, dar include și modelarea cu covariate, oferind o analiză mai detaliată și complexă.

Tabul Despre WildPop - Include informații generale despre proiect, oferind context și detalii suplimentare despre inițiativă.

Aplicația de simulare și modelare a abundenței se regăsește în taburile **simN-mixture** și **simN-mixturecov**. **simN-mixture** implementează modelul nul (fără covariate) în timp ce **simN-mixturecov** include în procesul de modelare covariate prestabilite.

3.2.1 Modul simN-mixture (simulare abundență fără covariate)

Tabul simN-mixture reprezintă aplicația pentru simularea unui set de date de abundență și implementarea modelului nul (model fără covariate). În partea stângă a aplicației se regăsește fereastra parametrilor de modelare. Prin ajustarea acestor parametri, utilizatorii pot experimenta diferite scenarii și pot determina valorile optime care se aliniază cel mai bine cu cerințele specifice ale studiului ales. Modelarea abundenței fără covariate se axează pe estimarea numărului indivizilor unei specii într-o anumită zonă. Aceasta oferă o bază solidă pentru studiile ecologice, unde simplitatea modelului este esențială pentru planificarea studiului (Figura 3).

Parametrii modelării simN-mixture

- **Random Seed pentru Reproducibilitate:**
- **Numărul de Zone Investigate (M):** Introduceți numărul de zone în care doriți să plasați camerele pentru monitorizare. Puteți ajusta acest număr pentru a explora diferite scenarii, dar țineți cont de echipamentele disponibile. *Exemplu: 100*
- **Numărul de Vizite per Zonă (J):** Numărul de vizite la fiecare zonă influențează detectabilitatea. Dacă probabilitatea de detecție este mică, un număr mai mare de vizite poate crește șansele de a detecta specia.
- **Abundența Așteptată (lambda):** Abundența așteptată este numărul mediu de indivizi pe zonă, bazat pe literatură sau opinia expertului.
- **Probabilitatea de Detecție (p):** Probabilitatea de detecție per individ indică șansa de a detecta un individ dacă acesta este prezent în zonă.

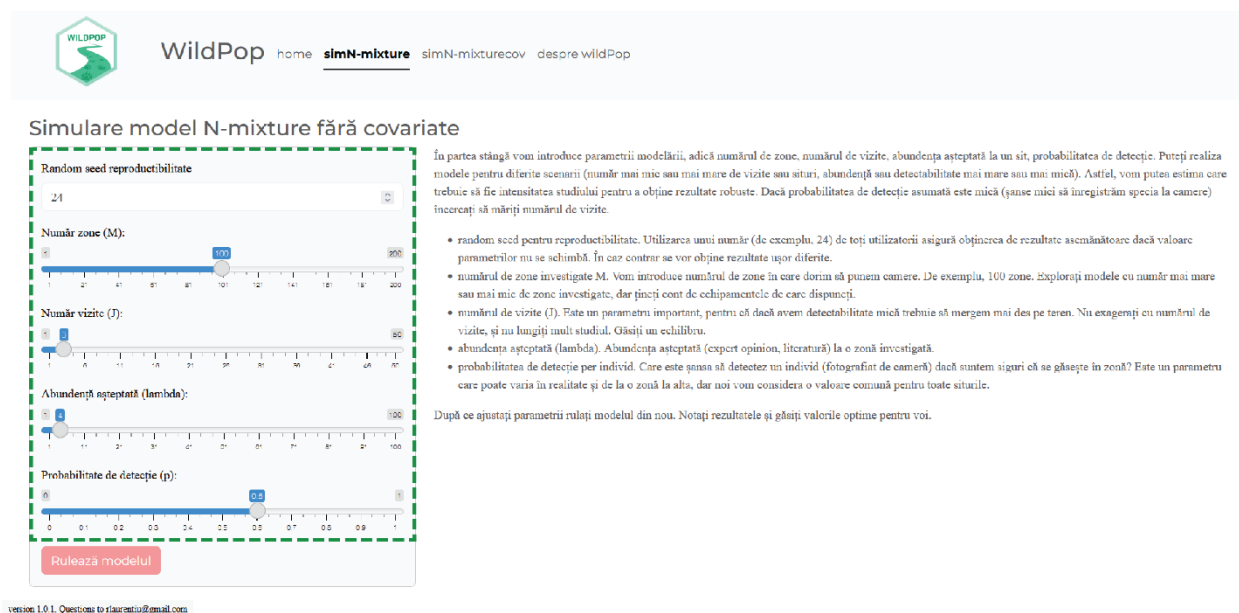


Figura 3 Simulare date de abundență și modelare abundență fără covariate (model nul)

3.2.2 Modulul simN-mixturecov (simulare abundență cu covariate)

Modelul N-mixture cu covariate ne permite să înțelegem mai bine cum variabilele de mediu influențează atât abundența cât și probabilitatea de detecție a speciilor. În acest exemplu, vom folosi înălțimea vegetației (vegHt) ca covariată pentru abundență și intensitatea vântului (wind) ca covariată pentru detecție (Figura 4).

Parametrii modelării simN-mixturecov

- **Random Seed pentru Reproducibilitate:** Valoarea introdusă aici va permite rularea modelului cu aceleași parametrii random de fiecare dată. Dacă schimbați această valoare, rezultatele vor varia ușor la fiecare rulare a modelului. *Exemplu: valoarea 24*
- **Numărul de Zone Investigate (M):** Introduceți numărul de zone în care doriți să plasați camerele pentru monitorizare. Puteți ajusta acest număr pentru a explora diferite scenarii, dar țineți cont de echipamentele disponibile. *Exemplu: 100*
- **Numărul de Vizite per Zonă (J):** Numărul de vizite la fiecare zonă influențează detectabilitatea. Dacă probabilitatea de detecție este mică, un număr mai mare de vizite poate crește șansele de a detecta specia.
- **Abundența Așteptată (lambda):** Abundența așteptată este numărul mediu de indivizi pe zonă, bazat pe literatură sau opinia expertului.
- **Probabilitatea de Detecție (p):** Probabilitatea de detecție per individ indică șansa de a detecta un individ dacă acesta este prezent în zonă.
- **Interceptarea pentru VegHt (beta0):** Interceptarea reprezintă valoarea de bază a abundenței așteptate când covariata vegHt este zero. *Exemplu: 0*
- **Panta pentru VegHt (beta1):** Panta indică schimbarea abundenței așteptate pentru fiecare unitate de creștere a covariatei vegHt. *Exemplu: 0.5*
- **Interceptarea pentru Vânt (alpha0):** Interceptarea reprezintă valoarea de bază a probabilității de detecție când covariata wind este zero. *Exemplu: -1*
- **Panta pentru Vânt (alpha1):** Panta indică schimbarea probabilității de detecție pentru fiecare unitate de creștere a covariatei wind. *Exemplu: 0.3*

