

Ueber Samenverbreitung durch den Regen

Autor(en): **Müller, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **45 (1936)**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30314>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ueber Samenverbreitung durch den Regen.

Von Dr. P. Müller.

(Mitteilung der
Station internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine N° 43.)

Eingegangen am 17. Oktober 1935.

In der vorliegenden Arbeit wird an einer Anzahl von Beispielen aus der mitteleuropäischen und mediterranen Flora zu zeigen versucht, wie Pflanzen durch den Regen verbreitet werden und wie dieselben an die Regenverbreitung angepasst sind. Wenn wir auch schon in etlichen Publikationen (z. B. Steinbrinck 1883, Ulbrich 1928, Ridley 1930, Müller 1933) Angaben hierüber finden, so fehlte doch bisher eine zusammenfassende Bearbeitung.

Die an die Verbreitung durch den Regen angepassten Pflanzen nennen wir *Ombrohydrochoren* ($\delta\mu\beta\rho\sigma$ = Regen, $\upsilon\delta\omega\rho$ = Wasser, $\chi\omega\rho\acute{\epsilon}\omega$ = ich wandere).

Die Regentropfen treffen fast überall hin, wo Pflanzen wachsen. Über ihre Grösse, Fallgeschwindigkeit und lebende Kraft verdanke ich der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich (Direktion: Prof. A. Mercanton) folgende Angaben:

Durchmesser mm	Masse g	Fallgeschwindigkeit cm/sec	Energie Ergs
4	0,0335	735	9 050
5	0,0654	830	22 500
6	0,1131	900	45 800
7 (grösster)	0,1795	980	86 000

Bei einem gewöhnlichen Regenschauer beträgt der Durchmesser der Tropfen 5 mm. Beobachtungen haben ergeben, dass sie als Verbreitungsagens wirken können. Tropfen unter 4 mm Durchmesser verfügen in der Regel über zu wenig Energie. Die Wirksamkeit des Regens ist zu bestimmten Jahreszeiten am grössten. So fallen in Mitteleuropa im Sommer, in Südeuropa im Frühling und Herbst und in den Steppen und Wüsten Nordafrikas im Winter die heftigsten Regengüsse.

Um festzustellen, ob Verbreitung durch den Regen stattfindet, machte ich folgende Versuche:

1. Die Fruchtstände wurden mittelst eines Gummibandes in natürlicher Stellung an einem runden Holzklotz befestigt und bei einem heftigen Regenschauer ins Freie gestellt.
2. Die Regentropfen wurden im geschlossenen Raume durch Wassertropfen ersetzt, die aus einer Bürette aus 2 m Höhe auf den wie

oben befestigten Fruchtstand herunterfielen. Die lebende Kraft dieser Wassertropfen betrug zirka 12,000 Ergs.

Ferner beobachtete ich direkt im Freien.

Beschreibung und Gruppierung der ombrohydrochoren Arten.

Die Ombrohydrochoren besitzen häufig besondere Vorrichtungen zum Auffangen der Regentropfen. Ferner sind bei vielen Ombrohydrochoren die Behälter (Kapseln, Kelche), in denen die Diasporen oder Verbreitungseinheiten (Samen, Früchtchen) liegen, hygrochas, d. h. sie öffnen sich, wenn sie benetzt werden. Es gibt vollständig und unvollständig hygrochase Diasporenbehälter. Bei vollständiger Hygrochase sind sie nur in feuchtem Zustande offen, bei unvollständiger öffnen sie sich schon bei trockenem Wetter, erweitern aber ihre Öffnung bei Benetzung noch beträchtlich. Wo die Diasporenbehälter auch in trockenem Zustande ganz oder teilweise offen sind, verbreitet in der Regel der Wind einen Teil der Verbreitungseinheiten.

Die Regentropfen fallen entweder in die Samen- bzw. Fruchthöhle der Pflanzen und schwimmen die Verbreitungseinheiten hinaus, oder sie setzen ballistische Apparate in Tätigkeit, die die Verbreitungseinheiten fortschleudern. Wir unterscheiden daher *Regenschwemmlinge* und *Regenballisten*.

