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

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 78 (1982)

Artikel: Genetisch-ökologische Untersuchungen an "Ranunculus montanus" Willd. s.l. aus der alpinen Stufe von Davos (Graubünden) = Genetic-ecological investigations in "Ranunculus montanus" Willd. s.l. from the alpine vegetation belt of Davos (Grisons)

Autor: Dickenmann, Regula

Kapitel: 6: Verpflanzungsversuche

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308690

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

weise mit der besseren Interkompatibilität des Pollens des Diploiden mit dem mütterlichen Gewebe des Tetraploiden zusammen. LANDOLT (1954) fand einen sterilen *R. montanus* s.str. x *R. carinthiacus*-Bastard am Rigi.

URBANSKA (1959) erhielt bei der Kreuzung von weiblichen oktoploiden *Antennaria carpatica* (2n=56) mit männlichen tetraploiden *A. dioeca* (2n=28) hexaploide Bastarde. Die reziproken Kreuzungen misslangen (URBANSKA, pers.Mitt.).

Es scheint also, dass der Genaustausch innerhalb der *R. montanus*-Gruppe bereits durch Inkompatibilität und nicht nur durch externe Isolationsbarrieren verhindert wird.

Die *Ranunculus*-Samen haben meist einen Embryo, der sich erst nach einer Keimruhe entwickelt. Im Feld findet man im Frühjahr meist sehr viele Keimlinge (vgl. Kap. 6.3.). Es könnte sich dort um Keimlinge aus verschiedenen Samengenerationen handeln, da im Boden grosse Samenreserven vorhanden sind.

6. Verpflanzungsversuche

Das Ziel der Verpflanzungsversuche war es, einige der ökologischen Ansprüche von *R. grenierianus* und *R. montanus* s.str. zu erfassen.

6.1. *Methoden*

Für die Feldversuche und die Topfkulturen wurden Pflanzen aus den gleichen Populationen verwendet, damit ein gemeinsamer genetischer Pool vorhanden war. Alle *R. grenierianus*-Pflanzen stammten aus der unmittelbaren Umgebung der Silikatversuchsfläche, *R. montanus* s.str. zum Teil aus der Umgebung der Dolomitversuchsfläche, z.T. aus einer Population im Silikatgebiet Jakobshorn. Es wurden Individuen gleicher Grösse mit gut entwickeltem Rhizom ausgewählt, die geblüht hatten.

6.1.1. *Verpflanzungen im Feld*

Im Sommer 1979 wurden in der Strelapassgegend (2350 m ü.M.) je eine Versuchsfläche auf Silikat und Karbonat (Dolomit) angelegt. Ein 1.2 m hohes Drahtgitter schützte die mit Armiereisen markierten Flächen vor Beweidung und Tritt. Die Verpflanzung erfolgte am 22. August 1979. Die Pflanzen wurden ausgegraben, gewaschen und sorgfältig eingepflanzt, ohne die Vegetation zu zerstören. Danach wurde ihr genauer Standort eingemessen. Die Pflanzen wurden in verschiedene Mikronischen eingesetzt, z.T. in die dichte Rasenvegetation, z.T. in kleine, offene Flächen.

In die Silikatfläche wurden 100 *R. montanus* s.str. (50 von Dolomit und 50 von Silikat) in die eine 1 m^2-Fläche und als Kontrolle 100 *R. grenierianus* in die andere 1 m^2- Fläche eingepflanzt. In die Dolomitversuchsfläche wurden analog 100 *R. grenierianus* und als Kontrolle 100 *R. montanus* s.str. (alle von Dolomit) eingepflanzt. Da es Ende August 1979 viel regnete, konnte auf eine künstliche Bewässerung verzichtet werden.

6.1.2. *Topfkulturen*

Im Sommer 1979 wurde in der Strelapassgegend Silikat- und Dolomiterde gesammelt und gesiebt. Die Pflanzen wurden am 24. August 1979 ausgegraben, gewaschen und bereits in Davos-Clavadel in viereckige Töpfe (10x10x12 cm) eingepflanzt, um den Verpflanzungsschock zu mildern. Auf Silikaterde wurden 25 Töpfe mit je zwei *R. montanus* s.str. (25 Individuen von Dolomit- und 25 von Silikatherkunft) und als Kontrolle 25 Töpfe mit *R. grenierianus* bepflanzt. Auf Dolomiterde wurden analog 25 Töpfe mit je zwei *R. grenierianus* und 25 Töpfe mit zwei *R. montanus* s.str. (alle von Dolomitherkunft) bepflanzt. Die Töpfe wurden Mitte Oktober 1979 nach Zürich in den Versuchsgarten des Geobotanischen Institutes gebracht.