WildPop home simN-mixture simN-mixturecov despre wildPop

Simulare model N-mixture cu covariate

Grafice Covariate Sumarul modelelor rulate Comparatie cu model GLM

În partea stângă vom introduce parametrii modelării, adică numărul de zone, numărul de vizite, abundența așteptată la un sit, probabilitatea de detecție, parametrii covariatelor (interceptarea și panta). Puteți realiza modele pentru diferite scenarii (număr mai mic sau mai mare de vizite sau situri, abundență sau detectabilitate mai mare sau mai mică). Astfel, vom putea estima care trebuie să fie intensitatea studiului pentru a obține rezultate robuste. Dacă probabilitatea de detecție asumată este mică (gume mici să înregistrăm specia la cântăre) încercați să măriti numărul de vizite.

- random seed pentru reproducibilitate. Utilizarea unui număr (de exemplu, 24) de toți utilizatorii asigură obținerea de rezultate asemănătoare dacă valorează parametrii lor se schimbă. În caz contrar se vor obține rezultate ușor diferite.
- numărul de zone investigate M. Vom introduce numărul de zone în care dorim să punem cântăre. De exemplu, 100 zone. Explorați modele cu număr mai mare sau mai mic de zone investigate, dar țineți cont de echipamentele de care dispuneți.
- numărul de vizite (J). Este un parametru important, pentru că dacă avem detectabilitate mică trebuie să mergem mai des pe teren. Nu exagerați cu numărul de vizite, și nu lăsați mult studiul. Găsiți un echilibru.
- Parametrii pentru modelare abundență în secară logaritmici: Interceptarea pentru covariata înălțime vegetație (beta0) și Panta pentru înălțime vegetație (beta1) Interceptarea se stabilește de regulă la 0.
- Parametrii pentru modelare detecție. Interceptarea pentru covariata intensitate vânt (alpha0) și Panta pentru intensitate vânt (alpha1)

După ce ajustați parametrii rulați modelul. Calculul este intensiv, astfel că trebuie să așteptați 1-2 minute pentru un nou rezultat. Notați rezultatele și găsiți valorile optime pentru voi. În acest model, abundența așteptată lambda este funcție exponențială a beta0 și beta1 $[exp(beta0 + beta1 * vegHt)]$ iar abundența realizată (resHt) N este stabilită random dintr-o distribuție Poisson $[pois(M, lambda)]$.

version 1.0.1. Questions to laurentiu@gmail.com

Figura 4 Simulare date de abundență și implementare model de abundență cu covariate (înălțimea vegetației, viteza vântului)

3.3 Modulul estimare ocupanță

După simularea și analiza datelor de ocupanță, vom construi un model cu o singură specie și un singur sezon (single-season single species), utilizând date de prezență a broaștelor *Lithobates septentrionalis* obținute prin investigarea bălților.

Aplicația conține trei taburi principale:

Tabul Home și Tabul Despre WildPop: Aceste taburi oferă informații generale despre aplicație și proiect.

Tabul OccuSingleSP: Acest tab găzduiește aplicația interactivă pentru estimarea ocupanței.

Aplicația permite utilizarea datelor predefinite sau încărcarea unui set de date personal, oferind astfel posibilitatea implementării modelelor de ocupanță utilizând date proprii. În fereastra din partea stângă se regăsesc două butoane principale: „Încarcă un fișier” și „Folosește datele noastre”.

3.3.1 Folosirea datelor predefinite

Dacă doriți să utilizați datele noastre pentru implementarea unui model de ocupanță, bifați căsuța „Folosește datele noastre”. Pentru a utiliza datele corect, trebuie să selectați informațiile relevante din setul de date. Modelul de ocupanță utilizează trei tipuri de date:

- **Datele de detecție:** Acestea sunt coloanele care conțin informații despre vizite, unde 0 indică faptul că animalul nu a fost detectat și 1 că animalul a fost detectat. Celulele fără date (NA) sunt acceptate. În cazul utilizării setului de date predefinit se coloanele Vizita1, Vizita2, Vizita3 și Vizita4 (Figura 5 - A).
- **Covariate pentru situri:** Aceste covariate afectează probabilitatea de ocupare a unui sit. Ele nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Se recomandă utilizarea a maximum trei covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru situri, nu selectați aceste coloane și

optați pentru modelarea fără covariate pentru situri. **Exemple:** Tipul de habitat, altitudinea (variabile care nu se schimbă pe durata prelevării). În cazul utilizării setului de date predefinit se pot selecta variabilele Temp.apa sau Dissolved.oxygen (Figura 5 -B).

- **Covariate pentru observații:** Puteți încărca o singură covariată, care va fi compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Acestea nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru observații, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru vizite. **Exemple:** Condițiile meteorologice, timpul din zi (variabile care se schimbă în funcție de timpul prelevării). În cazul utilizării setului de date predefinit se pot selecta coloanele Wind1, Wind2, Wind3 și Wind4 (Figura 5 -C).