I. Regenschwemmlinge.

Beim Aufschlagen der Regentropfen auf den Grund des Diasporenbehälters wird durch den Widerstand desselben ihre erdwärts gerichtete Kraft in seitlich wirkende umgewandelt. Diese schwemmt die Diasporen hinaus.

1. *Caltha palustris* L. Fünf oder mehr Balgfrüchtchen bilden zusammen einen napfförmigen Fruchtstand. Sie öffnen sich bei Trockenheit, noch mehr aber bei Befeuchtung (unvollständige Hygrochase) an der sogenannten Bauchnaht ins Innere des Napfes. Ihre Hauptreifezeit fällt in der Ebene in die Monate Mai und Juli. Heftige Gewitterregen spülen daher die spezifisch leichten Samen aus den Behältern und das ablaufende Regenwasser verschwemmt sie.

2. *Sedum acre* L. Wir treffen ausgereifte Früchte vom Sommer bis im Herbst. Je 5 Balgkapseln stehen in einer Dolde am Fruchtstand. Sie öffnen sich auf der Oberseite, sind hygrochas und bilden mit ihren Flügeln eine tellerförmige Auffangvorrichtung für die Regentropfen. Die Verbreitung der Samen durch Regen erfolgt daher, wie Versuche ergaben, ähnlich wie bei *Caltha palustris*.

Auch bei *S. mite* Gilib. und andern Sedumarten werden die Samen durch Regen verbreitet. Ihre Balgkapseln sind aber meist nicht hygrochas und nicht geflügelt.

3. *Trigonella monspeliaca* L. Diese niederliegende, einjährige Pflanze findet man im Juli und August mit reifen Früchten. Je 6 oder mehr Hülsen bilden eine Dolde. Sie sind hygrochas und öffnen sich an der oben gelegenen Bauchnaht innert 2—3 Minuten. Bei Versuchen erfolgte Verbreitung der Samen bis zu 25 cm. In der freien Natur ist diese Verbreitungsart immerhin wenig wirksam. Man findet volle Hülsen auch im Winter noch.

T. gladiata Stev. ist noch weniger gut an die Verbreitung durch Regen angepasst. Die Hülsen stehen nicht in Dolden und sind nur unvollständig hygrochas.

4. *Astragalus sesameus* L. Die Hülsen stehen in einem « Becher » zusammen und öffnen sich bei Benetzung nach dessen Innenseite. Sie reifen im Juli und August, so dass die Samen durch die Herbstregen ausgeschwemmt werden.

Ebenso verhält sich *A. stella* Gouan. Bei *A. hamosus* L. fallen die hygrochastischen Hülsen ab und werden vom Regen verschwemmt, wobei dann die Samen herausfallen. *A. glycyphyllus* L. und andere Astragalusarten sind ebenfalls hygrochas.

5. *Veronica serpyllifolia* L. Die im Juli, August oder September reifen Früchte stehen aufrecht in traubigen Fruchtständen. Sie springen zweiklappig auf. In trockenem Zustande sind sie nur leicht offen. Bei Befeuchtung öffnen sie sich innert 2—3 Minuten weit. Die Klappen bilden dann einen stumpfen Winkel miteinander. Dadurch können die Regentropfen ins Innere der Frucht gelangen und die Samen leicht wegschwemmen.

Dasselbe gilt für *V. scutellata* L., *V. anagallis aquatica* L., *V. becabunga* L., *V. arvensis* L. (nach Steinbrinck 1883), *V. acinifolia* L. (M. Moor, schriftl. Mitteilung), *V. verna* L. ! Auch die nahe Verwandte *Limosella aquatica* L. ist nach Steinbrinck unvollständig hygrochas. Bei allen ist infolge der flachen Gestalt der Samen auch Windverbreitung möglich.

