4. Přímá ordinace

Cvičení 4.1 (postupný výběr proměnných)

1. Použijte data z karpatských mokřadů, konkrétně soubor wetlands.xls. Při importu pozor na to, že druhová data mají druhy v řádcích a vzorky ve sloupcích, zatímco u proměnných prostředí je to naopak.
2. Zjistěte délku gradientu pomocí metody DCA a rozhodněte, jestli budete používat lineární nebo unimodální metody.
3. Na netransformovaných datech spočítejte přímou ordinaci (RDA nebo CCA) - metodou postupného výběru *forward selection* vyberte, které z vysvětlujících proměnných mají signifikantní vliv na vegetaci ($P < 0.05$). Jak se počet proměnných změní, když uplatníte Bonferroniho korekci na mnohonásobné testování?
4. Nakreslete ordinační diagram, ve kterém budou promítnuty vybrané proměnné prostředí a skóre druhů (vyberte cca 20 druhů s nejvyšším fitem k ordinačním osám).

Řešení cvičení 4.1

Cvičení 4.2 (přímá ordinace na experimentálních datech)

(toto cvičení je založeno na *Case study 4* z knihy Šmilauer & Lepš 2014)

1. Použijte experimentální data o vlivu odstranění biomasy na druhové složení semenáčů na vlhké louce. Experiment je zaměřen na studium regenerační niky druhů a studuje vliv odstranění opadu, dominanty a mechorostů na klíčení semenáčků. Design experimentu jsou 4 znáhodněné bloky.
2. Použijte datový soubor Seedl.xlsx, otevřete jej v Excelu a seznamte se s jeho obsahem. Všimněte si, že data jsou uložena v záložkách *seedlspe* (druhová data) a *seedldesign* (data o typu zásahu, příslušnost plochy k jednomu ze čtyř bloků a počty semenáčků), a že první řádek v maticích je třeba při importu ingorovat, protože obsahuje popis tabulky. Při načítání tabulky (například s druhy, *seedlspe*) je třeba nastavit v kroku *Import from Excel files: Table 1/2* v oddíle *Excel cell areas with data* možnost *The samples (and species names) are in rows 2 to 18*, a dále dole v nabídce *Labels import* možnost *Species names are short (up to 8 characters) only*. Při importu matice *seedldesign* je ještě navíc třeba ohlídat, aby v nabídce *Sample names are* bylo vybráno *short (up to 8 characters) only* [1)]. Po importu si zkontrolujte počet snímků (*cases*) v tabulce - musí jich být u obou matic 16, a počet proměnných (*Vars*) je 23 u druhových dat a 3 u proměnných prostředí. Pokud tato čísla nesedí, něco je špatně.
3. Na datech spočtěte RDA (druhová data nijak neupravujte - pozor, může se stát že CANOCO zvolí jako výchozí možnost jejich logaritmickou transformaci). Vysvětlující proměnnou bude *treatment*, a příslušnost do bloku bude použita jako kovariáta. Pozor - proměnnou *Block* je třeba před vlastní analýzou konvertovat ve faktor![2)] Aby bylo možné v přímé ordinaci použít kovariáty, je nutné z nabídky analýz *Canoco adviser: Create new analysis* vybrat *Constrained partial ...* (dostupná po rozkliknutí *Advanced Constrained Analyses*).
4. Pro testování signifikance zvolte *Unrestricted permutations*. Tímto použijete tzv. *model based* permutační test, při kterém se permutují residua vzniklá po odstranění variability vysvětlené kovariátami (zde příslušností k bloku). Alternativní možnost by byl *design-based* permutační test, kdy by se permutace odehrávali pouze uvnitř bloků - pro tuto možnost by bylo třeba zaškrtnout políčko *Blocks defined by covariates*. V tomto příkladě budeme používat první možnost, která je doporučena pro datové soubory s malým počtem vzorků.
5. Nakreslete ordinační diagram s 10 nejlépe fitujícími druhy a proměnnými prostředí (zásahy). Je výsledný Monte-Carlo permutační test signifikantní? Který zásah podle vás má největší vliv na změnu druhového složení semenáčů?

Řešení cvičení 4.2

Cvičení 4.3 (rozklad variance)

(toto cvičení je založeno na *Case study 3* z knihy Šmilauer & Lepš 2014)

1. Použijte experimentální data o vlivu hnojení na druhové složení vegetace plevelů. Experiment byl založen na poli s ječmenem, a byl zaměřen na sledování vegetace plevelů, které mezi ječmenem rostly. Experimentální zásah zahrnoval hnojení dusičnatým hnojivem v nižších a vyšších dávkách (proměnná `dose`). Druhové složení plevelů bylo ovlivňováno jak samotným hnojením, tak pokryvností ječmene, která rostla s intenzitou hnojení. Experiment zjišťoval, jak se hnojení dusíkem a zvyšující se pokryvnost ječmene (a tím i kompetice) projeví na druhovém složení vegetace plevelů.
2. Konkrétně použijte soubor Fertil.xls. Pozor při načítání dat - první řádek v tabulce FERTSPE a FERTENV obsahuje popis dat a při importu do CANOCO 5 je třeba ho ignorovat, jinak se vám názvy proměnných a druhů budou zobrazovat nesprávně, případně bude mít tabulka nesprávný počet řádků (vzorků). Při načítání tabulky (například s druhy FERTSPE) je třeba nastavit v kroku *Import from Excel files: Table 1/2* v oddíle *Excel cell areas with data* možnost *The samples (and species names) are in rows 2 to 124*, a dále dole v nabídce *Labels import* možnost *Species names are short (up to 8 characters) only*. Po importu si zkontrolujte počet snímků (*cases*) v tabulce - musí jich být 122, jinak je něco špatně.
3. Proveďte rozklad variance pomocí analýzy RDA (druhová data netransformujte, protože pokryvnosti druhů jsou odhadovány na ordinální stupnici) a zjistěte, jaký je čistý efekt jednotlivých proměnných (`dose` - intenzita hnojení, `cover` - pokryvnost ječmene) a kolik sdílely variability. Při počítání používejte neadjustovaný R^2 (pokud používáte adjustaci, absolutní hodnoty procent budou nižší). Čistý vliv každé proměnné (tedy vliv po odstranění variability druhé z proměnných) otestujte Monte Carlo permutačním testem.
4. Nakreslete ordinační diagram RDA, ve kterém budou jednotlivé druhy (zobrazte jen deset druhů s největším fitem) a obě vysvětlující proměnné.
5. Co má větší vliv, přímý efekt hnojení (proměnná `dose`) nebo nepřímý efekt hnojení zprostředkovaný kompeticí s ječmenem (proměnná `cover`)?

Řešení cvičení 4.3

[1)]
tím že první proměnná v tabulce je textová (*treatment*), CANOCO tento sloupeček mylně považuje za dlouhé názvy vzorků a automaticky vybere možnost *both full and short, in this order*

[2)]
V nabídce *Data tables* klikněte na tabulku s proměnnými prostředí, a v této tabulce klikněte na záhlaví (C2) sloupečku proměnné *Block* pravým tlačítkem myši. Zvolte možnost *Convert environmental variable* '*block*' *into factor*. Faktory jsou v tabulce podbarveny modře.