Încărcă fișier propriu ☒ Folosește datele noastre

Încărcă un fișier csv dacă nu folosești datele noastre. Verifică în manual structura necesară

No file selected

Selectați coloanele cu detecție:

Selectați coloanele cu vizite, unde 0 este animal nedetectat și 1 este animal detectat. Se pot include celule fără date, NA

Pond.name Area ☒ Vizita1 ☒ Vizita2 ☒ Vizita3 ☒ Vizita4 Data1 Data2 Data3 Data4 Julian1 Julian2 Julian3 Julian4 Wind1 Wind2 Wind3 Wind4 Temp.apa Dissolved.oxygen Beaver.sign DistMFsampling DistMFbreed JulyTemp

Selectați covariate pentru situri:

Selectați coloanele cu covariate pentru situri. Nu trebuie să alegeți celule fără date sau NA. Recomandăm max 3 covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați coloane și alegeți ulterior modelare fără covariate pentru situri

Pond.name Area Data1 Data2 Data3 Data4 Julian1 Julian2 Julian3 Julian4 Wind1 Wind2 Wind3 Wind4 Temp.apa ☒ Dissolved.oxygen Beaver.sign DistMFsampling DistMFbreed JulyTemp

Selectați covariate pentru observații:

Selectați coloanele cu covariate pentru vizite. Puteți încărca o singură covariată, care este compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Nu trebuie să alegeți celule fără date sau NA. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați coloane și alegeți ulterior modelare fără covariate pentru vizite

Pond.name Area Data1 Data2 Data3 Data4 Julian1 Julian2 Julian3 Julian4 ☒ Wind1 ☒ Wind2 ☒ Wind3 ☒ Wind4 Temp.apa Dissolved.oxygen Beaver.sign DistMFsampling DistMFbreed JulyTemp

Vizita1	Vizita2	Vizita3	Vizita4	Dissolved.oxygen	Wind1	Wind2	Wind3	Wind4
0	0	0	0	1.54	1	0	1	0
0	0	0	0	1.03	0	0	0	0
0	0	0	0	5.32	2	0	2	1
0	0	0	0	5.4	0	0	1	1
0	0	0	0	1.76	0	0	0	0
0	1	0	1	5.46	1	0	0	0
1	1	0	0	0.52	0	0	0	0
0	0	0	0	6.62	0	0	2	1
0	0	0	0	2.24	0	0	0	0
0	0	0	0	1.52	0	0	0	1

Showing 1 to 10 of 10 entries

Previous **1** Next

Figura 5 Selectarea covariatelor în interfața aplicației – Modulul estimare ocupanță: A - Datele de detecție, B - Covariate pentru situri, C - Covariate pentru observații

3.3.2 Folosirea datelor proprii

Pentru a utiliza datele proprii, utilizatorii trebuie să pregătească un fișier în format CSV (valori separate prin virgulă). Acest fișier de date trebuie să fie construit urmărind formatul de mai jos.

- **Datele de detecție:** Acestea reprezintă datele colectate în timpul sondajului, indicând detectarea sau nedetectarea animalelor unde 0 indică faptul că animalul nu a fost detectat și 1 că animalul a fost detectat. Celulele fără date (NA) sunt acceptate.
- **Covariate pentru situri:** Aceste covariate afectează probabilitatea de ocupare a unui sit. Ele nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Se recomandă utilizarea a maximum trei covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru situri, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru situri, acestea fiind opționale.
- **Covariate pentru observații:** Puteți încărca o singură covariată, care va fi compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Acestea nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru observații, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru vizite, aceste covariate fiind opționale. Covariatele

pentru observații pot reprezenta condițiile meteorologice, timpul din zi (variabile care se schimbă în funcție de timpul prelevării).

Dacă doriți să vizualizați și să inspectați un set de date existent, acesta poate fi descărcat de pe pagina noastră de [Github](#). Setul de date existent poate fi folosit ca șablon pentru pregătirea propriilor date.

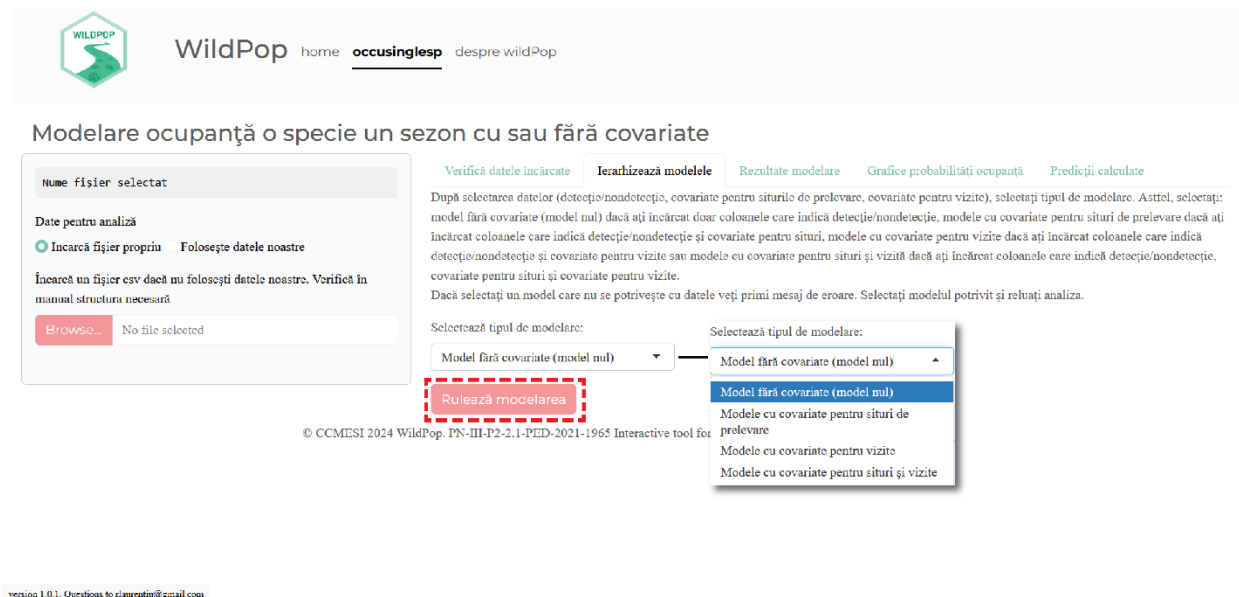
3.3.3 Implementarea modelului de ocupanță

După selectarea corectă a setului de date, indiferent dacă folosiți setul de date prestabilit sau setul propriu de date, aplicația vă permite să selectați, încărcați, verificați datele și implementați un model de ocupanță cu sau fără covariate.

După încărcarea datelor, aplicația vă permite să le verificați și să le analizați folosind cinci sub-taburi:

- **Verifică datele încărcate:** Permite inspecția și validarea datelor încărcate într-un tabel interactiv.
- **Ierarhizează modelele:** Permite selectarea tipului de model și prioritizarea modelelor de analiză.