Alle Verpflanzungen wurden in den Jahren 1979-1981 meist monatlich kontrolliert. Bei jeder Pflanze wurde die Anzahl Blätter, die Blattfläche und die Anzahl Blüten notiert. Die Blattfläche wurde nach der gleichen Methode bestimmt wie bei den demographischen Untersuchungen am Jakobshorn (vgl. Kap. 7.4.2.).

6.1.3. *Charakteristik der Versuchsflächen*

Die beiden Versuchsflächen liegen in der alpinen Stufe, sind süd-exponiert und die Neigung beträgt ca. 40%. Die Silikatfläche (Koord. 779.200/186.175, Landeskarte der Schweiz 1:25000, Blatt 1197) liegt auf 2410 m Höhe, die Dolomitfläche (Koord. 780.280/187.140) auf 2330 m. Das Silikatgebiet ist für *R. grenierianus* repräsentativ, das Dolomitgebiet für *R. montanus* s. str. In der Silikatversuchsfläche kommt *R. grenierianus* natürlicherweise vor, in der Dolomitversuchsfläche *R. montanus* s.str. Die Vegetationsaufnahmen sind im Kapitel 7.1. in den Tabellen 14 und 15 dargestellt, die Bodenanalysen im Kapitel 7.2.

Das Silikatgebiet wird im Sommer durch Rinder beweidet, das Dolomitgebiet etwas weniger, da das Relief dort ungünstiger ist und die Dolomitvegetation auch weniger gern gefressen wird. Die Einzäunung der Flächen verhinderte Frass- und Trittschäden. Trotzdem konnten bis 1981 keine grossen Unterschiede zur Umgebung der Zäune festgestellt werden. So war interessanterweise auf Silikat die Vegetation innerhalb der Flächen kaum höher als die beweidete ausserhalb. Auch die früher durch Tritt entstandenen offenen Flächen konnten bis 1981 kaum neu besiedelt werden. Die häufig beobachtbaren Keimlinge verschiedener Arten verdorrten meist im Laufe des Sommers, einzig die einjährige *Euphrasia minima* kam zum Teil auf. An solchen Stellen ist das Mikroklima für die Pflanzen wahrscheinlich ungünstiger als in der dichten Vegetation, obwohl es sich nur um kleine Flächen handelt (bis 1 dm^2). Die Dolomitvegetation weist natürlicherweise offene Stellen auf (Treppenrasen).

6.2. *Ergebnisse*

6.2.1. *Verpflanzungen im Feld*

Versuchsfläche auf Silikat. - Die Pflanzen erlitten offenbar keinen Verpflanzungsschock, da alle Individuen einen Monat nach der Verpflanzung, im September 1979 noch vital aussahen und 2-4 grüne Blätter hatten.

Im Sommer 1980 wurde erst im September eine Kontrolle durchgeführt. Die meisten Pflanzen, sowohl *R. grenierianus* wie auch *R. montanus* s.str. hatten das erste Jahr überlebt (Abb. 15). Im Winter 1980/1981 kam es bei beiden Arten zu Ausfrierungserscheinungen, nämlich dort, wo die Pflanzen in vegetationsarme Nischen eingepflanzt worden waren. Einige der an die Oberfläche gehobenen Rhizome verdorrten. Es zeigte sich, dass die *Ranunculus*-Pflanzen in der dichten Vegetation besser wuchsen als in konkurrenzarmen, vegetationslosen Nischen. Wegen diesen Ausfrierungserscheinungen sank die Ueberlebensrate im Juli 1981 bei *R. grenierianus* auf 82% und bei *R. montanus* s.str. auf 77%. *R. grenierianus* war im allgemeinen etwas vitaler als *R. montanus* s.str., so hatte er etwas mehr grüne Blätter (Abb. 15b) und die Blühhäufigkeit war höher (Tab. 12). Die Werte für die Blühhäufigkeit sind für 1980 möglicherweise etwas zu tief, da bei der Kontrolle im September einige Blütenstände eventuell bereits abgefallen waren. Bei *R. grenierianus* blühte etwa die Hälfte der 1980 blühenden Individuen 1981 ein weiteres Mal, während bei *R. montanus* s.str. alle 1980 Blühenden 1981 wieder blühten. Bei *R. montanus* s.str. konnte in der Vitalität kein signifikanter Unterschied (t-Test) zwischen Silikat- und Dolomitherkunft festgestellt werden (Tab. 11).

