Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 100 (1988)

Artikel: Natürliche Bastardisierung zwischen weissblühenden "Ranunculus"-Arten in den Alpen = Natural hybridizations between white-flowered species of "Ranunculus" in the Alps

Autor: Huber, Walter

Kapitel: 10: Diskussion

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308908

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

10. DISKUSSION

Natürliche Bastardierung ist bei höheren Pflanzen ein sehr häufiges Ereignis und stellt oft den Normalfall, nicht die Ausnahme dar. STACE (1986) schätzt die Zahl der in Natur entstandenen Artkombinationen zwischen den rund 250 000 Arten von Gefässpflanzen auf 77 000.
Bastardierungen spielen sich in der Regel zwischen solchen Arten oder subspezifischen Taxa ab, welche sich in ihren äusseren Merkmalen nur wenig unterscheiden. Entsprechende Artbastarde sind auch in der Gattung *Ranunculus* innerhalb verschiedener taxonomischer Gruppen nachgewiesen (siehe Einleitung, Kap. 1). Zu dieser Kategorie gehört auch der untersuchte Hybrid zwischen *R. aconitifolius* und *R. platanifolius* (Kap. 5).
Eine Besonderheit liegt vor, wenn sich Arten mit extrem verschiedenen morphologischen Merkmalen kreuzen, wie dies bei den folgenden untersuchten Kombinationen der Fall ist: *R. kuepferi* x *R. aconitifolius*, *R. kuepferi* x *R. platanifolius* (Kap. 6), *R. kuepferi* x *R. seguieri* (Kap. 7) sowie *R. parnassifolius* x *R. seguieri* (Kap. 8). Am auffälligsten zeigen sich dabei die morphologischen Gegensätze in den Blattformen (lanzettliche oder rundliche, ganzrandige Blätter gegenüber 5-7eckigen, tief radiär geteilten Blättern). Bemerkenswert ist auch der oft beträchtliche Fertilitätsgrad der Hybriden.
Von grundlegendem Interesse ist die evolutive Bedeutung der Bastarde, insbesondere ihre Möglichkeit, sich zu taxonomisch eigenständigen, von den Eltern mehr oder weniger isolierten Arten zu entwickeln. Für einen solchen Vorgang müssen zwei Grundbedingungen erfüllt sein: Als erste, äussere Voraussetzung muss ein günstiger, d.h. ein offener, intermediärer oder aus verschiedenartigen Nischen bestehender, "hybridisierter" Standort vorhanden sein, weil sonst die ersten Bastardpflanzen bald von den besser angepassten Eltern verdrängt werden (KERNER 1898, ANDERSON 1948 und 1949, ALLAN 1949, HEISER 1949, STEBBINS 1959, GRANT 1981). Als zweite, innere Bedingung muss in den Folgegenerationen eines Bastards die Aufspaltung der neuerworbenen Genkombination mittels Stabilisierung der Fortpflanzungsverhältnisse verhindert werden. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen: a) durch vegetative Vermehrung, b) durch apomiktische Fortpflanzung (im Sinne von Samenbildung ohne Befruchtung, Agamospermie) unter Umgehen der Meiose, c) durch Verdopplung des Chromosomensatzes zur Überwindung von Meiosestörungen (Allopolyploidie, Amphiploidie), d) auf homoploidem Niveau durch das Herausbilden sexueller, von den Eltern isolierter Rekombinations-

typen und e) durch kompliziertere genetische Systeme (STEBBINS 1950, 1959; GRANT 1958, 1963, 1981).

Die Beurteilung der bearbeiteten Bastarde bezüglich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten macht eine Gruppierung nach Ploidiestufe, Fertilitätsgrad und Fortpflanzungsweise erforderlich.

1. **Diploide Bastarde** (2n = 16). Die Chromosomenzahl entspricht jener der Eltern (homoploide Bastardierung). Zwei der diploiden Bastardsippen sind reduziert fertil (*R. aconitifolius* x *R. platanifolius* und *R. kuepferi* x *R. seguieri*), zwei sind fast vollständig steril (*R. kuepferi* x *R. aconitifolius* und *R. kuepferi* x *R. platanifolius*). Die Fortpflanzung der diploiden Hybriden geschieht wahrscheinlich, wo überhaupt, wie bei den Eltern sexuell.