În urma selectării datelor (dectecție/nondectecție, covariate pentru siturile de prelevare, covariate pentru vizite), selectați tipul de modelare. Astfel, selectați: **model fără covariate** (model nul) dacă ați încărcat doar coloanele care indică dectecție/nondectecție, **modele cu covariate pentru situri de prelevare** dacă ați încărcat coloanele care indică dectecție/nondectecție și covariate pentru situri, **modele cu covariate pentru vizite** dacă ați încărcat coloanele care indică dectecție/nondectecție și covariate pentru vizite sau **modele cu covariate pentru situri și vizită** dacă ați încărcat coloanele care indică dectecție/nondectecție, covariate pentru situri și covariate pentru vizite. Dacă selectați un model care nu se potrivește cu datele veți primi mesaj de eroare. Selectați modelul potrivit și reluați analiza (Figura 6).



version: 1.0.1. Questions to climentin@gmail.com

Figura 6 Selectarea tipului de model în interfața aplicației: model fără covariate, modele cu covariate pentru situri de prelevare, modele cu covariate pentru vizite și modele cu covariate pentru situri și vizită

După selectarea datelor și a modelului puteți folosi comanda “Rulează modelarea”. Utilizând comanda se va prezenta sumarul datelor introduse în model așa cum sunt ele integrate în formatul pachetului R unmarked. Sumarul oferă informații privind numărul de zone analizate, numărul de detecții (1) și de non-detecții (0), statistică descriptivă a covariatele la nivel de sit (covariate pentru ocupanță) și la sit (covariate pentru detecție). Acestea vor apărea dacă le selectăm în pasul anterior. Dacă apare abrevierea scaled, atunci covariate au fost scalate pentru comparație. Aplicația scalează automat variabilele numerice. Variabilele factor sunt introduse fără prelucrare. Sumarul se verifică pentru a depista eventualele erori din datele introduse (Figura 7).

The screenshot shows a web application interface for model selection and results. It is divided into several sections:

- Top Left:** A "Browse" button and a "No file selected" message.
- Selectați coloanele cu detecțiile:** A section for selecting columns for detection. It includes a list of variables: Pond.name, Area, Vizita1, Vizita2, Vizita3, Vizita4, Data1, Data2, Data3, Data4, Julian1, Julian2, Julian3, Julian4, Wind1, Wind2, Wind3, Wind4, Temp.apa, Dissolved.oxygen, Beaver.sign, DistMfsampling, DistMFbreed, and JulyTemp. Checkmarks are visible next to Vizita1, Vizita2, Vizita3, and Vizita4.
- Selectați covariate pentru situri:** A section for selecting site-level covariates. It includes a list of variables: Pond.name, Area, Data1, Data2, Data3, Data4, Julian1, Julian2, Julian3, Julian4, Wind1, Wind2, Wind3, Wind4, Temp.apa, Dissolved.oxygen, Beaver.sign, DistMfsampling, DistMFbreed, and JulyTemp. Checkmarks are visible next to Dissolved.oxygen, Wind1, and Wind2.
- Selectați covariate pentru observații:** A section for selecting observation-level covariates. It includes a list of variables: Pond.name, Area, Data1, Data2, Data3, Data4, Julian1, Julian2, Julian3, Julian4, Wind1, Wind2, Wind3, Wind4, Temp.apa, Dissolved.oxygen, Beaver.sign, DistMfsampling, DistMFbreed, and JulyTemp. Checkmarks are visible next to Wind3, Wind4, Temp.apa, Dissolved.oxygen, and Beaver.sign.
- Top Right:** A "Selectați tipul de modelare:" dropdown menu with the option "Modele cu covariate pentru situri și vizite" selected.
- Center:** A large red button labeled "Rulează modelarea".
- Bottom Right:** A summary of the model results, including:
 - unmarkedFrame object
 - 66 sites
 - Maximum number of observations per site: 4
 - Mean number of observations per site: 4
 - Sites with at least one detection: 34
 - Tabulation of y observations:

0	1
18	7
 - Site-level covariates:

Sc.scale.Dissolved.oxygen
Min. : -1.1956
1st Qu.: -0.7800
Median : -0.3539
Mean : 0.0600
3rd Qu.: 0.7413
Max. : 2.7717
 - Observation-level covariates:

obsCovs1_scaled
Min. : -0.6394
1st Qu.: -0.4993
Median : 0.4144
Mean : 0.0600
3rd Qu.: 0.1754
Max. : 5.5138

Figura 7 Rularea modelului de ocupanță și rezumatul rezultatelor în interfața aplicației

Mai jos se va regăsi și rezultatul modelului selectat de noi, cu estimările pentru ocupanță (occupancy) și detecție (detection). Estimatorii pentru aceste ocupanță și detecție includ interceptarea (variația ocupanței sau detecției fără influența covariatei) și valorile pentru covariatele păstrate în model. Estimatorii nu se pot interpreta direct deoarece sunt în scara logit.

- **Rezultate modelare:** Prezintă ierarhizarea modelelor după AIC și rezultate modelării.

Funcția dredge din pachetul R MuMIn realizează o selectare automată a modelelor după AICc, după ce rulează toate combinațiile cu termenii ficși. Pentru interpretare, selectează modelul preferat. ID-ul selectat corespunde poziției modelului din tabelul Ierarhizarea modelelor după AICc. Primul model (modelul clasat pe locul #1 în tabel) este cel mai robust statistic, dar selecția ar trebui să se facă și funcție de valoarea explicativă a acestuia (relevanța pentru întrebarea de cercetare pusă). Dacă avem multe situri/zone și covariate, calculele vor lua mult timp, astfel că mai potrivit ar fi să rulați aplicația din computerul propriu (Figura 8).



Figura 8 Selectarea modelului optim și rezultatele acestuia

De asemenea, tot în tabul “Rezultate modelare” se va regăsi și rezultatul modelului selectat de noi, cu estimările pentru ocupanță (occupancy) și detecție (detection). Estimatorii pentru aceste ocupanță și detecție includ interceptarea (variația ocupanței sau detecției fără influența covariatei) și valorile pentru covariatele păstrate în model. Estimatorii nu se pot interpreta direct deoarece sunt în scara logit (în tab-urile următoare le vom putea interpreta în scară naturală). Formula modelului selectat este redată după call, occu(formula = ~obs_pentru_detecție + 1 ~ obs1_pentru_vizite + ... + obsn_pentru_vizite + 1, data = umf_occu). Din această casetă putem deduce dacă covariatele răspund sau nu. Astfel, dacă p este mult mai mare decât 0.05 pentru unele covariate, mai degrabă selectăm alt model, dar uneori chiar și aceea covariată ar putea influența modelul, în sensul că ar putea controla comportamentul altor covariate (Figura 8).