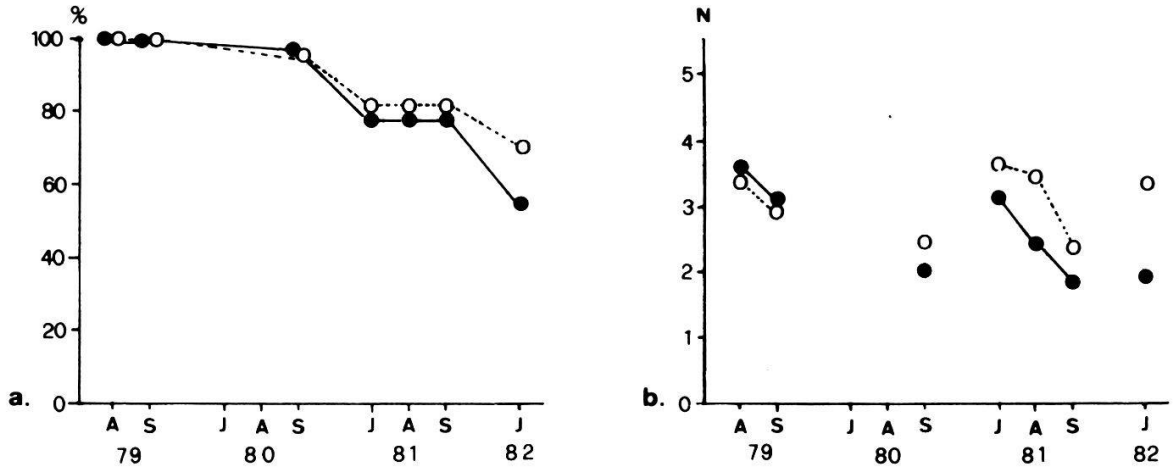

Abb. 15. Verhalten von *R. montanus* s.str. (●) und *R. grenierianus* (o) auf Silikat (Versuchsfläche Chilcherberg)

a. Ueberlebensrate in %
b. Durchschnittliche Anzahl grüner Blätter pro Pflanze

Versuchsfläche auf Dolomit. - Auch auf Dolomit erlitten die Pflanzen keinen Verpflanzungsschock. Die verpflanzten Individuen waren im September 1979 vital und hatten ebenfalls 2-4 Blätter.

Die erste Kontrolle im September 1980 ergab, dass die meisten Pflanzen das erste Jahr überlebt hatten (Abb. 16). Im Jahr 1981 zeigten sich jedoch grössere Unterschiede zwischen *R. montanus* s.str. und *R. grenierianus*. Im Juli 1981 betrug die Ueberlebensrate von *R. grenierianus* nur noch 21%. Die überlebenden Individuen sahen wenig vital aus, sie hatten nur wenige, kleine Blätter, die deutliche Chloroseerscheinungen aufwiesen. Kein einziger *R. grenierianus* blühte.

R. montanus s.str. hingegen zeigte eine hohe Ueberlebensrate und entwikkelte sich gut. Die grössere Anzahl Blätter und die gesteigerte Blühhäufigkeit zeigen, dass sich die *R. montanus* s.str. auf Dolomit besser entwickelten als auf Silikat. Im Unterschied zum Blühverhalten von *R. montanus* s.str. auf Silikat, blühten auf Dolomit 1980 und 1981 meist verschiedene Individuen.