6. *Odontospermum pygmaeum* (Coss. und Dur.) O. Hoffm. Während der Trockenheit neigen die Hüllblätter dachartig über dem Körbchenboden zusammen und schliessen die Früchtchen vollständig von der Aussenwelt ab. Bei Benetzung legen sie sich innert etwa 5 Minuten strahlenförmig in eine Ebene, so dass die Früchtchen frei daliegen und der Regen sie wegschwemmen kann.

Aus Angaben von Zohari (1930, S. 86) zu schliessen, verhalten sich noch andere *Compositen*, z. B. *O. aquaticum* F. Schultz, und *Cichorium divaricatum* Schousb. so.

II. Regenballisten.

Bei den Regenballisten wird die erdwärts gerichtete Kraft der Regentropfen durch federartig wirkende Schleudervorrichtungen zur

Aussaat der Verbreitungseinheiten ausgenützt. Die Diasporengehäuse stehen an elastischen, meist verholzten Stielen waagrecht oder schräg aufwärts von der Fruchtstandsachse ab. Die Stiele, die in der Regel haken- oder s-förmig gebogen sind, wirken wie eine Feder. Wenn das Gehäuse nach unten gedrückt wird, rollen die Verbreitungseinheiten nach vorn und die Feder wird gespannt. Sobald der Druck aufhört, schnellt sie zurück und die Verbreitungseinheiten werden im Bogen fortgeschleudert. (Siehe über Ballisten Kerner-Hansen 1913—1916, Bd. III, S. 161.)

1. *Muscari comosum* (L.), Miller. Die dreifächerigen Kapseln sitzen an 5 mm langen, verholzten, äusserst elastischen Stielen und stehen waagrecht von der Fruchtstandsachse ab. Von den je aus einem Fruchtblatt gebildeten, keilförmigen Fächern richtet eines den Kiel nach unten und die andern beiden schräg aufwärts. Die Breitseite der Kapsel kommt daher nach oben zu liegen und ist in ihrer Mittellinie eingeknickt. Dadurch bildet sie seine Auffangvorrichtung für die Regentropfen. Die Kapseln öffnen sich im Mai oder Juni an der Vorderseite und bleiben auch bei Befeuchtung offen. Daher werden bei starken Regengüssen die Samen ballistisch ausgestreut.

2. *Eranthis hiemalis* (L.) Salisb. Die freien Balgfrüchtchen sitzen auf verholzten, hakenförmig gebogenen und äusserst elastischen Stielen und bilden zu 4—6 einen sternförmigen Fruchtstand. Sie öffnen sich am äussern Ende breit nach oben. Bei einem heftigen Gewitterregen im Mai 1935 in Altnau (Thurgau) wurden die Samen bis 40 cm weit fortgeschleudert und dann verschwemmt.

3. *Cerastium arvense* L. Weberbauer (1873, S. 18) stellte fest, dass bei etlichen *Cerastium*-Arten die Kapselzähne im Gegensatz zu *C. tomentosum* L. und den meisten *Caryophyllaceen* keine oder nur geringe xerochastische Bewegungen ausführen und daher die Kapseln auch in feuchtem Zustande ganz oder teilweise offen sind. Zu diesen gehört vor allem *Cerastium arvense*. Die länglichen, im Sommer reifenden Früchte dieser Pflanze stehen an verholzten s-förmig gebogenen Stielen waagrecht oder schräg nach oben gerichtet vom Stengel ab, so dass ihre Öffnung seitlich zu liegen kommt. Infolge der federnden Wirkung der Fruchtstiele werden die Samen durch die Regentropfen nacheinander durch die im feuchten Zustande verengte Kapselöffnung geschleudert. Bei trockenem Wetter verbreitet der Wind die leichten Samen.

Dasselbe gilt z. B. auch für *C. caespitosum* Gilib., *C. glomeratum* Thuill. und andere.

4. *Iberis pinnata* L. Die fast doldigen Fruchtstände sind hygroschas! In trockenem Zustande neigen die flachen, geflügelten Schötchen zu einem geschlossenen « Köpfchen » zusammen. Bei Benetzung stellen sich die s-förmigen Stiele innert 2 Minuten waagrecht. Dadurch kommt die konkave Breitseite der Schötchen nach oben zu liegen.