- **Grafice probabilități ocupanță:** Afișează grafice care ilustrează probabilitățile de ocupanță.

În această pagină vom avea un grafic cu probabilitatea de detecție la fiecare sit și vizită (primul), urmat de eventuale grafice pentru probabilitatea de ocupanță. Dacă nu selectăm variabile graficele nu vor fi afișate. Banda gri reprezintă intervalul de confidență 95% pentru eroarea standard din jurul netezirii curbei (smoothing GLM). Din tendința curbei putem interpreta cum influențează covariata respectivă detecția sau ocupanța. Dacă covariata este factor, vom fi afișate box-plot-uri. Dacă valorile sunt constante (toate punctele pe aceeași linie) atunci modelul respectiv nu include covariatele respective, deși au fost selectate în modelul global (Figura 9).



Figura 9 Grafice modelului optim pentru estimarea ocupanței

- **Predicții calculate:** Furnizează predicțiile rezultate din modelele aplicate.

Rezultatele includ **Estimare probabilitate ocupanță** pentru întreg studiul, **Estimare probabilitate detecție** pentru întreg studiul și **Procent de situri ocupate** extras din model. De asemenea sunt prezentate și grafice care ilustrează distribuția probabilităților de detecție și ocupanță în fiecare sit, așa cum a rezultat din modelul selectat. Dacă valoarea este constantă, atunci în model este doar interceptarea (aceeași valoare pentru toate siturile).

3.4 Modulul estimare abundență

După simularea și analiza datelor de abundență, vom construi un model N-mixture pentru o singură specie pentru un sezon cu sau fără covariate. Datele prestabilite sunt date de numărare (count) a indivizilor din specia *Plagionotus detritus*. O diferență esențială între datele utilizate pentru modelarea ocupanței și cele pentru modelarea abundenței constă în tipul de date colectate pentru observațiile din timpul vizitelor. Pentru **modelarea ocupanței**, se folosesc date de tip detecție/nondetecție (0,1). Aceste date indică dacă un animal a fost detectat (1) sau nu (0) în timpul fiecărei vizite. În schimb, pentru **modelarea abundenței**, se utilizează date de tip numărare (count), care reprezintă numărul de indivizi observați în fiecare vizită.

Aplicația conține trei taburi principale:

Tabul Home și Tabul Despre WildPop: Aceste taburi oferă informații generale despre aplicație și proiect.

Tabul Nmmixture: Acest tab găzduiește aplicația interactivă pentru estimarea abundenței.

Aplicația permite utilizarea datelor predefinite sau încărcarea unui set de date personal, oferind astfel posibilitatea implementării modelelor de abundență utilizând date proprii. În fereastra din partea stângă se regăsesc două butoane principale: „Încarcă un fișier” și „Folosește datele noastre”.

3.4.1 Folosirea datelor predefinite

Dacă doriți să utilizați datele noastre pentru implementarea unui model de abundență, bifați căsuța „Folosește datele noastre”. Pentru a utiliza datele corect, trebuie să selectați informațiile relevante din setul de date. Modelul de ocupanță utilizează trei tipuri de date:

4. **Datele de abundență:** Acestea sunt coloanele care conțin informații despre vizite, unde valorile >0 reprezintă numărul de indivizi din specie detectați. Dacă valoarea este 0 înseamnă că nu au fost detectați indivizi din specie (unde 0 este animal nedetectat și >0 reprezintă numărul de observații. Se pot include celule fără date, NA). În cazul utilizării setului de date predefinit se vor selecta coloanele: Visit1, Visit2, ... Visit12 (Figura 10 - A).
5. **Covariate pentru situri:** Aceste covariate afectează probabilitatea de ocupare a unui sit. Ele nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Se recomandă utilizarea a maximum trei covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru situri, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru situri. **Example:** Tipul de habitat, diametrul arborilor (variabile care nu se schimbă pe durata prelevării). În cazul utilizării setului de date predefinit se pot selecta covariatele GroundCover sau AvgDiameter (Figura 10 - B).
6. **Covariate pentru observații:** Puteți încărca o singură covariată, care va fi compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Acestea nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru observații, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru vizite. **Example:** Condițiile meteorologice, timpul din zi (variabile care se schimbă în funcție de timpul prelevării). În cazul utilizării setului de date predefinit se vor selecta coloanele Precip1, Precip2,... Precip12 (Figura 10 - C).

Browse... No file selected

Selectați coloanele cu abundență per sit:
Selectați coloanele cu vizite, unde 0 este animal nedetectat și >0 reprezintă numărul de
observații. Se pot include celule fără date, NA.
Trap ☒ Visit1 ☒ Visit2 ☒ Visit3 ☒ Visit4 ☒ Visit5 ☒ Visit6 ☒ Visit7 ☒
Visit8 ☒ Visit9 ☒ Visit10 ☒ Visit11 ☒ Visit12 ☒ GroundCover
AvgDiameter Julian1 Julian2 Julian3 Julian4 Julian5
Julian6 Julian7 Julian8 Julian9 Julian10 Julian11
Julian12 Precip1 Precip2 Precip3 Precip4 Precip5
Precip6 Precip7 Precip8 Precip9 Precip10 Precip11
Precip12

Selectați covariate pentru situri:
Selectați coloanele cu covariatele pentru situri. Nu trebuie să aveți celule fără date sau NA.
Recomandăm max 3 covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați.
Coloane și alegeți ulterior modelarea fără covariate pentru situri
Trap ☒ GroundCover ☒ AvgDiameter Julian1 Julian2 Julian3
Julian4 Julian5 Julian6 Julian7 Julian8 Julian9
Julian10 Julian11 Julian12 Precip1 Precip2 Precip3
Precip4 Precip5 Precip6 Precip7 Precip8 Precip9
Precip10 Precip11 Precip12

