

GEOINFORMATICKÉ PŘÍSTUPY PŘI VÝZKUMU DIVERZITY PLANÝCH PŘEDCHŮDCŮ KULTURNÍCH BOBOVITÝCH ROSTLIN

Diplomová práce

ÚVOD

Práce se zabývá zjištěním vlivu environmentálních charakteristik na výskyt planých předchůdců cizrný, čočky a hrachu.

V praktické části práce jsou využity dva typy dat. Prvním typem jsou data o výskytu zkoumaných rostlin získaná ze světových genobank a dále terénním sběrem pracovníky Katedry botaniky UP. Druhým typem použitých dat jsou globální sady environmentálních dat, mezi které patří WorldClim, SRTM30 a několik datových sad získaných prostřednictvím platformy Google Earth Engine.

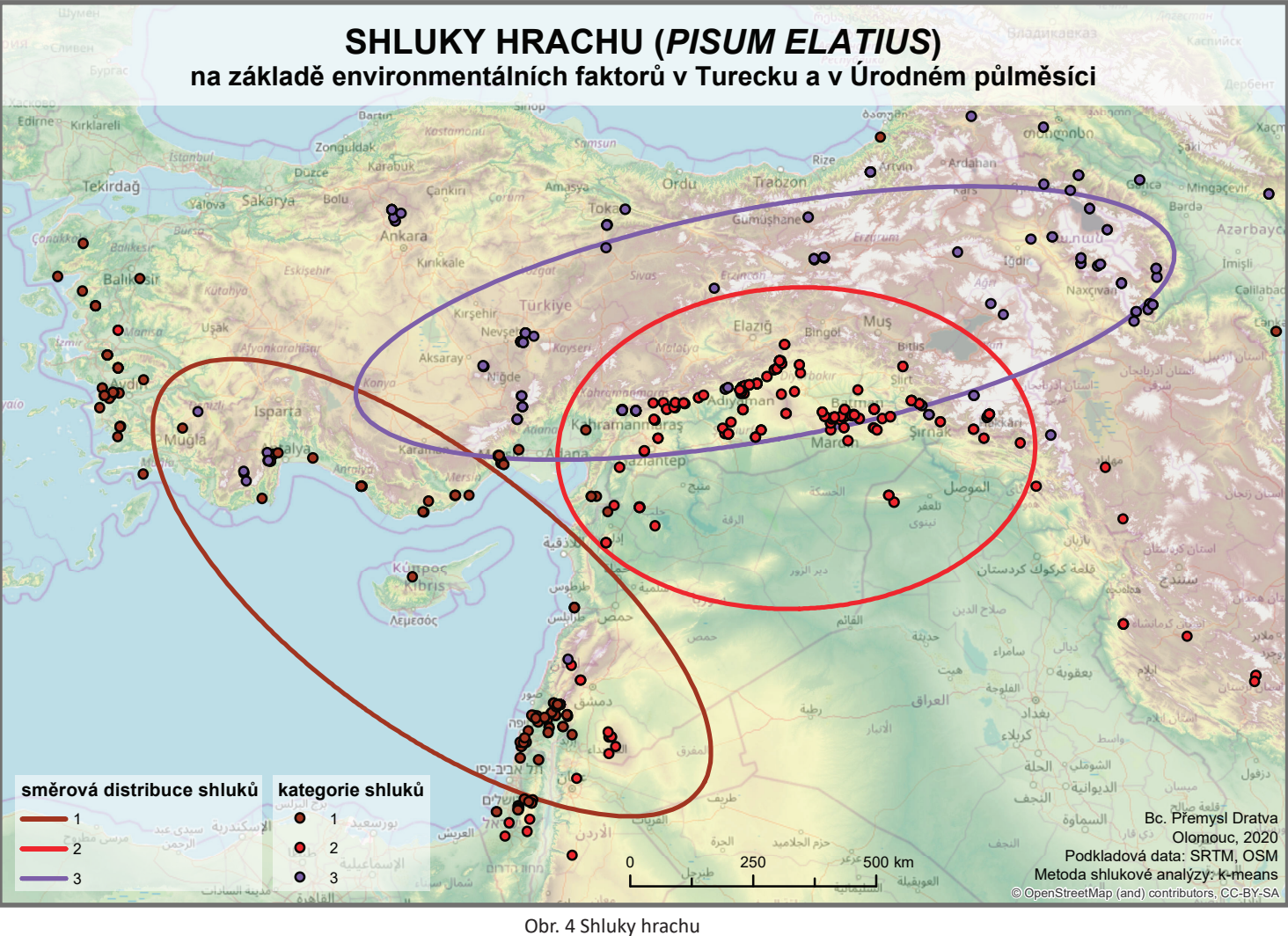