Schötchen und Stiel bilden einen formvollendeten Löffel. Wenn Regentropfen hineinfallen, lösen sich die Klappen von der Scheidewand und die Samen werden beim Zurückschnellen der elastischen Fruchtstiele weggeschleudert (Abb. 1). Die Früchte reifen im Juli.

Nach Verschaffelt in A s c h e r s o n (1892) ist *Iberis umbellata* L. ebenfalls hygroschas.

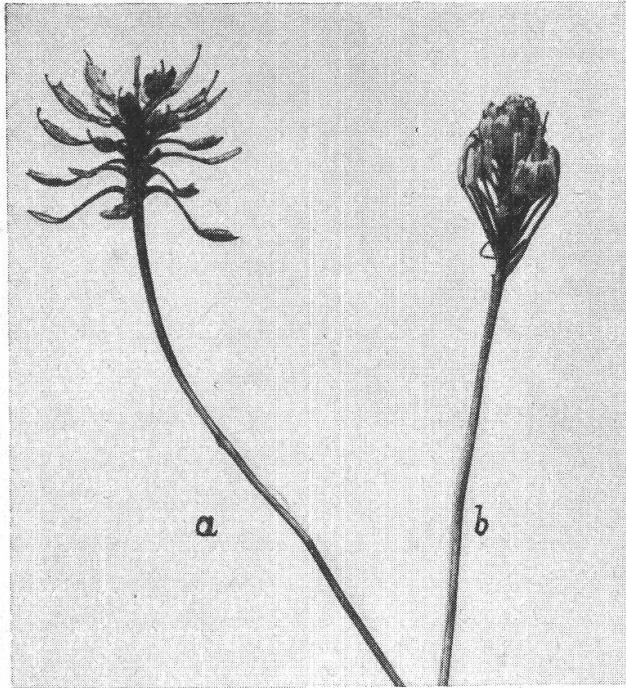


Abbildung 1.

Fruchtstand von *Iberis pinnata*.

a) benetzt. b) trocken.

Photo Spaëty, Montpellier.

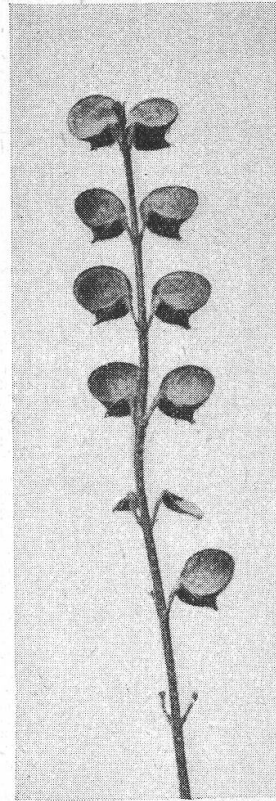


Abbildung 2.

Fruchtstand
von *Scutellaria
Columnae*.

5. *Thlaspi perfoliatum* L. Bei dieser Pflanze stehen die geflügelten Schötchen in Trauben. Sie bilden mit ihren bogenförmigen, verholzten Stielen ebenfalls formvollendete Löffel und stehen immer waagrecht von der Fruchtstandsachse ab. Die Verbreitung der Samen durch Regen erfolgt wie bei *Iberis pinnata*, und zwar hauptsächlich im Mai. Bei einem heftigen Regenschauer wurden sie bis 80 cm weit fortgeschleudert.

Auch *Th. arvense* L. und *Capsella Bursa pastoris* (L.) M e d i k u s , *Alyssum alyssoides* L. und *Lepidium ruderale* L. bieten ihre Verbreitungseinheiten dem Regen zur Verbreitung dar. Ihre Anpassungen sind aber etwas weniger vollkommen wie diejenigen von *Th. perfoliatum*. Bei allen ist auch Windverbreitung möglich.

