Zeitschrift: Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Band: 43 (1974)

Artikel: Konkurrenzuntersuchungen zwischen nah verwandten Arten von Scabiosa columbaria L.s.l.

Autor: Grossmann, F. / Landolt, E. / Gigon, A.

Kapitel: 1: Einleitung und Problem

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377683

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: 14.07.2025

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

1. Einleitung und Problem

Für die Evolution von neuen Oekotypen (und Arten) aus bestehenden Populationen ist erste Voraussetzung eine grosse Variationsbreite genetischer Merkmale, die sich ökologisch auswirken. Damit erst wird es den Pflanzen möglich, sich geographisch und ökologisch auszubreiten. An den neu zu besiedelnden Standorten erweisen sich meist andere Merkmalskombinationen als am ursprünglichen Standort als günstig für das Ueberleben und den Konkurrenzkampf und werden deshalb von der Selektion bevorzugt. Damit diese unterschiedlichen Merkmalskombinationen erhalten bleiben, muss allerdings der freie Genaustausch mit Pflanzen der ursprünglichen Populationen durch Isolationsmechanismen verhindert oder zumindest erschwert werden. Sonst entstehen ständig Bastarde, die Uebergangszonen bilden, die Merkmalsunterschiede verwischen und die Wirkung der Selektion aufheben können. Ein instruktives Beispiel für eine solche Oekotypenbildung ist *Agrostis tenuis*. In Wales ist dieses Gras über weite zusammenhängende Flächen verbreitet. Man kann aber viele lokale Populationen finden, die besondere, an den Standort angepasste ökologische Merkmale zeigen. Diese lokalen, durch unterschiedliche Selektion bedingte Oekotypen können sich halten, weil der Pollen durch den Wind nur über relativ kurze Strecken verbreitet und der freie Genaustausch über grössere Distanzen dadurch erschwert wird (BRADSHAW 1959). Eine scharfe Grenze zwischen den Oekotypen kann allerdings nur beobachtet werden, wenn sich ökologisch stark auswirkende Standortsfaktoren plötzlich ändern, wie das beispielsweise in der Umgebung von Bleiminen der Fall ist. Dort können dicht nebeneinander bleitolerante und bleiempfindliche Oekotypen auftreten, die sich gegenseitig ausschliessen und sich auch durch Kreuzungen nicht vermischen (JAIN und BRADSHAW 1966).

Die Besiedlung von frei gewordenen Flächen nach dem Rückzug der Gletscher im Spät- und Postglazial bot günstige Bedingungen für die Neubildung von Sippen. Darüber hinaus hat der Mensch in den letzten Jahrtausenden die Entstehung von zahlreichen neuen Sippen ermöglicht, indem er viele ökologische Bedingungen geschaffen hat, die sich von jenen natürlicher Standorte unterscheiden. Die Besiedlung solcher neuer Standorte setzte von der Pflanze oft neue ökologische Eigenschaften voraus, die nur aus genetisch vielseitigen Populationen durch Neukombination von Merkmalen entstehen konnten. In dieser Hinsicht sehr günstig sind Bastardpopulationen zwischen zwei oder mehreren nah verwandten Sippen,

besonders dann, wenn der neue Standort eine Kombination von ökologischen Faktoren der Standorte der beiden Eltersippen darstellt. Der Mensch hat nicht nur die neuen Standorte geschaffen, sondern auch die Möglichkeiten der Kontaktnahme zwischen nah verwandten, aber geographisch-ökologisch voneinander getrennten Sippen erleichtert, indem er durch Schaffung von offenen konkurrenzarmen Standorten und durch Verschleppung der Samen ihre Ausbreitung förderte und damit oft Genvermischungen ermöglichte. Besonders unter Unkraut- und Wiesenpflanzen gibt es zahlreiche Beispiele solcher hybridogener Entstehung (vgl. z.B. LANDOLT 197o). Ueber eine erst kürzlich erfolgte Neubildung von hybridogenen Oekotypen berichten STEBBINS und DALY (1961) aus Kalifornien. Sie konnten dort eine Bastardpopulation von *Helianthus annuus* und *H. Bolanderi* beobachten, aus der sich im Laufe von 7 Jahren unter dem Einfluss verschiedener ökologischer Bedingungen und nach Trennung durch einen Grasstreifen zwei Populationen mit unterschiedlichen Merkmalskombinationen entwickelten. Wie sich aber solche Neukombinationen gegenüber den Elterkombinationen im Konkurrenzkampf durchsetzen können, ist nicht bekannt.

Mit den vorliegenden Untersuchungen ist beabsichtigt, *die Entstehung neuer Oekotypen unter verschiedenen Bedingungen im Experiment zu verfolgen*. Als Untersuchungspflanzen wurde die Artengruppe der *Scabiosa columbaria* gewählt, die gleichzeitig an unserem Institut morphologisch und ökologisch in Bearbeitung war (GROSSMANN 1975). Drei nah verwandte Arten wurden verwendet (*S. columbaria* L., *S. gramuntia* L., *S. lucida* Vill.), die die gleiche Chromosomenzahl besitzen (2n=16) und sich fertil miteinander kreuzen. Es sind also beliebige neue Kombinationen möglich. Die Elterarten sind relativ kurzlebig (2 - 6 Jahre); die Konkurrenz kann zwischen ausgewachsenen Pflanzen während weniger Jahre beobachtet werden; auf der anderen Seite haben junge Pflanzen immer wieder eine Chance aufzukommen, da innert weniger Jahre ein Generationswechsel stattfindet. Ein Nachteil der Artengruppe ist, dass die morphologischen Merkmalsunterschiede zwischen den Arten im Vergleich zur morphologischen Variabilität innerhalb einer Population nicht sehr gross sind und teilweise nur statistisch erfasst werden können. Neukombinationen erkennt man oft erst nach langwierigen Messungen.