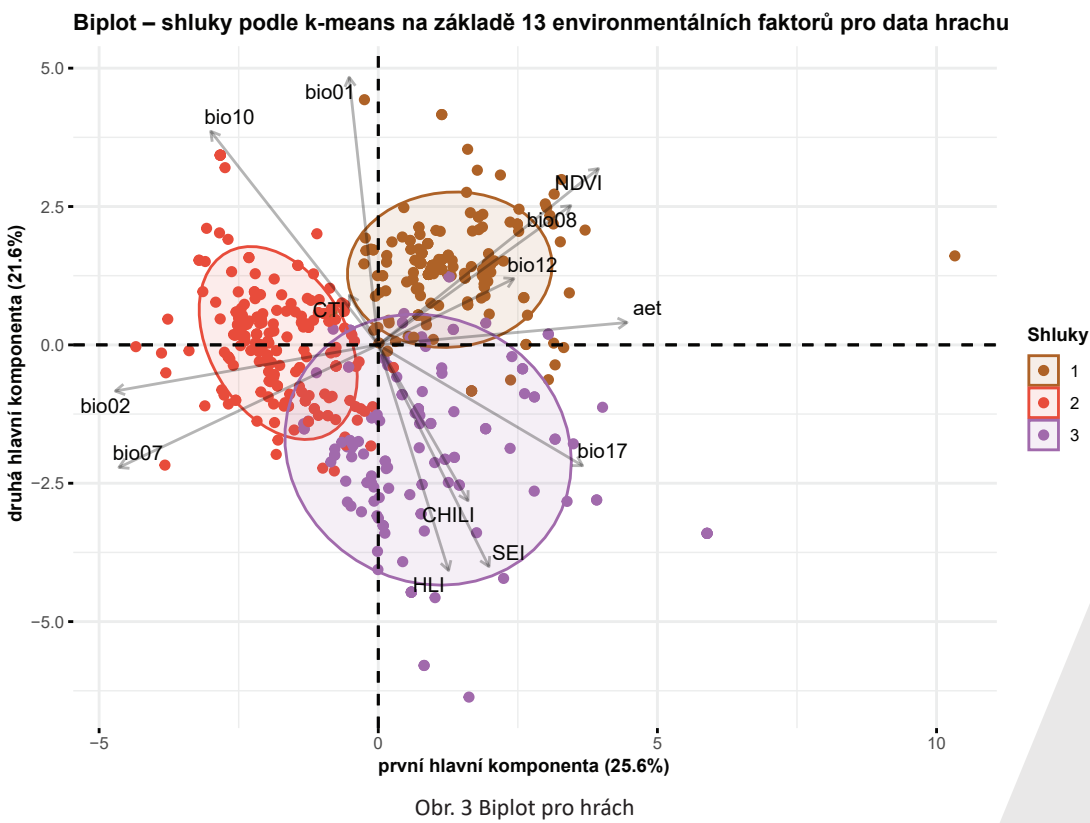
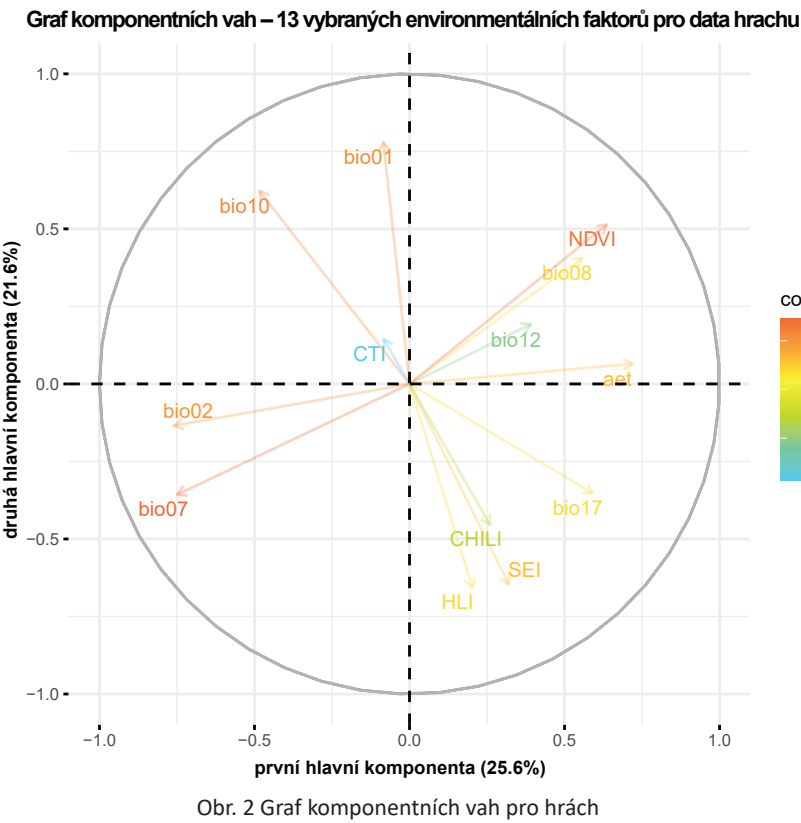
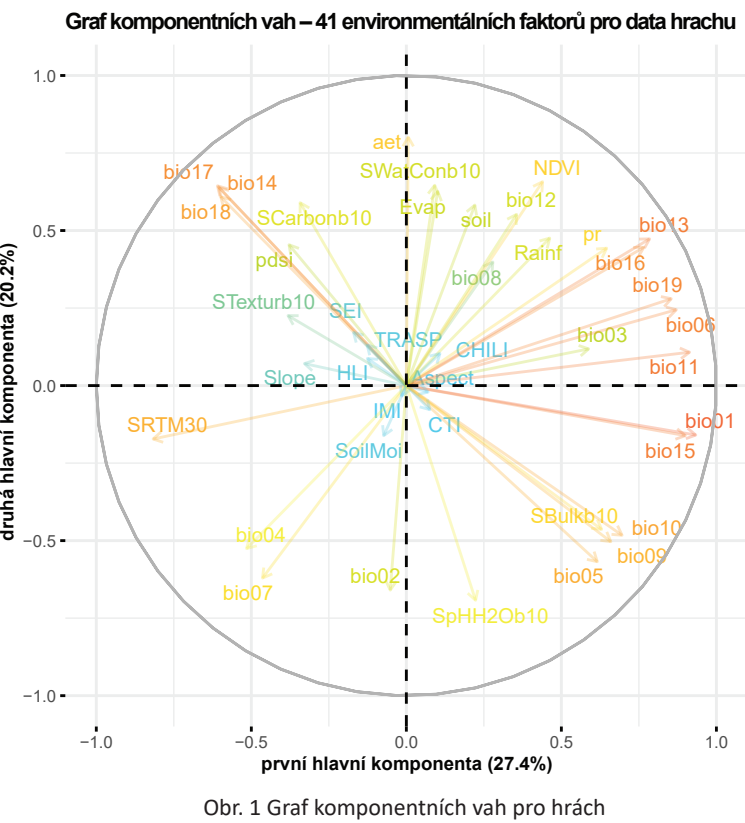
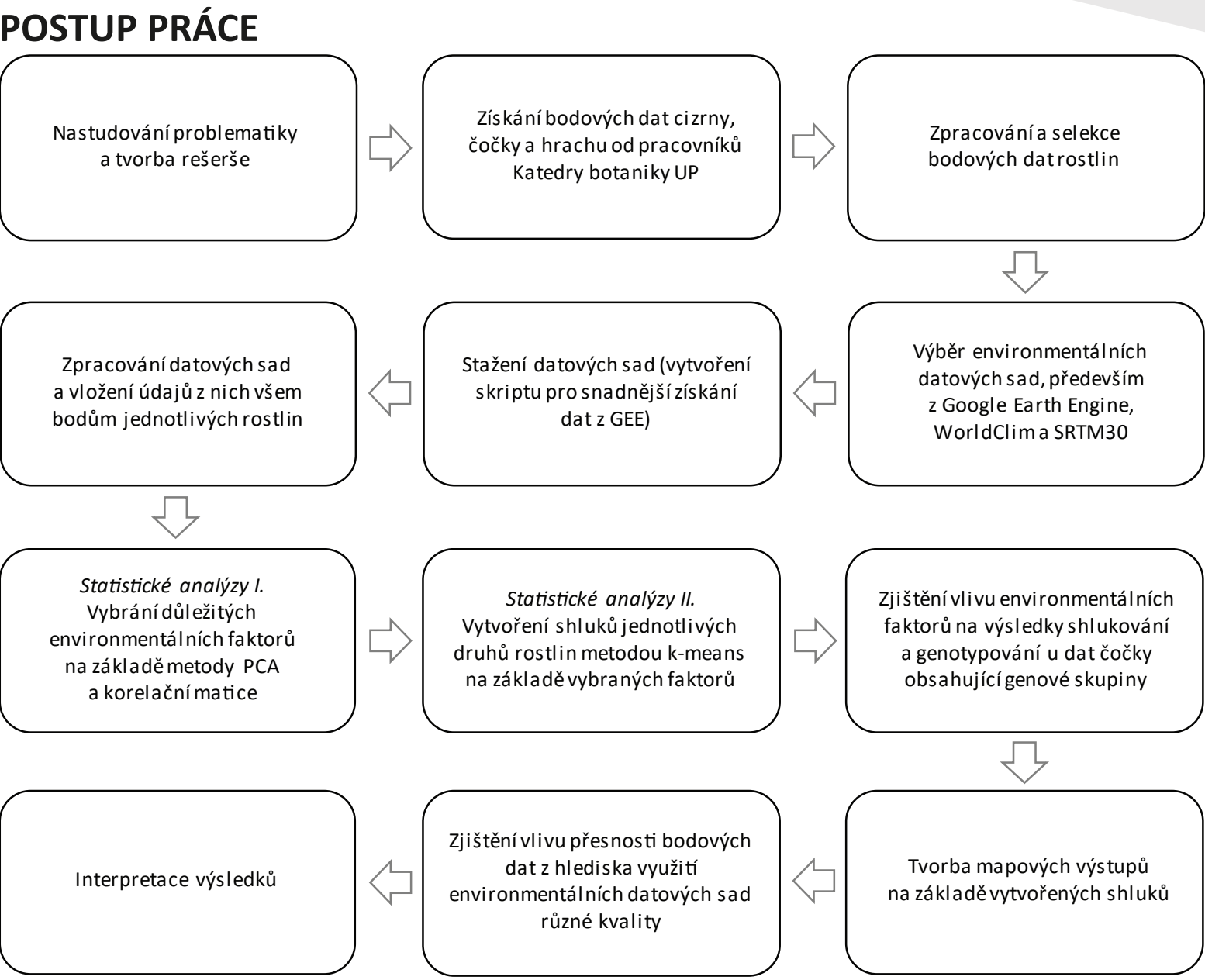
Ze získaných datových sad byly pro každý druh rostlin vybrány environmentální faktory, které nepodléhají vzájemné korelaci a zároveň mají v daných datech největší zastoupení. Na základě těchto vybraných faktorů byly následně vytvořeny shluky rostlin, které byly popsány na základě geografického rozmístění a také jejich ovlivnění environmentálními faktory. Práce obsahuje také zjištění vlivu přesnosti bodových dat rostlin na základě environmentálních datových sad různé kvality.