6. *Teucrium scorodonia* L. Der Fruchtstand ist eine Scheinähre. Die lippenförmigen Kelche, in denen die Verbreitungseinheiten (Nüsschen) lagern, stehen an verholzten, 1—2 cm langen, hakenförmigen Stielen waagrecht. Die Oberlippe ist wesentlich grösser als die Unterlippe und muldenförmig vertieft. Durch das Aufschlagen der Regentropfen werden die im Nachsommer reifen Nüsschen ausgestreut.

Dasselbe ist bei *T. Chamaedrys* L., *T. botrys* L. und andern der Fall. *T. lamiiifolium* L. ist nach Z o h a r i (1930, S. 86) sogar hygrochas.

7. *Scutellaria Columnae* H o s t. Die von der Achse des traubenförmigen Fruchtstandes schräg aufwärts abstehenden Kelche schliessen die zur Verbreitung bestimmten Früchtchen vollständig ein. Der runde, konkave Aufsatz der Oberlippe ist eine vollkommene Auffangvorrichtung für die Regentropfen. Oberlippe und Nüsschen werden durch die Schnellkraft der durch die Regentropfen aus ihrer Ruhelage gebrachten, hakenförmigen Fruchtstiele gleichzeitig fortgeschleudert (Abb. 2). Die Verbreitung erfolgt im Juli-August.

Auch andere Arten der Gattung, wie *Sc. galericulata* L., *Sc. minor* H u d s. weisen dieselben Anpassungen an Regenverbreitung auf.

8. *Prunella vulgaris* L. Die scheinährigen Fruchtstände sind hygrochas. Die Kelche, in denen die Früchtchen stecken, sind im trockenen Zustande aufwärtsgerichtet und schmiegen sich eng aneinander der Achse an. Auch die Lippen liegen aufeinander, so dass die Früchtchen vollständig eingeschlossen sind. Bei Benetzung stehen Fruchtstiele und Kelche schon nach 2 Minuten nahezu waagrecht und setzen sich so dem Regen aus. Die Oberlippen sind breit und wannenförmig vertieft, die Fruchtstiele kurz, aber äusserst elastisch. Durch Wassertropfen wurden die Früchtchen bis zu 35 cm fortgeschleudert (Abb. 3).

P. grandiflora (L.) M ö n e h, *P. laciniata* L. und *P. hyssopifolia* L. sind in gleicher Weise an die Verbreitung durch Regen angepasst.

9. *Salvia officinalis* L. Die Kelche, die Früchtchen bergen, haben ähnliche Gestalt und Stellung wie diejenigen der *Prunellen* im nassen Zustande und werden deshalb von Wassertropfen ebenfalls leicht in Bewegung versetzt. Die Verbreitung erfolgt hauptsächlich im Juli.

Auch andere *Salvia*-Arten nützen die lebende Kraft der Regentropfen zur Verbreitung ihrer Früchtchen. Die in dichten Scheinquirlen stehenden Kelche von *S. verticillata* L. sind dachziegelartig übereinander angeordnet, so dass ihr äusseres Ende stets hervorragt und von den Regentropfen getroffen werden kann.

S. horminum L. und *S. viridis* L. (A s c h e r s o n 1892, Z o h a r i 1930), sind sogar hygrochas.

10. *Pedicularis verticillata* L. Der Fruchtstand ist eine Ähre. Die quirlig angeordneten Fruchtkapseln stehen an holzigen, hakenförmig gebogenen Stielen waagrecht ab und öffnen sich am äussern Ende kahn-

förmig nach oben. Nach einem Regenwetter fand ich die im August und September reifenden Kapseln stets offen und entleert (Abb. 4).

Abb. 5 zeigt ein nach Einwirkung von Wassertropfen aufgenommenes Schussbild, wie es Schneider (1935) für die Schleuderer zum erstenmal aufnahm.

