

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

Band: 123 (1994)

Artikel: Einfluss der Wurzelkonkurrenz auf die Koexistenz von seltenen mit häufigen Pflanzenarten in Trespen-Halbtrockenrasen = The influence of root competition on the coexistence of sparse and common perennials in two limestone grasslands

Kapitel: Einleitung

Autor: Marti, Roland

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308987>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

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

1. EINLEITUNG

In den untersuchten Halbtrockenrasen koexistieren bis zu 40 Pflanzenarten pro Quadratmeter. Diese artenreichen Pflanzengesellschaften waren in der Schweiz und in Mitteleuropa einst weit verbreitet (WILLEMS 1982, WOLKINGER und PLANK 1981). Heute sind diese extensiv bewirtschafteten Wiesen v.a. durch Intensivierung oder Verbrachung stark zurückgedrängt (KIENZLE 1983, 1985, ZOLLER et al. 1986). Ihr Standort ist eher trockener und nährstoffarmer Boden (ELLENBERG 1978). Der Artenreichtum an Pflanzen und Tieren, mit einem grossen Anteil an seltenen Arten, und das attraktive Blühen während der gesamten Vegetationsperiode machen die Halbtrockenrasen für den Naturschutz besonders wertvoll (LANDOLT 1991).

Für die Pflanzenökologie sind Halbtrockenrasen interessant, weil hier die Koexistenz und Konkurrenz von Pflanzen in einem sonst kaum gefundenen Ausmass interagieren. In Halbtrockenrasen überleben viele seltene Pflanzenarten mit geringer Populationsdichte. Die Mehrzahl der Arten hat einen Deckungsgrad von $\leq 1\%$! Ihr Bestand nimmt weder stark zu noch werden sie gänzlich verdrängt. Daraus ergibt sich eine Frage, die gleichermaßen den Naturschutz und die Pflanzenökologie interessiert: Warum sind und bleiben einzelne Pflanzenarten selten im Bestand?

Viele Hypothesen wurden zum Phänomen von Koexistenz und Konkurrenz in artenreichen Pflanzengemeinschaften formuliert (siehe z.B. CHESSON und CASE 1986). Einerseits wurden Gleichgewichts-Theorien für Pflanzengesellschaften formuliert mit Konkurrenz als alles entscheidendem Faktor und Prädation oder räumlicher Variation als ergänzende Co-Faktoren. Dem wurden andererseits Nicht-Gleichgewichts-Theorien gegenübergestellt, in denen fluktuierende Dichte- oder Umweltprozesse das Einstellen eines Gleichgewichtes verunmöglichen (SHMIDA und ELLNER 1984); so z.B. das Lottery-Model von SALE (1977) das besagt, dass Propagulen sich zufällig in zufällig freien Mikrostandorten etablieren.

Diesen Theorien ist gemeinsam, dass sich Koexistenz und Konkurrenz gegenseitig bedingen. Um zu erklären, wie Koexistenz unter Pflanzenarten möglich ist, beschrieb GRUBB (1977) die verschiedenen Pflanzennischen und betonte die Wichtigkeit der Regenerationsnische. TILMAN (1986) legte dar, dass Koexistenz durch wechselnde Konkurrenzfähigkeit bei verschiedenen Anteilen an verfügbaren Nährstoffen oder bei räumlicher Heterogenität möglich ist. Die Verdrängung einzelner Arten durch Konkurrenz kann in Pflanzengesellschaften auch

verhindert werden durch Störungen (WHITE 1979), lückige Vegetationsstruktur oder selektiven Frass (CRAWLEY 1986), durch fördernde Interaktionen (GIGON und RYSER 1986, PUTWAIN und HARPER 1970), Mykorrhiza (READ et al. 1976) oder Schutzstellen. Damit wird Koexistenz ermöglicht und die Artenvielfalt erhöht. Gleichgewicht oder Nicht-Gleichgewicht einer Pflanzengesellschaft dürften aber auch eine Frage der gewählten Rahmenbedingungen und des räumlich-zeitlichen Betrachtungsmaßstabes sein (GIGON 1984, 1987).