Bei der Bastardierung zwischen *R. aconitifolius* und *R. platanifolius* entstehen unter günstigen ökologischen Bedingungen Hybridschwärme, die ein kompliziertes Gemisch aus beiden Eltern, F_1-Bastarden, Rückkreuzungen und Kreuzungen zwischen Bastarden darstellen. In den Elternpopulationen entstehen so durch die mehrfachen Rückkreuzungen lokale Introgressionen, welche die typischen Artmerkmale verundeutlichen (Kap. 5.1; ANDERSON 1949 und 1953, STEBBINS 1950, GRANT 1981). Neue isolierte Rekombinationstypen mit stabilen Merkmalskombinationen wurden nicht beobachtet; sie wären allerdings wegen der geringen Unterschiede der betrachteten Merkmale schwer zu erkennen.

Bei den einerseits nur einzeln auftretenden und andererseits fast vollständig sterilen diploiden Hybriden von *R. kuepferi* mit *R. aconitifolius* und *R. platanifolius* ist eine Befruchtung zwischen F_1-Bastarden und somit die Bildung isolierter Rekombinationstypen extrem unwahrscheinlich. Eine Weiterentwicklung dieser Bastarde zu selbständigen Arten scheint am ehesten durch Allopolyploidisierung möglich, was jedoch nie beobachtet wurde. Die Entwicklungsmöglichkeiten der diploiden Sippe von *R. kuepferi* x *R. seguieri* können aufgrund der nur vereinzelt vorliegenden Daten kaum abgeschätzt werden.

2. **Polyploide Bastarde** (2n = 24, 32, 40). Die Bastardierung ist heteroploid; der eine Elter ist stets polyploid, der andere diploid. Es wurden zwei Sippen triploider Bastarde gefunden. Die eine, zwischen *R. parnassifolius* und *R. seguieri*, ist hochgradig steril; eine Weiterentwicklung und Vermehrung der wenigen Individuen scheint auch hier nur durch Verdopplung des Chromosomensatzes möglich. Die andere triploide Sippe, diejenige von *R. kuepferi* x *R. seguieri*, ist reduziert fertil. Auch sämtliche tetraploiden und pen-

taploiden Kombinationen (Bastarde von *R. kuepferi* mit *R. aconitifolius*, *R. platanifolius* und *R. seguieri* sowie *R. parnassifolius* x *R. seguieri*) sind reduziert fertil; sie alle gleichen in dieser Eigenschaft dem einen, polyploiden Elter (der andere Elter ist diploid und hoch fertil).
Der entscheidende Unterschied der polyploiden Bastarde und Eltern gegenüber den diploiden, sexuellen Sippen ist das Vorherrschen apomiktischer Fortpflanzung, wobei der unreduzierte Embryosack wahrscheinlich aus somatischen Zellen der Samenanlage entsteht (Aposporie; Kap. 6.4, 7.4, 8.4). Die Bastarde sind durch das Auslassen der Meiose genetisch stabil und von den Eltern isoliert. Sie haben eigene morphologische Merkmale und unterscheiden sich im ökologischen Verhalten meist deutlich von den Eltern. Aufgrund der beschränkten geographischen Verbreitung (wenige Fundorte in den Alpen) und der Kleinheit der Bastardpopulationen (einige 10 bis wenige 1000 Individuen) scheint es jedoch nicht sinnvoll, sie als eigenständige taxonomische Arten zu betrachten.