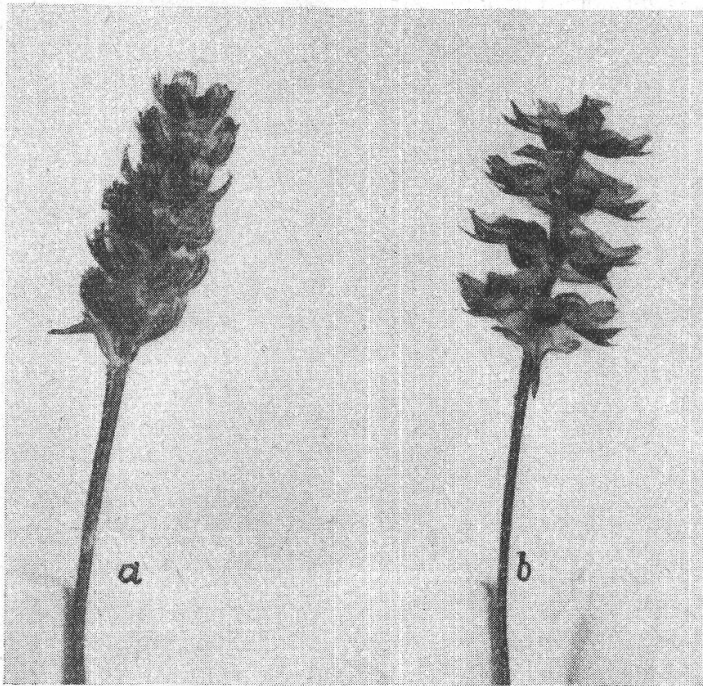


Abbildung 3.
Fruchtstand von *Prunella vulgaris*.
a) trocken. b) benetzt.
Photo Lemmenmeyer, Kreuzlingen.

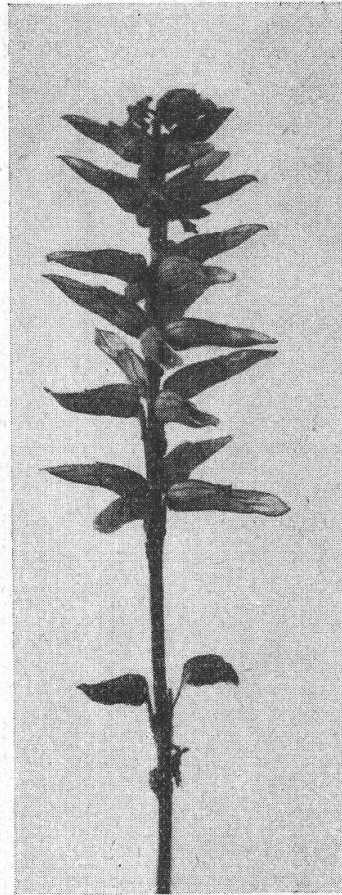


Abbildung 4.
Fruchtstand von
Pedicularis verticillata.
Photo Bertschinger, Klosters.

Auch die Samen von *P. palustris* L. und andern Arten der Gattung können durch Regen verbreitet werden.

11. *Plantago coronopus* L. Bei Trockenheit sind die ährig angeordneten Früchte aufwärts gerichtet und eng der Spindel angedrückt. Wenn sie benetzt werden, stellen sie sich innert 5—10 Minuten waagrecht und die bleibenden Kelchzipfel spreizen auseinander. Aufschlagende Wasser- bzw. Regentropfen schlagen die Fruchtdeckel weg und entfernen dabei auch die daran haftenden Samen.

Ähnlich verhalten sich *Pl. Bellardii* All., *Pl. maritima* L. und *Pl. cretica* L.