Selectați covariate pentru observații:
Selectați coloanele cu covariatele pentru vizite. Puteți încărca o singură covariată, care este
compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Nu trebuie să aveți celule fără date
sau cu NA. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați coloane și alegeți ulterior
modelarea fără covariate pentru vizite
Trap Julian1 Julian2 Julian3 Julian4 Julian5 Julian6
Julian7 Julian8 Julian9 Julian10 Julian11 Julian12
Precip1 ☒ Precip2 ☒ Precip3 ☒ Precip4 ☒ Precip5 ☒ Precip6
Precip7 ☒ Precip8 ☒ Precip9 ☒ Precip10 ☒ Precip11 ☒ Precip12

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.35
0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	0.2
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.25
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.15
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	0.15
1	0	4	0	0	0	3	8	1	3	2	3		0.85
2	5	2	1	0	3	1	6	1	9	0	7		0.25
1	0	1	0	0	0	1	7	2	14	7	14		0.8

Showing 1 to 10 of 10 entries

Previous 1 Next

Figura 10 Selectarea covariatelor în interfața aplicației de estimare a abundenței : A - Datele de abundență, B - Covariate pentru situri, C - Covariate pentru observații

3.4.2 Folosirea datelor proprii

Pentru a utiliza datele proprii, utilizatorii trebuie să pregătească un fișier în format CSV (valori separate prin virgulă). Acest fișier de date trebuie să fie construit urmărind formatul de mai jos.

- **Datele de abundență:** Acestea sunt coloanele care conțin informații despre vizite, unde valorile >0 reprezintă numărul de indivizi din specie detectați. Dacă valoarea este 0 înseamnă că nu au fost detectați indivizi din specie (unde 0 este animal nedetectat și >0 reprezintă numărul de observații. Se pot include celule fără date, NA).
- **Covariate pentru situri:** Aceste covariate afectează probabilitatea de ocupare a unui sit. Ele nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Se recomandă utilizarea a maximum trei covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru situri, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru situri, acestea fiind opționale.
- **Covariate pentru observații:** Puteți încărca o singură covariată, care va fi compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Acestea nu trebuie să conțină celule fără date sau NA. Dacă nu doriți să lucrați cu covariate pentru observații, nu selectați aceste coloane și optați pentru modelarea fără covariate pentru vizite, aceste covariate fiind opționale. Covariatele pentru observații pot reprezenta condițiile meteorologice, timpul din zi (variabile care se schimbă în funcție de timpul prelevării).


Dacă doriți să vizualizați și să inspectați un set de date existent, acesta poate fi descărcat de pe pagina noastră de [Github](#). Setul de date existent poate fi folosit ca șablon pentru pregătirea propriilor date.

3.4.3 Implementarea modelului de abundență

După selectarea corectă a setului de date, indiferent dacă folosiți setul de date prestabilit sau setul propriu de date, aplicația vă permite să selectați, încărcați, verificați datele și implementați un model de abundență cu sau fără covariate.

După încărcarea datelor, aplicația vă permite să le verificați și să le analizați folosind cinci sub-taburi:

- **Verifică datele încărcate:** Permite inspecția și validarea datelor încărcate într-un tabel interactiv.
- **Ierarhizează modelele:** Permite compararea modelelor de tip (Poisson, Negative Binomial, Zero Inflated Poisson) pentru a afla cea mai adecvată distribuție sau mixture. Utilizând butonul "Compara modelele după AIC" se va afișa un tabel cu clasamentul celor trei modele, din care vom alege din meniul dropdown distribuția P - Poisson, NB - Negative Binomial sau ZIP Zero Inflated Poisson, în funcție de clasificarea afișată. După selectarea distribuției (P - Poisson, NB - Negative Binomial sau ZIP Zero Inflated Poisson) se va selecta tipul de modelare. Selectați **model fără covariate** (model nul) dacă ați încărcat doar coloanele care indică numărul de animale la un sit, **modele cu covariate pentru situri** de prelevare dacă ați încărcat coloanele care indică numărul de animale la un sit și covariate pentru situri, **modele cu covariate pentru vizite** dacă ați încărcat coloanele care indică numărul de animale la un sit și covariate pentru vizite sau **modele cu covariate pentru situri și vizită** dacă ați încărcat coloanele care indică numărul de animale la un sit, covariate pentru situri și covariate pentru vizite. Dacă selectați un model care nu se potrivește cu datele veți primi mesaj de eroare. Selectați modelul potrivit și reluați analiza. După ce ați făcut selecțiile necesare, utilizați butonul "Rulează modelarea". Procesul de modelare a abundenței este complex și consumă resurse semnificative, fiind necesar să așteptați până este gata procesul (Figura 11).



WildPop
home
Nmixture
despre wildPop

Modelare N-mixture (abundență) o specie un sezon cu sau fără covariate

Nume fișier selectat: plagionotus_detritus.csv

Dăte pentru analiză

☐ Încarcă fișier propriu ☒ Folosește datele noastre

Încarcă un fișier csv dacă nu folosești datele noastre. Verifică în manual structura necesară

[Browse...](#) No file selected

Selectați coloanele cu abundența pe sit:

Selectați coloanele cu vizite, unde 0 este animalul nedetectat și >0 reprezintă numărul de observații. Se pot include celule fără date, NA

☒ Trap ☒ Visit1 ☒ Visit2 ☒ Visit3 ☒ Visit4 ☒ Visit5 ☒ Visit6
☒ Visit7 ☒ Visit8 ☒ Visit9 ☒ Visit10 ☒ Visit11 ☒ Visit12
☐ GroundCover ☐ AvgDiameter ☐ Julian1 ☐ Julian2 ☐ Julian3
☐ Julian4 ☐ Julian5 ☐ Julian6 ☐ Julian7 ☐ Julian8 ☐ Julian9
☐ Julian10 ☐ Julian11 ☐ Julian12 ☐ Precip1 ☐ Precip2
☐ Precip3 ☐ Precip4 ☐ Precip5 ☐ Precip6 ☐ Precip7 ☐ Precip8
☐ Precip9 ☐ Precip10 ☐ Precip11 ☐ Precip12

[Verifică datele încărcate](#)
[Ierarhizează modelele](#)
[Rezultate modelare](#)
[Grafice probabilități abundență](#)
[Predicții calculate](#)

Ce distribuție trebuie să utilizăm în modelare? Pentru a afla cea mai adecvată distribuție sau mixture (Poisson, Negative Binomial, Zero Inflated Poisson), clasificăți modelele mul după AICc. V-a apărea un tabel cu clasamentul celor trei modele, din care vom alege din meniul dropdown distribuția P - Poisson, NB - Negative Binomial sau ZIP Zero Inflated Poisson.