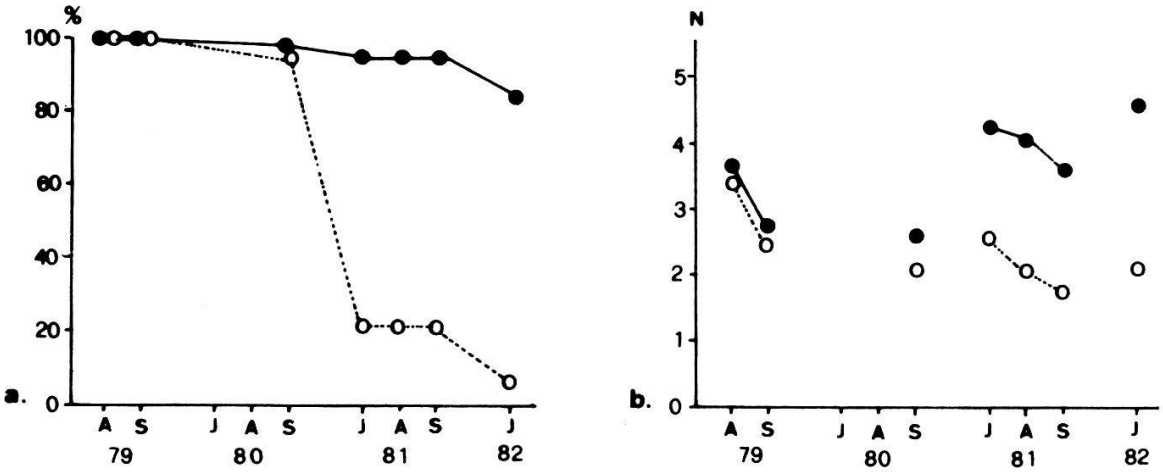

Abb. 16. Verhalten von *R. montanus* s.str. (●) und *R. grenierianus* (o) auf Dolomit (Versuchsfläche Schiawang).

a. Ueberlebensrate in %
b. Durchschnittliche Anzahl grüner Blätter pro Pflanze

Tab. 11. Verhalten von verpflanzten *R. montanus* s.str. verschiedener Herkunft im Feldversuch auf Silikat.

	% Ueberlebende		% Blüten		Anzahl grüne Blätter	
	1980	1981	1980	1981	Sept. 1980	Sept. 1981
R. montanus von Dolomit	94	74	4.2	5.6	1.9	1.7
R. montanus von Silikat	96	78	4.9	5.1	1.8	1.5

Tab. 12. Blühhäufigkeit der überlebenden Pflanzen (in %) im Feldversuch in Davos.

	Silikat		Dolomit	
	R. montanus	*R. grenierianus*	*R. montanus*	*R. grenierianus*
1980	4.6	8.1	11.5	2.1
1981	5.4	9.2	17.1	0

6.2.2. *Verpflanzungen in Topfkultur in Zürich*

Bei den Topfkulturversuchen im Garten des Geobotanischen Institutes ergaben sich einige Schwierigkeiten. So kam es im Frühjahr 1980 zu starkem Schneckenfrass, bei dem vor allem *R. grenierianus* auf Silikat teilweise vollständig abgefressen wurde. Zusätzlich verminderte vorübergehende Staunässe die Vitalität der Pflanzen. Die Staunässe wirkte sich im feinerdereichen Silikatsubstrat viel stärker aus als in der skelettreicheren, besser durchlässigen Dolomiterde.

Topfkulturen auf Silikaterde. - Die Kombination von Schneckenfrass und Nässe führte auf Silikat zu einem starken Absinken der Ueberlebensrate von *R. grenierianus*. Obschon etwas weniger ausgeprägt, wurde auch eine Abnahme bei *R. montanus* s.str. beobachtet (Abb. 17a). Der stärkere Schneckenfrass bei *R. grenierianus* zeigte sich auch bei der Anzahl grüner Blätter (Abb. 17b), die im Mai 1980 bei *R. grenierianus* bei durchschnittlich 0.6, bei *R. montanus* s.str. hingegen bei 2.1 Blättern pro Pflanze lag. Wegen der obengenannten Beeinträchtigungen können die Werte aus dem Jahre 1980 nur beschränkt in die Auswertung einbezogen werden.

