

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Science



**Genetic variation and reproduction strategy of
Gentiana pannonica in different habitats**

RNDr. Thesis

Mgr. Ester Ekrťová

Supervisor: Ing. Milan Štech PhD.

Department of Botany, Faculty of Science, University of South Bohemia in
České Budějovice

České Budějovice 2012

This thesis should be cited as:

Ekrťová E., 2012: Genetic variation and reproduction strategy of *Gentiana pannonica* in different habitats. RNDr. Thesis, in English, – 12 p., University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation

The reproduction strategy and genetic variability of *Gentiana pannonica*, an endangered species in the Czech Republic, were studied. The differences of vegetation composition, seedlings recruitment, seed set and genetic variation within and among six various populations *G. pannonica* in the Šumava Mts. and two populations in the Alps of this species were investigated in a field. The vegetation composition differs between primary and secondary habitat of *G. pannonica* and seedlings recruitment was recorded only in primary habitat. The reproduction output of the study species is probably influenced by sufficient amount of pollinators. No serious genetic diversity between populations in the Šumava Mts. and the Alps was found. The genetic differences were found only between populations on the primary habitats and populations on the secondary mountain meadows.

Declaration [in Czech]

Prohlašuji, že svoji rigorózní práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své rigorózní práce, a to v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice 10. 9. 2012

Mgr. Ester Ekrťová

Declaration of author

I hereby declare, that I had a major contribution to the following paper. I collected samples and other data in the field, performed molecular analyses, analysed data and wrote the draft of the manuscript and edited comments of the co-author. T. Fér participated to data analyses and contributed to manuscript writing.

Financial support

The research has been supported by Grant nos. 6007665801 and 0021620828 from the Ministry of Education of the Czech Republic and the Mattoni Award 2003, 2004.

Acknowledgements

Special thanks belong to M. Šedinová for providing the technical support in molecular laboratory of Faculty of Agriculture, University of South Bohemia and for assistance with RAPD assays. We are also grateful to the students B. Kukulíková, J. Žaludová and T. Nix for their help with work in laboratory and to L. Ekrt and Z. Křenová for their help with the field work. We would like to thank P. Šmilauer for his valuable comments on statistical analyses, to J. Košnar for his critical comments on earlier drafts of this manuscript and to F. Rooks for corrections of English. J. Vojta kindly assembled the distribution map of *G. pannonica*. The research has been supported by Grant nos. 6007665801 and 0021620828 from the Ministry of Education of the Czech Republic and the Mattoni Award 2003, 2004.



Genetic variation and reproduction strategy of *Gentiana pannonica* in different habitats

Ester Hofhanzlová & Tomáš Fér

Flora 204: 99–110 (2009).

Genetic variation and reproduction strategy of *Gentiana pannonica* in different habitats

Ester Hofhanzlová¹ & Tomáš Fér²

¹ Department of Botany, University of South Bohemia, Branišovská 31, CZ-370 05 České Budějovice, Czech Republic

² Department of Botany, Faculty of Science, Charles University, Benátská 2, CZ-128 01 Praha 2, Czech Republic

ABSTRACT

Gentiana pannonica Scop. (*Gentianaceae*) is a long-lived perennial mountain species. It is a typical east-alpine element. The centre of its distribution is situated in the eastern Alps, where the species occurs in alpine and subalpine areas. Besides the Alps, *G. pannonica* occurs also in the Bohemian Forest, Czech Republic. The reproduction strategy and genetic variation of this species endangered in the Czech Republic were studied. Genetic variation within and among six populations of *G. pannonica* in the Bohemian Forest and two populations in the Alps was studied using random amplified polymorphic DNAs (RAPD) markers. The variation found between populations from primary habitats and populations situated in the secondary mountain meadows accounted for 5% of the total genetic variation, whereas no significant genetic diversity was found between two different regions (Bohemian Forest, the Alps). Most of the variation is distributed among individuals within populations in the primary habitats, specifically 77% in the Bohemian Forest and 79% in the Alps. The pattern of among-population variation was substantially different between primary and secondary habitats. While among-population variation in primary habitats was low in both of the regions (21–23%), the proportion of RAPD variation among populations in secondary habitats was distinctly higher (65%). Within-population genetic variation was higher in primary habitats than in the secondary ones. This may be a consequence of processes such as genetic drift or bottleneck, and founder effects caused by changes in their distribution during the Holocene period. The differences of vegetation composition, seedlings recruitment and seed set were investigated in the field. Vegetation composition differed between primary and secondary habitats of *G. pannonica* and seedlings recruitment was recorded only in primary habitats. The reproduction output of the species under study is probably influenced by the availability of pollinators.

Keywords: RAPD; refugia; secondary habitats; seedlings; the Bohemian Forest; the Alps

ABSTRAKT

Gentiana pannonica je dlouhověký horský druh. Centrum jeho rozšíření leží v oblasti východních Alp, kde je vázán na subalpínské a alpínské polohy. Mimo Alpy se vyskytuje v oblasti Šumavy. Předkládaná práce je studiem genetické diversity populací ve spojení s reprodukční strategií druhu na šesti vybraných lokalitách na Šumavě a dvou lokalitách v silikátových oblastech Alp. Genetická struktura populací byla studována pomocí metody RAPD. Byla zjištěna velice mizivá meziregionální variabilita (Alpy sv. Šumava). Významné rozdíly zahrnující 5% z celkové variability se objevily mezi skupinami populací pocházejících

z primárních a sekundárních stanovišť. Největší podíl zjištěné variability ležel na vnitropopulační úrovni, konkrétně 77% u populací na primárních stanovištích Šumavy a 79% v Alpách. Výrazné rozdíly byly zaznamenány úrovni mezipopulační diversity. Zatímco u primárních populací se podíl mezipopulační variability pohyboval mezi 21–23% v obou regionech, tak mezipopulační diferenciace v populacích sekundárních stanovišť na Šumavě byla mnohem vyšší (65%). Také hodnota vnitropopulační genetické variability byla vyšší u populací na primárních stanovištích než u těch pocházejících ze sekundárních luk. Rozdíly v genetické struktuře populací jsou pravděpodobně důsledkem rozdílných podmínek pro přežívání a rozvoj populací druhu v průběhu holocénu. Populace na sekundárních loukách mohou pocházet z početně nepatrných zbytků původních populací potlačených rozvojem lesní vegetace a nižší vnitropopulační variabilita a vyšší mezipopulační diferenciace může být důsledkem procesů ovlivňujících malé populace (genetický drift, efekt zakladatele, bottleneck). Primární a sekundární stanoviště se také liší druhovým složením. Přítomnost generativního zmlazení byla zaznamenána pouze na primárních stanovištích. Na základě sledování rozdílů v produkci semen jednotlivých zkoumaných lokalitách se ukazuje, že malé a nenápadné populace mohou mít sníženou produkci semen, jelikož nedokáží vždy přilákat dostatek opylovačů.

Klíčová slova: RAPD; refugia; druhotné bezlesí; semenáčky; Šumava; Alpy

Následující pasáž o rozsahu 12 stran obsahuje skutečnosti chráněné autorskými právy a je obsažena pouze v archivovaném originále rigorózní práce uloženém na Přírodovědecké fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Publikace vyšla tiskem v časopise Flora.

Podíl studenta na publikaci: 90%.