

Souhrn

Cílem této práce bylo testovat konkrétní hypotézy týkající se stanovištních rozdílů, lokální adaptace a outbrední deprese ohrožené rostliny suchých trávníků, hvězdnice chlumní (*Aster amellus*).

Kapitola 1 se zabývala stanovištními rozdíly mezi diploidními a hexaploidními populacemi *A. amellus* a jejich úlohou v izolaci obou cytotypů v České republice. Pro tuto studii jsem vybrala tři diploidní a šest hexaploidních populací *A. amellus*, které se vyskytovaly ve dvou typech stanovišť (s malou a velkou produktivitou). Rozdíly v nice mezi oběma cytotypy jsem zkoumala pomocí analýzy stanovištních charakteristik a zkřížených přesazovacích pokusů. Potom jsem testovala vliv typu stanoviště, ploidní úrovně a zdrojové populace na úspěšnost rostlin v pokusech.

Lokality diploidních a hexaploidních populací se významně lišily ve vegetaci a půdních vlastnostech, avšak stanovištní podmínky obou cytotypů se také z velké míry překrývaly. Diploidní rostliny kvetly významně více než hexaploidní rostliny, což naznačuje rozdíly mezi oběma cytotypy. Avšak rostliny ze stanovišť s nízkou produktivitou kvetly také významně více než rostliny ze stanovišť s vysokou produktivitou. Navíc největší rozdíly v přežívání, velikosti rostlin a kvetení byly patrné mezi jednotlivými populacemi. To ukazuje, že celková úspěšnost *A. amellus* se lišila více mezi jednotlivými populacemi než mezi oběma cytotypy.

Více semenáčků přeživalo na lokalitách domácí ploidní úrovně než na lokalitách cizí ploidní úrovně. Podobně přesazené rostliny měly delší listy na lokalitách domácí než cizí ploidní úrovně. To naznačuje rozdíly v nice mezi oběma cytotypy. Nicméně semenáčky i dospělé rostliny byly schopné růst i na lokalitách cizí ploidní úrovně. Dále přežívání semenáčků i dospělých rostlin a procento kvetoucích rostlin byli vyšší na lokalitách domácí populace než na lokalitách cizí populace, což indikuje lokální adaptaci. Protože oba cytotypy *A. amellus* se vyskytují v oddělených populacích, rozrůzněnost mezi oběma cytotypy v důsledku lokální adaptace se mohla vyvinout. Následná adaptivní evoluce s prostředím tak mohla přispět k rozrůzněnosti dvou cytotypů *A. amellus*. Tato studie ukazuje, že rozdílnost nik sama o sobě nemůže vysvětlit prostorovou izolaci diploidních a hexaploidních populací *A. amellus*.

Kapitola 2 měla za cíl zkoumat lokální adaptace diploidních populací *A. amellus* na malé prostorové škále. Lokální adaptace je možné testovat jednoduchým pokusem zkříženého přesazování. Adaptace se prokáže, pokud se přesazeným rostlinám daří lépe na původním než na jiném stanovišti. Proto jsem provedla terénní zkřížený přesazovací pokus s šesti populacemi s použitím semen i dospělých rostlin. Pro stanovení rozdílů mezi populacemi jsem vybrala geografickou, genetickou a ekologickou vzdálenost. Pro určení genetické vzdálenosti mezi populacemi jsem použila isozymové markery. Pro získání ekologických vzdáleností mezi lokalitami jsem analyzovala vegetační složení, půdní vlastnosti a potenciální přímou sluneční radiaci. Potom jsem testovala, jaké vzdálenosti mezi populacemi nejlépe vysvětlí míru lokální adaptace.

Lokální adaptace se prokázala vyšším přežíváním semenáčků na domácích než na cizích lokalitách. Tento výsledek naznačuje, že adaptivní rozdíly mezi populacemi se mohou vyvinout již na malé prostorové škále mezi lokalitami s malými ekologickými rozdíly. Nicméně ne všechny populace byly adaptovány ke svým místním podmínkám. To může být způsobeno dvěma důvody: (i) jen některé populace mohou být schopny se adaptovat na lokální podmínky, (ii) lokální adaptace se může vyvinout jen k extrémním stanovištním podmínkám. Avšak aby bylo možné spolehlivě stanovit, proč jen některé populace *A. amellus* byly adaptovány na lokální podmínky, bylo nutné studovat větší počet populací.

Rozdíly v potenciální přímé radiaci (místním klimatu) a vegetaci obzvláště ovlivnily míru lokální adaptace. Tento výsledek je logický, protože genetická vzdálenost, která je založená na neutrálních markerech, reflektuje zejména genový tok v minulosti a genetický drift a neindikuje nezbytně adaptivní rozdíly mezi populacemi. Lokální adaptace byla prokázána jen v pokusu s výsevem semen a nikoli v pokusu s přesazováním dospělých rostlin. To ukazuje, že vysévání semen je vhodnější metoda v ochranářské praxi než přesazování dospělých rostlin, protože lépe zabrání neadaptovaným genotypům před uchycením.

V **kapitole 3** jsem zkoumala důsledky mezipopulačního křížení u *A. amellus*. Křížení mezi populacemi může vést k zvýšení fitness (heteróze) nebo ke snížení fitness (outbreední deprese) potomků. Prostorová škála, na jaké mohou tyto jevy nastat,

je však málo prozkoumána. Provedla jsem tři typy křížení: v rámci populace, mezi populacemi uvnitř regionu a mezi populacemi z různých regionů. Poté jsem zkoumala fitness F1-hybridů v experimentální zahradě i v terénu.

Křížení mezi populacemi vedlo k odlišným výsledkům v závislosti na vzdálenosti mezi populacemi. Křížení mezi populacemi z různých regionů vedlo k vyšší produkci semen, zatímco křížení mezi populacemi v rámci regionu vedlo k nižší produkci semen než křížení v rámci populace. Nicméně vliv křížení v rámci populace se celkově nelišil od vlivu křížení mezi populacemi, což neindikuje outbreední depresi. Navíc mezipopulační křížení vedlo k vyšší produkci květů v experimentální zahradě, což naznačuje heterózi. Úspěšnost rostlin v terénu nebyla ovlivněna typem křížení. Tyto výsledky ukazují, že křížení mezi populacemi *A. amellus* nevedlo k bezprostřední outbreední depresi.

Důsledky pro ochranu přírody

Ve své práci jsem našla jen malé rozdíly mezi diploidními a hexaploidními populacemi *A. amellus*. Rostliny obou cytotypů vykazovaly velké rozdíly v rámci populace a mezi populacemi. Stanoviště jednotlivých populací obou cytotypů se lišily v půdních podmínkách, vegetačním složení a místním klimatu. Již takové malé ekologické rozdíly dohromady s omezeným genovým tokem mezi populacemi vedly k evoluci lokálně adaptovaných typů. Nicméně lokální adaptace byla nápadná hlavně ve stádiu uchycení semenáčků a lišila se mezi populacemi. Přesazené dospělé rostliny naopak byly schopné růst na všech lokalitách ve studované oblasti a kvést na většině z nich. Křížení mezi různými populacemi nevedlo k outbreední depresi. Proto přenášení rostlin mezi populacemi na vzdálenost 70 km, které má za cíl zvýšit genetickou proměnlivost, se jeví jako oprávněný nástroj ochrany přírody. Tato práce naznačuje, že materiál pro přenášení rostlin by měl pocházet ne nezbytně z nejbližší populace, ale spíše z ekologicky podobných stanovišť.