Compara modelele nui după AIC

Show 10 entries

	p(Int)	lam(Int)	df	logLik	AICc	delta	wei
NB	-3.176995506251216	3.253586534729771	3	-762.0220009265445	1530.565740983524	0	
ZIP	-1.880605031248838	2.332399912583883	3	-905.9592539293042	1818.440246989043	287.8745060055194	3.08208974596375
P	-1.614091392283528	1.83135694919806	2	-957.3530385647401	1918.961396278416	388.3956552948928	4.58094476328959

Showing 1 to 3 of 3 entries

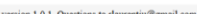
Selectați distribuție

P

După introducerea datelor (număr animale la un sit, covariate pentru siturile de prelevare, covariate pentru vizite), selectați tipul de modelare. Astfel,

Figura 11 Selectarea tipului de model și ierarhizarea modelelor de ocupație folosind AICc

După rularea modelului se va afișa sumarul datelor introduse în modelul N-mixture așa cum sunt ele integrate în formatul pachetului R unmarked. Sumarul oferă informații privind numărul de zone analizate, numărul de înregistrări ale animalelor, statistică descriptivă a covariatele la nivel de sit (covariate pentru abundență) și la sit (covariate pentru detecție). Acestea vor apărea dacă le selectăm în pasul anterior. Dacă apare abrevierea scaled, atunci covariate au fost scalate pentru comparație. Aplicația scalează automat variabilele numerice. Variabilele factor sunt introduse fără prelucrare. Sumarul unmarked se verifică pentru a depista eventualele erori din datele introduse. Următoarea casetă indică rezultatul modelului global (toate covariatele), pentru abundență (abundance) și detecție (detection). Estimatorii pentru aceste detecție și abundență includ interceptarea (variația abundență sau detecției fără influența covariatei) și valorile pentru covariatele selectate. Ele vor apărea doar dacă se selectează covariate. Estimatorii nu se pot interpreta direct deoarece sunt în scara logaritmică sau logit (Figura 12).



descriptivă a covariatelor (abundentă și detecție)

- **Rezultate modelare:** Prezintă ierarhizarea modelelor după AIC și rezultate modelării.

Utilizând funcția dredge din pachetul R MuMIn aplicația realizează o selecție automată a modelelor după AICc, după ce rulează toate combinațiile cu termenii ficși. Pentru interpretare, selectează modelul preferat. ID-ul selectat corespunde poziției modelului din tabelul Ierarhizarea modelelor după AICc. Primul model (modelul clasat pe locul #1 in tabel) este cel mai robust statistic, dar selecția ar trebui să se facă și funcție de valoarea explicativă a acestuia (relevanța pentru întrebarea de cercetare pusă). Dacă avem multe situri/zone și covariate, calculele vor lua mult timp, astfel că mai potrivit ar fi să rulați aplicația din computerul propriu. Modelul se poate selecta manual în funcție de valoarea explicativă a acestuia (relevanța pentru întrebarea de cercetare pusă) (Figura 13).

Modelare N-mixture (abundență) o specie un sezon cu sau fără covariate

Nume fișier selectat plagionotus_detritus.csv

Date pentru analiză

☐ Încarcă fișier propriu ☒ Folosește datele noastre

Încarcă un fișier csv dacă nu folosești datele noastre. Verifică în manual structura necesară

[Browse...](#) No file selected

Selectați coloanele cu abundența per sit:

Selectați coloanele cu vizite, unde 0 este animal nedetectat și >0 reprezintă numărul de observații. Se pot include celule fără date, NA

☐ Trap ☒ Visit1 ☒ Visit2 ☒ Visit3 ☒ Visit4 ☒ Visit5 ☒ Visit6 ☒ Visit7 ☒ Visit8 ☒ Visit9 ☒ Visit10 ☒ Visit11 ☒ Visit12

☐ GroundCover ☐ AvgDiameter ☐ Julian1 ☐ Julian2 ☐ Julian3 ☐ Julian4 ☐ Julian5 ☐ Julian6 ☐ Julian7 ☐ Julian8 ☐ Julian9 ☐ Julian10 ☐ Julian11 ☐ Julian12 ☐ Precip1 ☐ Precip2 ☐ Precip3 ☐ Precip4 ☐ Precip5 ☐ Precip6 ☐ Precip7 ☐ Precip8 ☐ Precip9 ☐ Precip10 ☐ Precip11 ☐ Precip12

Selectați covariate pentru situri:

Selectați coloanele cu covariatele pentru situri. Nu trebuie să aveți celule fără date sau cu NA. Recomandăm max 3 covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați coloane și alegeți ulterior modelare fără covariate pentru situri

☐ Trap ☒ GroundCover ☒ AvgDiameter ☐ Julian1 ☐ Julian2 ☐ Julian3 ☐ Julian4 ☐ Julian5 ☐ Julian6 ☐ Julian7 ☐ Julian8 ☐ Julian9 ☐ Julian10 ☐ Julian11 ☐ Julian12

Verifică datele încărcate

Ierarhizarea modelelor

Rezultate modelare

Grafice probabilități abundență

Predicții calculate

Ierarhizarea modelelor după AICc (cu MuMIn::dredge):

```
Global model call: pcount(formula = global_model_formula_nmixt, data = umf_nmixt, mixture = input$selectedMixture_nmixt)
---
Model selection table
p(Int) lam(Int) p(oc1_sclD) lam(SC.sclA.v0) df logLik AICc delta
2 -3.068 2.941 0.1938 4 -268.594 546.1 0.00
4 -3.067 2.939 0.1938 0.05519 5 -268.580 548.5 2.45
1 -3.212 3.267 3 -804.569 1615.7 1069.58
3 -3.211 3.263 0.09725 4 -804.527 1617.9 1071.87
weight
2 0.773
4 0.227
1 0.000
3 0.000
Models ranked by AICc(x)
```

Selectează model:

model clasat pe locul #1

Funcția dredge din pachetul R MuMIn realizează o selectare automată a modelelor după AICc, după ce rulează toate combinațiile cu termenii fixi. Pentru interpretare, selectează modelul preferat. ID-ul selectat corespunde poziției modelului din tabelul Ierarhizarea modelelor după AICc. Primul model (modelul clasat pe locul #1 în tabel) este cel mai robust statistic, dar selecția ar trebui să se facă și funcție de valoarea explicativă a acestuia (relevanța pentru întrebarea de cercetare pusă). Dacă avem multe situri/zonă și covariate, calculele vor lua mult timp, astfel că mai potrivit ar fi să rulați aplicația din computerul propriu.