Die 3 verwendeten Arten besiedeln in der Natur Standorte, die sich namentlich in bezug auf die Temperatur während der Vegetationszeit und in bezug auf die Niederschlagsverhältnisse unterscheiden (s. Tabelle 1). *S. lucida* ist

eine mittel- und südeuropäische Gebirgspflanze (Vogesen, Jura, Alpen, nördlicher Apennin, Karpaten, Gebirge der Balkaninsel). Sie hat ihr Zentrum in der subalpinen und alpinen Stufe in *Seslerion*- und *Caricion ferrugineae* - Gesellschaften. Die Standorte von *S. lucida* sind charakterisiert durch niedere Mitteltemperaturen, hohe Niederschlagsmengen, kurze, aber intensive Sonneneinstrahlung und kurze Vegetationszeit. *S. gramuntia* ist in Südfrankreich und in den zentralalpinen und seltener südalpinen Tälern verbreitet und wächst vorwiegend in der kollinen und montanen Stufe in *Festucion vallesiacae* - Gesellschaften sowie in Vegetationen über kalkhaltigem Schutt und in Föhrenwäldern. Ihre Standorte sind gekennzeichnet durch hohe Mitteltemperaturen, geringe Niederschlagsmengen, lange Sonneneinstrahlung und lange Vegetationszeit. *S. columbaria* hat ihr Areal vorwiegend in Mitteleuropa nördlich der Alpen und ist in der kollinen und montanen Stufe, namentlich in *Mesobromion* - Gesellschaften und in lichten Föhrenwäldern anzutreffen. Im Untersuchungsgebiet liegt das Klima am Standort von *S. columbaria* in bezug auf die Sonnenscheindauer, die Mitteltemperatur, die Niederschlagsverhältnisse und die Vegetationszeit zwischen jenem von *S. gramuntia* und *S. lucida* (vgl. Tab. 1).

Entsprechend den Unterschieden der natürlichen Standorte wurden im Experiment die Temperaturbedingungen und die Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden variiert. Daneben kamen auch Abstufungen im Nährstoffgehalt zur Anwendung, da vermutet wurde, dass am natürlichen Standort Unterschiede in der Nährstoffversorgung des Bodens vorliegen könnten. Inzwischen hat GROSSMANN (1975) allerdings gezeigt, dass sich die natürlichen Standorte der 3 Arten in der Stickstoffversorgung nicht wesentlich unterscheiden.

In einem ersten Teil der Untersuchungen, über den hier berichtet wird, wurde das ökologische Verhalten von miteinander gleichzeitig aufwachsenden Pflanzen der 3 Arten in Rein- und Mischkultur unter verschiedenen Umweltbedingungen abgeklärt. In einer zweiten Phase, die gegenwärtig noch im Gange ist, wird die Entwicklung der Nachkommen beobachtet, die unter den gleichen unterschiedlichen Umweltbedingungen bei freier Kreuzungsmöglichkeit zwischen den verschiedenen Arten aufwachsen.

Verdankungen

Die vorliegenden Untersuchungen wurden durch den Schweizerischen Nationalfonds unterstützt, dem wir zu grossem Dank verpflichtet sind. Dankbar sind wir allen Mitarbeitern des Geobotanischen Institutes, die bei der Pflege der Pflanzen, bei der Messung der Merkmale, bei der Auswertung und bei der Uebersetzung der Zusammenfassung mitgeholfen haben, insbesondere E. BRäM, E. BROUILLET, B. EGGER, T. EGLOFF, A. HEGI, M. JOHNSEN, PD Dr. F. KLÖTZLI, A. LANDOLT, M. PORRET, L. ROOS, M. SIEGL, H. SIGG, PD Dr. K. URBANSKA. Bei der Wahl der Bodenzusammensetzung wurden wir von Prof. Dr. F. RICHARD und Prof. Dr. R. BACH beraten. Bei der Festlegung des Computer-Programms half uns Dr. F. SCHWENDIMANN. Auch dafür danken wir herzlich.

2. Material und Methoden

2.1 *Material*

Die Herkünfte der drei verschiedenen Arten mit Standortsangaben sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ueber das allgemeine Klima der Herkunftsorte geben die Klimadiagramme in Abb. 1 Auskunft. Die Herkunftsorte dürfen in bezug auf Klima und Vegetation als typisch bezeichnet werden.

Von den 3 Arten wurden an Ort und Stelle Samen gesammelt und im Winter 1966/67 im Gewächshaus ausgesät. Die jungen Pflanzen kamen im August 1967 nach Bildung einer kräftigen Rosette vom Gewächshaus in die verschiedenen Versuchsfelder und Kulturgefässe. Die Pflanzen der Kulturgefässe überwinterten im Freien und standen ab April 1968 unter den verschiedenen Temperaturbedingungen in den Gewächshauskammern. Im Herbst 1968 wurde die eine Hälfte der Pflanzen für Gewichtsbestimmungen verwendet, während die andere Hälfte in den Jahren 1969 und 197o weiter untersucht wurde. Dann waren viele Pflanzen bereits eingegangen und die Konkurrenzbedingungen durch das Aufkommen von Jungpflanzen verändert, so dass der Versuch mit den Elterpflanzen abgebrochen wurde.

2.2 *Kulturbedingungen*

Die Versuche wurden in zwei Gruppen durchgeführt: Grundwasserbeckenversuche und Gewächshausversuche.