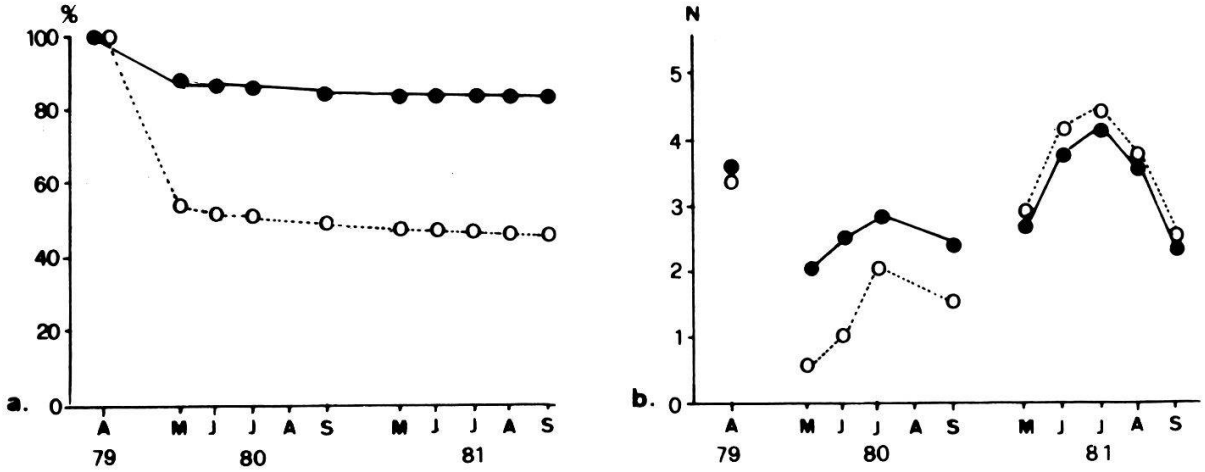

Abb. 17. Topfkultur von *R. montanus* s.str. (●) und *R. grenierianus* (○) mit Silikatsubstrat.

a. Ueberlebensrate in %
b. Durchschnittliche Anzahl grüner Blätter pro Pflanze

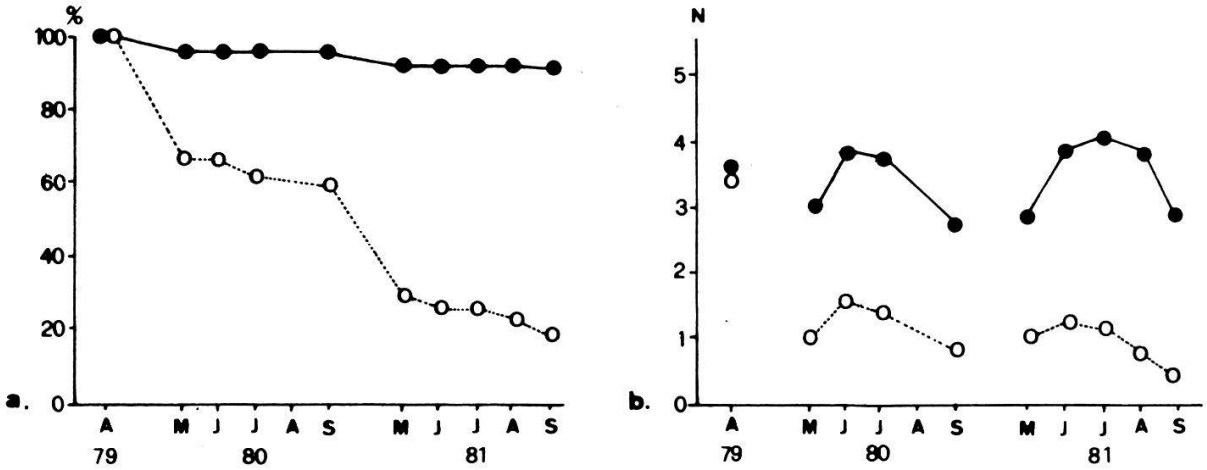

Abb. 18. Topfkultur von *R. montanus* s.str. (●) und *R. grenierianus* (○) mit Dolomitsubstrat.

a. Ueberlebensrate in %
b. Durchschnittliche Anzahl grüner Blätter pro Pflanze

1981 erholten sich die überlebenden Individuen beider Arten, bildeten mehrere Blätter und blühten auch häufiger (Abb. 17, Tab. 13).

Topfkulturen mit Dolomiterde. - Auf Dolomit gedieh *R. montanus* s.str. gut. Bis September 1981 überlebten 92% *R. montanus* s.str., waren kräftig und viele blühten, während *R. grenierianus* bereits 1980 eine verminderte Vitalität zeigte. Die überlebenden *R. grenierianus*-Pflanzen hatten wenige, kleine Blätter mit Chloroseerscheinungen und kein einziges Individuum blühte (Abb. 18, Tab. 13).