Natürliche Bastardierung allein rechtfertigt noch nicht ein Zusammenfassen der Eltern zu einer einzigen Art; vielmehr muss die Bastardierungsfähigkeit gleichwertig neben andern artumschreibenden Eigenschaften (Morphologie, Ökologie, geographische Verbreitung, Zytologie) betrachtet werden. Sie ist jedoch ein wertvolles Mass für den natürlichen Verwandtschaftsgrad zwischen Arten. STACE (1980, 1986) bezeichnet Bastardierung treffend als relatives, nicht aber absolutes Kriterium der Artabgrenzung. Da sich die untersuchten Eltern bezüglich der artumschreibenden Kriterien deutlich unterscheiden, ist ihr Artrang trotz der Bastardierungen nicht in Frage gestellt; jedoch bestehen zwischen ihnen unerwartet enge Verwandtschaftsbeziehungen.
Gemäss der heutigen Aufteilung der weissblühenden *Ranunculus*-Arten (TUTIN 1964a) gehören die untersuchten Eltern in zwei verschiedene Sektionen (*R. kuepferi* und *R. parnassifolius* in die sect. *Ranuncella* [Spach] FREYN [1880]; *R. aconitifolius*, *R. platanifolius* und *R. seguieri* in die sect. *Aconitifolii* TUTIN [1964b]). Diese Zweiteilung der Arten beruht vor allem auf der Blattmorphologie (ganzrandige gegenüber tief radiär geteilten Blättern). Es lassen sich dennoch auch morphologische Gemeinsamkeiten (behaarter Blütenboden, Rhizommerkmale; Kap. 4) zwischen den beiden Sektionen finden. Aufgrund der vielen intersektionalen Bastarde widerspricht die Zweiteilung den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen. Zudem sind die beiden Sektionen gegenüber anderen Gruppen weissblühender Hahnenfüsse (sect. *Leucoranunculus* Boiss.: Artengruppe des *R. alpestris*; sect. *Crymodes*

[A. Gray] Tutin: *R. glacialis*) morphologisch (Kap. 4) und genetisch (Kap. 9.3, 9.4) getrennt. Somit scheint ein Zusammenschluss der Sektionen *Aconitifolii* und *Ranuncella* zu einer einzigen Sektion unter dem älteren Namen sect. *Ranuncella* (Spach) Freyn angebracht.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Bastardnatur rätselhafter, bis in die Gegenwart umstrittener *Ranunculus*-Taxa anhand von umfangreichem Material nachgewiesen.

1. Als Voraussetzung für die Abklärung dieser Bastarde wurde das als Elter beteiligte Sammeltaxon *Ranunculus aconitifolius* L. s.l. eingehend untersucht (Kap. 5): Es enthält zwei sich nahe stehende Arten, die früher meist nicht unterschieden wurden, *R. aconitifolius* L. s.str. und *R. platanifolius* L. Die beiden Arten sind diploid (2n = 16), sexuell und bilden auch unter sich recht häufig diploide Bastarde mit reduzierter Fertilität.
2. Erstaunlich sind folgende, ausführlich dargestellte Bastardkombinationen:
   - *Ranunculus kuepferi* Greuter & Burdet x *R. aconitifolius* L. s.l. (Kap. 6)
   - *Ranunculus kuepferi* Greuter & Burdet x *R. seguieri* Vill. (Kap. 7)
   - *Ranunculus parnassifolius* L. x *R. seguieri* Vill. (Kap. 8).

   a. Die drei Kombinationen sind deshalb so überraschend, weil die Eltern in den morphologischen Merkmalen extrem gegensätzlich sind: *R. kuepferi* hat schmal lanzettliche, ganzrandige Blätter und ist meist 5-25 cm hoch, unverzweigt und 1blütig; *R. aconitifolius* s.l. hat im Umriss 5-7eckige, radiär geteilte Blätter mit ungeteilten oder grob geteilten Abschnitten, ist meist 15-120 cm hoch und reich verzweigt; *R. seguieri* hat ebenfalls im Umriss 5-7eckige, radiär geteilte Blätter, jedoch mit fein geteilten Abschnitten, ist nur 3-15 cm hoch und 1-10blütig, während *R. parnassifolius* oval lanzettliche bis rundliche, aber wie *R. kuepferi* ganzrandige Blätter besitzt und auch in andern Merkmalen dieser Art gleicht. Die Bastarde zeigen, in Abhängigkeit ihrer Ploidiestufe, vielfältigste intermediäre Blattformen. Die mor-