6. Pokročilejší analýzy

Cvičení 6.1 Vliv vegetace a prostředí na druhové složení suchozemských plžů

V tomto cvičení půjde o následující otázku: **co má větší vliv na složení společenstva suchozemských plžů (na karpatských slatiništích): vegetace (respektive její druhové složení) nebo měřené proměnné prostředí?** Plži žijí na vegetaci (a v půdě) a dá se očekávat, že složení vegetace bude mít na složení společenstev plžů nějaký vliv, buď přímo (biotická interakce mezi druhy plžů a druhy cévnatých rostlin) nebo jako zprostředkovaný vliv proměnných prostředí (druhové složení rostlin bude na proměnné prostředí reagovat také, stejně jako druhové složení plžů).

Komplexní informaci o druhovém složení vegetace zjednodušíme tak, že nebudeme pracovat s jednotlivými druhy, ale s několika málo ordinačními osami (z nepřímé ordinace na matici druhového složení cévnatých rostlin), které budeme používat jako vysvětlující proměnné pro vysvětlení varibility společenstva plžů.

Principiálně tedy půjde o rozklad variability v druhovém složení společenstev plžů mezi proměnné reprezentující vegetaci (skóre na ordinačních osách) a proměnné reprezentující prostředí (měřené proměnné). Na každé skupině je ale nejdříve třeba udělat postupný výběr, aby do analýzy nevstupovaly všechny, ale jen ty důležité.

1. Použijte data z karpatských slatinišť, konkrétně data o druhovém složení suchozemských plžů (list `molluscs`), cévnatých rostlin (list `vascular`) a měřených faktorů prostředí (list `env`, zahrnující chemický rozbor vody odebrané na jednotlivých lokalitách). Na stránkách datového souboru si prostudujte stručný popis dat, ať máte představu, s čím budete pracovat.
2. Všechny tři matice naimportujte do CANOCO 5 - pozor, obě matice o druhovém složení plžů i rostlin je třeba naimportovat jako *compositional data*.
3. Následující postup je rozdělený do tří analýz:
    1. **Analýza 1**: Abychom mohli studovat vliv druhového složení vegetace na druhové složení plžů, potřebujeme z vegetace vyextrahovat proměnné, které bychom pak mohli použít jako vysvětlující v analýze s plži. Jednou z možností je použít ordinační osy z nepřímé ordinace na vegetačních datech, které reprezentují hlavní gradienty v druhovém složení vegetace. Tato analýza bude sestávat ze dvou kroků (Step 1, Step 2)
        1. **Step 1**: s použitím druhových dat o vegetaci spočtěte PCA (po Hellingerově transformaci, data není třeba logaritmicky transformovat, protože pokryvnosti jsou převedeny na ordinální škálu 1-9),
        2. **Step 2**: s použitím druhových dat o plžích spočtěte RDA (data vyjadřují počty jedinců na ploše, je třeba je logaritmicky ztranformovat, naopak data jsou homogenní, tedy není třeba používat Hellingerovu standardizaci), a jako vysvětlující proměnné použijte ordinační osy z předchozího kroku, reprezentující vegetaci. Mezi těmito osami proveďte postupný výběr proměnných (s Bonferroniho korekcí) a zjistěte, které osy jsou nejdůležitější a má smysl s nimi dále pracovat.
        3. Skóre takto vybraných os najděte ve výsledcích a nakopírujte je (v CANOCO 5) do tabulky s proměnnými prostředí (v posledním kroku je budete používat pro rozklad variance).
    2. **Analýza 2**: Proveďte postupný výběr proměnných prostředí (tabulka env, ale bez zahrnutí ordinačních os vypočtených v předchozí analýze) a zachovejte pouze ty, které signifikantně přispívají k vysvětlené variabilitě plžů (použijte Bonferroniho korekci).
    3. **Analýza 3**: Proveďte rozklad variance mezi dvěma skupinami proměnných: proměnnými reprezentujícími vliv vegetace (reprezentovanými vybranými ordinačními osami z PCA analýzy provedené na začátku), a proměnnými reprezentujícími vliv prostředí (vybranými pomocí *forward selection* v předchozím kroku). Otestujte signifikanci jednotlivých frakcí (konkrétně frakce [a] a [c], tedy čistá variabilita vysvětlená vegetací po odfiltrování vlivu proměnných prostředí, a čistá variabilita vysvětlená prostředím po odčerpání vlivu vegetace).
4. Co má větší (a průkazný) vliv - vegetace nebo prostředí? A jak byste tento výsledek interpretovali?

Řešení cvičení 6.1