Die höchsten Artdichten in Pflanzengesellschaften werden bei oberirdischen Trockengewichtsmengen zwischen 350 und 750 g/m² beschrieben (AL-MUFTI et al. 1977) und treten bei geringer Produktivität des Standortes und mittleren Störungsraten auf (GRIME 1979, HUSTON 1979). Störungen können die Einstellung eines Gleichgewichtes im Ökosystem verhindern (WHITE 1979) und führen häufig zu mosaikartigen Strukturen (WHITTAKER und LEVIN 1977). Für Halbtrockenrasen formulierten GRUBB et al. (1982) eine konkurrenzbedingte Struktur von "matrix forming perennials" und "interstitials". HARPER (1977) hatte dies als Mischung von dominanten Arten und gestressten, untergeordneten Arten beschrieben. YODZIS (1986) erkannte, dass die Matrixarten eher dominanzkontrolliert, die Arten in den Lücken hingegen eher von der Besiedlungsgeschwindigkeit abhängig sind.

Wird die Bodenfruchtbarkeit erhöht, nimmt die oberirdische Phytomasse zu (WERGER 1983b) und die Pflanzenartenzahl ab (WILLEMS 1980). Die Pflanzenarten-Diversität eines Standortes ist grösser, wenn er nicht gedüngt ist. Die kleinere Artenzahl auf den gedüngten Standorten ist von kompetitiver Verdrängung abhängig (DURING und WILLEMS 1984). Das Wurzel/Spross-Verhältnis ist an gleichen Standorten grösser, wenn die Standortsfaktoren ungünstiger sind (WERGER 1983a). In Halbtrockenrasen beträgt die Wurzelmasse ein Mehrfaches der oberirdischen Phytomasse! Wurzelkonkurrenz ist dann wichtiger als Sprosskonkurrenz (WILSON 1988) und insbesondere für Keimlinge wichtiger als Lichtkonkurrenz (COOK und RATCLIFF 1984, SNAYDON und HOWE 1986).

Welchen limitierenden Einfluss hat nun aber Wurzelkonkurrenz auf etablierte, adulte Pflanzenarten in Halbtrockenrasen? Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, den Einfluss der Wurzelkonkurrenz auf die Artenvielfalt und die Koexistenz von Pflanzenarten in Halbtrockenrasen zu erfassen und die Bedeutung sowohl für häufige wie seltene Arten im Bestand abzuklären. Weil die Vielfalt sich gegenseitig beeinflussender Faktoren charakteristisch für Halbtrockenrasen ist, wurden naturnahe Versuche im Feld durchgeführt.

Als Ausgangspunkt wurden etablierte, adulte Individuen von mehrjährigen Pflanzenarten gewählt. Vergleiche wurden gemacht zwischen dem Verhalten

von Individuen mit und ohne Konkurrenz, zwischen häufigen und seltenen Arten, zwischen zwei unterschiedlich nährstoffversorgten Halbtrockenrasen und zwischen Individuen am Standort Halbtrockenrasen und verpflanzten Individuen in einem nährstoffreichen Versuchsgarten. Damit konnten einerseits Standortseinflüsse quantifiziert werden, andererseits fielen beim Relativvergleich fluktuierende Witterungseinflüsse weg.

Durchgeführt wurde die Arbeit an Zielindividuen ("Target"-Individuen). Verwendet wurde eine Kombination von zwei Methoden: Entfernen der Nachbarpflanzen ("Removal"-Methode) und Durchtrennen aller Wurzeln in geeignetem Abstand ("Trenching"-Methode). Die Trenching-Methode ist v.a. aus Untersuchungen im Wald bekannt oder im Zusammenhang mit der Keimlingsetablierung unter Adultpflanzen (z.B. SNAYDON und HOWE 1986). Die in der Literatur genannten Removalexperimente beziehen sich auf die Schaffung von Lücken oder auf die Entfernung von Nachbarn (HARPER 1977, WATKINSON 1981) aber ohne gleichzeitigen Ausschluss von Wurzelkonkurrenz. Eine Literaturübersicht zu solchen Feldexperimenten geben AARSSSEN und EPP (1990), GOLDBERG und BARTON (1992) und GUREVITCH et al. (1992). Um das Bodengefüge möglichst nicht zu verändern, wurde in der vorliegenden Arbeit die Wurzelkonkurrenz indirekt durch Beschreibung der Entwicklung der oberirdischen Pflanzenteile untersucht. Relativ seltene Arten dienten als Modell für wirklich seltene Arten, wobei zu berücksichtigen ist, dass Seltenheit kein einheitliches Kriterium darstellt (RABINOWITZ 1981, BEGON et al. 1991).