Tab. 13. Blühhäufigkeit der überlebenden Pflanzen in den Topfkulturversuchen (in %).

	Silikat		Dolomit	
	R. montanus	*R. grenierianus*	*R. montanus*	*R. grenierianus*
1980	20.1	7.0	44.6	0
1981	47.8	45.3	53.0	0

Der Vergleich der mittleren Blattfläche pro Pflanze ergibt ein recht gutes Bild über die Vitalität der Pflanzen bei den verschiedenen Versuchsbedingungen (Abb. 19). Erwartungsgemäss war die Blattfläche in den Topfkulturen im allgemeinen grösser als im Feld, was auf die günstigeren Klimabedingungen zurückzuführen ist. Bei *R. grenierianus* auf Dolomit waren die Verhältnisse jedoch anders. Die sehr kleinen Blattflächen lassen auf eine geringe Vitalität der Pflanzen schliessen. Die grössere Blattfläche von *R. grenierianus* im Feld lässt sich wahrscheinlich durch ein langsameres Aufbrauchen der früher gespeicherten Reservestoffe (vor allem Metallkationen) im Rhizom erklären, da in der alpinen Stufe die Vegetationsperiode viel kürzer ist als in Zürich. Auch das langsamere Absterben von *R. grenierianus* auf Dolomit im Feldversuch weist in diese Richtung (Abb. 16a, 18a). In Zürich waren 1980 bereits 46% *R. grenierianus* abgestorben, im Feld erst 6%. *R. grenierianus* wuchs also auch in den konkurrenzfreien Topfkulturverhältnissen auf Dolomit schlecht.

R. montanus s.str. gedieh auf Silikat bis zum Versuchsabschluss gut. Im Feld war die mittlere Blattfläche auf Silikat nur unwesentlich geringer

als auf Dolomit. In den Topfkulturen in Zürich war sie auf Silikat sogar grösser als auf Dolomit.

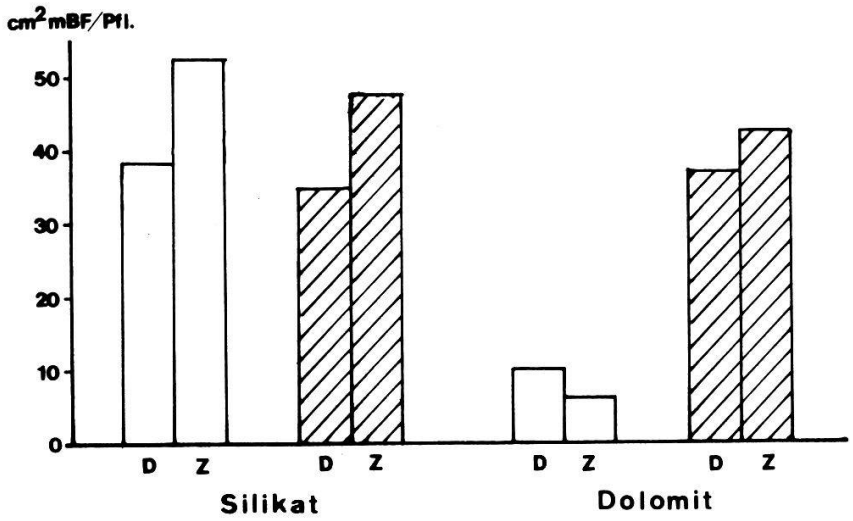

Abb. 19. Mittlere Blattflächen pro Pflanze im Juli 1981.
□ *R. grenierianus* ▨ *R. montanus* s.str.
D = Davos, Z = Zürich

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass *R. grenierianus* möglicherweise physiologisch nicht an das extreme, einseitig zusammengesetzte Substrat Dolomit adaptiert ist. *R. montanus* s.str. fehlt wahrscheinlich eher aus Konkurrenzgründen an den meisten Silikatstandorten, wobei für ihn in einigen Nischen die Möglichkeit besteht, sich zu etablieren (vgl. Kap. 7.). Es muss jedoch bemerkt werden, dass langfristige Versuche nötig wären, um diese Fragen abzuklären.