Sumarul modelului selectat:

Thursday, June 20, 2024

Figura 13 Ierarhizarea modelelor de abundență după AICc și rezultatele modelării

Selecția unui model afișează și caseta cu rezultatul modelului selectat de noi, cu estimările pentru abundență (abundance) și detecție (detection). Estimatorii pentru abundență și detecție includ interceptarea (variația abundenței sau detecției fără influența covariatei) și valorile pentru covariatele păstrate în model. Estimatorii nu se pot interpreta direct deoarece sunt în scara logit sau log (în tab-urile următoare le vom putea interpreta în scară naturală). Din această casetă putem deduce dacă covariatele răspund sau nu. Astfel, dacă p este mult mai mare decât 0.05 pentru unele covariate, mai degrabă selectăm alt model, dar uneori chiar și aceea covariată ar putea influența modelul, în sensul că ar putea controla comportamentul altor covariate (Figura 14).

Julian4 Julian5 Julian6 Julian7 Julian8 Julian9

Julian10 Julian11 Julian12 Precip1 Precip2

Precip3 Precip4 Precip5 Precip6 Precip7 Precip8

Precip9 Precip10 Precip11 Precip12

Selectați covariate pentru situri:

Selectați coloanele cu covariatele pentru situri. Nu trebuie să aveți celule fără date sau cu NA. Recomandăm max 3 covariate. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați coloane și alegeți ulterior modelare fără covariate pentru situri

☐ Trap ☒ GroundCover ☒ AvgDiameter ☐ Julian1 ☐ Julian2 ☐ Julian3 ☐ Julian4 ☐ Julian5 ☐ Julian6 ☐ Julian7 ☐ Julian8 ☐ Julian9 ☐ Julian10 ☐ Julian11 ☐ Julian12 ☐ Precip1 ☐ Precip2 ☐ Precip3 ☐ Precip4 ☐ Precip5 ☐ Precip6 ☐ Precip7 ☐ Precip8 ☐ Precip9 ☐ Precip10 ☐ Precip11 ☐ Precip12

Selectați covariate pentru observații:

Selectați coloanele cu covariatele pentru vizite. Puteți încerca o singură covariată, care este compusă din un număr de coloane egal cu numărul de vizite. Nu trebuie să aveți celule fără date sau cu NA. Dacă nu doriți să lucrați cu astfel de covariate nu selectați coloane și alegeți ulterior modelare fără covariate pentru vizite

☐ Trap ☐ GroundCover ☐ Julian1 ☐ Julian2 ☐ Julian3 ☐ Julian4 ☐ Julian5 ☐ Julian6 ☐ Julian7 ☐ Julian8 ☐ Julian9 ☐ Julian10 ☐ Julian11 ☐ Julian12 ☐ Precip1 ☐ Precip2 ☒ Precip3 ☒ Precip4 ☒ Precip5 ☒ Precip6 ☒ Precip7 ☒ Precip8 ☒ Precip9 ☒ Precip10 ☒ Precip11 ☒ Precip12

Selectează model:

model clasat pe locul #1

Funcția dredge din pachetul R MuMIn realizează o selectare automată a modelelor după AICc, după ce rulează toate combinațiile cu termenii fixi. Pentru interpretare, selectează modelul preferat. ID-ul selectat corespunde poziției modelului din tabelul Ierarhizarea modelelor după AICc. Primul model (modelul clasat pe locul #1 în tabel) este cel mai robust statistic, dar selecția ar trebui să se facă și funcție de valoarea explicativă a acestuia (relevanța pentru întrebarea de cercetare pusă). Dacă avem multe situri/zonă și covariate, calculele vor lua mult timp, astfel că mai potrivit ar fi să rulați aplicația din computerul propriu.

Sumarul modelului selectat:

Call:

```
pcount(formula = ~obsCovs1_scaled + 1 ~ 1, data = umf_nmixt, mixture = input$selectedMixture_nmixt)
```

Abundance (log-scale):

Estimate	SE	z	P(> z)
2.94	0.289	10.2	2.74e-24

Detection (logit-scale):

Estimate	SE	z	P(> z)	
(Intercept)	-3.068	0.2051	-14.96	1.32e-50
obsCovs1_scaled	0.194	0.0803	2.41	1.58e-02

Dispersion (log-scale):

Estimate	SE	z	P(> z)
-0.917	0.268	-3.42	0.000636

AIC: 545.1871

Number of sites: 50

optim convergence code: 0

optim iterations: 44

Figura 14 Interfața rezultatelor modelării: estimări de abundență și detecție

- **Grafice probabilități ocupanță:** Afișează grafice care ilustrează probabilitățile de abundență.

În această pagină vom avea un grafic cu probabilitatea de detecție la fiecare sit și vizită (primul), urmat de eventuale grafice pentru probabilitatea de abundență. Dacă nu selectăm variabile graficele nu vor fi afișate. Banda gri reprezintă intervalul de confidență 95% pentru eroarea standard din jurul netezirii curbei (smoothing GLM). Din tendința curbei putem interpreta cum influențează covariata respectivă detecția sau abundența. Dacă covariata este factor, vom fi afișate box-plot-uri. Dacă valorile sunt constante (toate punctele pe aceeași linie) atunci modelul respectiv nu include covariatele respective, deși au fost selectate în modelul global.

- **Predicții calculate:** Furnizează predicțiile rezultate din modelele aplicate.

Rezultatele includ **Estimare abundență medie** și **Abundența totală**. De asemenea sunt prezentate și grafice care ilustrează distribuția probabilităților de detecție și abundență în fiecare sit, așa cum a rezultat din modelul selectat. Dacă valoarea este constantă, atunci în model este doar interceptarea (aceeași valoare pentru toate siturile).