- CÍLE PRÁCE**
- Aplikování geoinformatických přístupů při výzkumu diverzity planých předchůdců bobovitých rostlin;
 - získání a analýza dostupných globálních environmentálních prostorových dat s důrazem na datové sady z platformy Google Earth Engine;
 - nalezení environmentálních faktorů, které nejvíce ovlivňují jednotlivé druhy zkoumaných rostlin;
 - vytvoření shluků rostlin na základě vybraných environmentálních faktorů;
 - zjištění závislosti genových skupin na environmentálních faktorech u dat, která obsahují informace o přiřazení ke genové skupině;
 - zjištění vlivu přesnosti bodových dat na výsledky analýz z hlediska využití prostorových environmentálních datových sad různé kvality;
 - vizualizace a interpretace výsledků.

- POUŽITÁ DATA A METODY**
- Bodová data rostlin**
- cizrna 3 226, čočka 863, hrách 907 bodů
- Environmentální data**
- 14 datových sad z Google Earth Engine
 - 27 datových sad z WorldClim V2 a SRTM30
- Použité metody a prostředky pro vizualizaci**
- analýza hlavních komponent
 - scree plot, graf komponentních vah, biplot
 - korelační matice
 - graf paralelních souřadnic
 - shluková metoda k-means

Tabulka 1 Vybrané environmentální faktory pro hrách

bio01	Průměrná roční teplota
bio02	Průměrný denní rozsah teplot
bio07	Roční rozsah teplot (BIO5-BIO6)
bio08	Průměrná teplota nejvlhčího čtvrtletí
bio10	Průměrná teplota nejteplejšího čtvrtletí
bio12	Roční úhrn srážek
bio17	Srážkový úhrn v nejsušším čtvrtletí
CTI	Compound Topographic Index
SEI	Site Exposure Index
HLI	Heat Load Index
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
aet	Skutečná evapotranspirace
CHILI	Index CHILI



VÝSLEDKY

Prvním výsledkem práce jsou dva skripty sloužící pro stažení dat z platformy Google Earth Engine. Dále byly statistickou analýzou vybrány environmentální faktory, které ze statistického hlediska nejlépe popisují výskyt každého ze zkoumaných druhů rostlin. Toho bylo docíleno pomocí analýzy hlavních komponent a korelační matice. Pro cizrnu (*Cicer reticulatum* i *Cicer echinospermum*) bylo vybráno 15 environmentálních faktorů, pro čočku (*Lens orientalis*) 14 faktorů a pro hrách (*Pisum elatius*) bylo vybráno 13 environmentálních faktorů (viz tabulka 1).

Hlavními výsledky práce jsou výsledky shlukové analýzy. Ta byla provedena pro každý druh rostliny zvlášť na základě vybraných environmentálních faktorů. U každé rostliny byly vytvořeny shluky, které jsou popsány pomocí environmentálních faktorů a také podle geografické polohy. Vytvořené shluky byly pro interpretaci promítnuty do mapy, ale také do biplotů a grafů paralelních souřadnic. Jelikož není graf paralelních souřadnic pro data použitá v této práci příliš přehledný a jeho výsledky odpovídají výsledkům biplotu, byl pro interpretaci závislosti shluků na environmentálních faktorech využit pouze biplot. Při porovnání výsledků shlukování na základě environmentálních faktorů s genetickými skupinami nebyla nalezena žádná shoda. Zároveň nedošlo k výrazné separaci bodů jednotlivých skupin, a to jak v biplotu tak ani v mapě. Ukázky výstupů pro hrách lze vidět na obr. 1 až obr. 4.

Při porovnání přesnosti 1 a 3 bylo zjištěno, že polohová přesnost bodových dat rostlin nemá téměř žádný vliv při použití bioklimatických proměnných s prostorovým rozlišením 1 km. Naopak při použití datové sady SRTM30 a indexů z ní odvozených, které mají rozlišení 30 metrů, se vliv nepřesnosti odrazuje na statistickém vyhodnocení.

Výsledky této práce a prostorová environmentální data, která byla v rámci práce stažena, poslouží pracovníkům Katedry botaniky UP v jejich výzkumu planých předchůdců kulturních bobovitých rostlin. Výsledky shlukování spolu s popisem vytvořených shluků z hlediska jejich závislosti na konkrétních environmentálních faktorech mohou napomoci ve výzkumech zaměřených na plané předchůdce bobovitých rostlin, které si kladou za cíl zvýšit genetickou rozmanitost plodin křížením jejich planých předchůdců, čímž bude navýšen jejich výnos.