

Genetische Diversität mono- und polymorpher *Dactylorhiza sambucina*-Populationen in Österreich

Matthias KROPF

Das Holunder-Knabenkraut (*Dactylorhiza sambucina* [L.] SOÛ) ist eine einheimische Orchideenart, die ihre Bestäuber nicht belohnt – es handelt sich um eine sogenannte Nektar-Täuschblume – und die zudem in der Regel in zwei unterschiedlichen Blütenfarben auftritt (vgl. NILSSON, 1980). Das gemischte Auftreten von gelb- und rotblütigen Individuen wird bestäubungsbiologisch so interpretiert, dass hierdurch die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Bestäubung dieser Art erhöht werden kann. Für die Aufrechterhaltung dieses intraspezifischen Polymorphismus wurde, auf der Basis von experimentellen Populationen mit unterschiedlichen Häufigkeiten der beiden Farbmorphen, negativ dichte-abhängige Selektion als evolutionärer Mechanismus postuliert (GIGORD et al., 2001). Die entscheidende Grundlage dieses Mechanismus wäre ein relativ erhöhter Reproduktionserfolg der jeweils selteneren Farbmorphe, so dass das System um eine Art Gleichgewicht der Häufigkeiten der beiden Morphen pendeln würde. Dieser Gleichgewichtszustand lag im Experiment bei etwa 2/3 gelbblütigen zu 1/3 rotblütigen Individuen (GIGORD et al., 2001).

Im Anschluss an diesen experimentellen Ansatz konnte allerdings in verschiedenen Untersuchungen kein erhöhter relativer Reproduktionserfolg der jeweils selteneren Blütenfarbmorphe in natürlichen Populationen gefunden werden (z.B. in Italien: PELLEGRINO et al., 2005; in Tschechien: JERSÁKOVÁ et al., 2006). Darüber hinaus schwanken die beobachteten Häufigkeitsverteilungen der beiden Blütenfarben in den europäischen Populationen regional sehr stark: Während in den südfranzösischen Cevennen, in denen auch die oben genannten Experimente stattgefunden haben, tatsächlich in etwa ein Verhältnis von 2/3 gelb- zu 1/3 rotblütig realisiert ist, dominieren in Tschechien beispielsweise rotblütige Individuen die Populationen (JERSÁKOVÁ et al., 2006). Letztere Autoren fanden zudem in Kreuzungsexperimenten zwischen den beiden Farbmorphen erhöhte Samenmassen sowie -vitalitäten bei rotblütigen Individuen, die die Dominanz dieser Morphe in den tschechischen Populationen erklären könnten. In ähnlichen Kreuzungsexperimenten mit Pflanzen aus vorwiegend gelbblütigen Populationen aus der Schweiz, konnte dagegen eine marginal signifi-

kant verringerte Überlebensrate der Nachkommen rotblütiger Individuen beobachtet werden (JUILLET et al., 2007). Es erscheint daher sehr wahrscheinlich, dass die sehr unterschiedlichen Blütenfarbmorph-Verhältnisse in den Populationen nicht allein durch die Wahl der Bestäuber selektiert werden, sondern weitere Faktoren einen Einfluss haben.

Schließlich gibt es in Deutschland Populationen, in denen nur gelbblütige Individuen vorkommen (vgl. KROPF & RENNER, 2005, 2008). Für diese gelbblütigen Populationen hatten bereits KROPF & RENNER (2005) argumentiert, dass sich – basierend auf dem beobachteten Reproduktionserfolg in diesen Populationen – das Fehlen der zweiten Blütenfarbe offenbar nicht negativ auswirkt, d.h. die Individuen keinen geringeren Reproduktionserfolg aufweisen als gelbblütige Individuen in gemischtblütigen Populationen. Auch diese Beobachtung legt nahe, dass andere Faktoren in diesem Fall den Reproduktionserfolg der gelbblütigen Individuen positiv beeinflussen und somit die Dominanz der gelbblütigen Individuen begründen (KROPF & RENNER, 2005). Es wurde in letztgenannter Arbeit aber auch darauf hingewiesen, dass ein Bottleneck-Effekt in kleinen Populationen zum (zufälligen) Verlust der rotblütigen Form geföhrt haben könnte. Als erste Annäherung an diese Möglichkeit sollen hier molekulargenetische Daten von mono- und polymorphen *Dactylorhiza sambucina*-Populationen in Österreich vorgestellt werden. Die Analysen basieren auf der Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) Fingerprint-Technik (VOS et al., 1995), die gesamt-genomische, im wesentlichen neutrale genetische Variation erfasst und daher besonders gut geeignet ist, auf genetischer Drift basierende Prozesse in den Populationen aufzudecken.

Literatur:

- GIGORD, L.D.B., MACNAIR, M.R., SMITHSON, A., 2001: Negative frequency-dependent selection maintains a dramatic flower color polymorphism in the rewardless orchid *Dactylorhiza sambucina* (L.) SOÓ. Proc. Natl. Acad. Sci. (USA) **98**: 6253-6255.
- JERSÁKOVÁ, J., KINDLMANN, P., RENNER, S.S., 2006: Is the colour dimorphism in *Dactylorhiza sambucina* maintained by differential seed viability instead of frequency-dependent selection? Folia Geobot. **41**: 61-76.
- JUILLET, N., DUNAND-MARTIN, S., GIGORD, L.D.B., 2007: Evidence for inbreeding depression in the food-deceptive colour-dimorphic orchid *Dactylorhiza sambucina* (L.) SOÓ. Plant Biol. **9**: 147-151.
- KROPF, M., RENNER, S.S., 2005: Pollination success in monochromic yellow populations of the rewardless orchid *Dactylorhiza sambucina*. Plant Syst. Evol. **254**: 185-197.

- KROPF, M., RENNER, S.S., 2008: Pollinator-mediated selfing in two deceptive orchids and a review of pollinium tracking studies addressing geitonogamy. *Oecologia* **155**: 497-508.
- NILSSON, L.A., 1980: The pollination ecology of *Dactylorhiza sambucina* (Orchidaceae). *Bot. Not.* **133**: 367-385.
- PELLEGRINO, G., CAIMI, D., NOCE, M.E., MUSACCHIO, A., 2005: Effects of local density and flower colour polymorphism on pollination and reproduction in the rewardless orchid *Dactylorhiza sambucina* (L.) SOÛ. *Plant Syst. Evol.* **251**: 119-129.
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M., Zabeau, M., 1995: AFLP: A new technique for DNA-fingerprinting. *Nucleic Acids Res.* **23**: 4407-4414.

Adresse:

Matthias KROPF
Institut für Botanik
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor Mendel-Str. 33
A-1180 Wien

E-Mail:

matthias.kropf@boku.ac.at