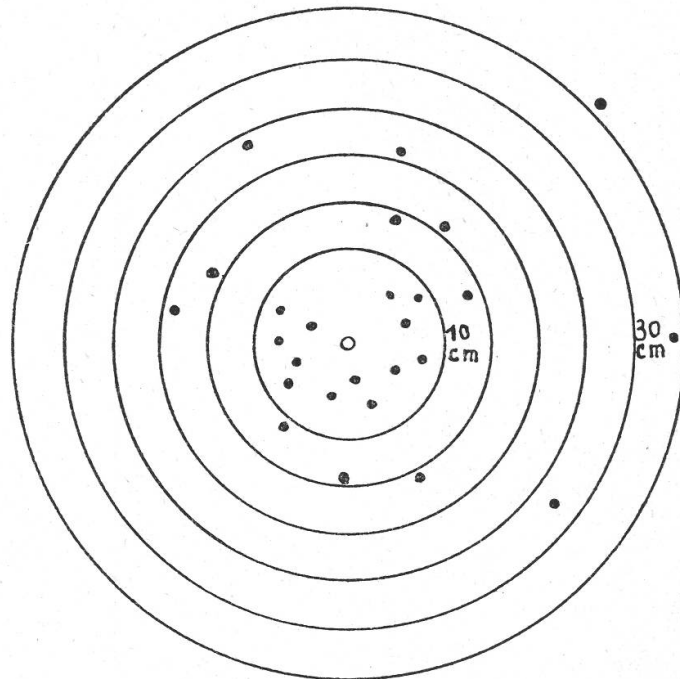


Abbildung 5.
Schussbild von *Pedicularis verticillata*.

Wir wollen uns mit dieser Auswahl von Beispielen begnügen. Es geht daraus hervor, dass tatsächlich viele Pflanzen die Energie der fallenden Regentropfen zum Ausstreuen ihrer Verbreitungseinheiten ausnützen und so die Aufstellung eines besondern Verbreitungstypus « Ombrohydrochoren » rechtfertigen. Die Ombrohydrochoren bieten ihre Verbreitungseinheiten in besonderer Art dar (vorwiegend *Plantago*- und *Salvia*-Typus [P. Müller, 1933, S. 400]). Ferner sind verholzende, haken- oder s-förmige, äusserst elastische Fruchtstiele, Auffangvorrichtungen für die Regentropfen und vollständig oder unvollständig hydrochastische Öffnungsmechanismen bezeichnende Merkmale für sie. Bei den mitteleuropäischen und mediterranen Arten fällt die Reife in die Sommer- oder Herbstmonate. Ob sich auch in bezug auf das absolute Gewicht der Verbreitungseinheiten gewisse Übereinstimmungen zeigen, konnte leider noch nicht statistisch festgestellt werden. Es kommen sowohl äusserst leichte (*Sedum acre*) wie auch verhältnismässig schwere Verbreitungseinheiten (*Eranthis hiemalis*) vor. Das spezifische Gewicht ist meist grösser als 1. Ausnahmen finden sich bei Wasser- oder Sumpfpflanzen (*Caltha palustris*). Als maximale Verbreitungsdistanz wurde bis jetzt 80 cm gemessen. Hierzu ist aber zu bemerken, dass die Verbreitungseinheiten der Ombrohydrochoren, unbekümmert um ihr spezifisches Gewicht, besonders leicht noch durch das ablaufende Regenwasser verschwemmt werden. (Vgl. hierzu Ridley 1930, S. 165.)

* * *

Die Aufstellung des neuen Hauptverbreitungstypus « Ombrohydrochoren » führt zu Änderungen in der Einordnung und Bezeichnung anderer Verbreitungstypen. Die seit Kerner (siehe Kerner-Hansen 1913—1916, Bd. III, S. 161) als Ballisten bekannte Gruppe, welche Stiel- (*Salvia*) und Stengelballisten (*Papaver*) umfasste, wird aufgehoben. Die Stielballisten werden auf Grund der vorausgehenden Ausführungen als Regenballisten bei den Ombrohydrochoren untergebracht.

Bei den meisten Stengelballisten wirkt, wie Beobachtungen zeigen, der Wind als Verbreitungsagens. Ihre Diasporenbehälter sind vielfach xerochas, öffnen sich also nur bei trockenem Wetter. Ferner sind die Verbreitungseinheiten bei vielen körnchenförmig. Andererseits besitzen Arten mit körnchenförmigen Verbreitungseinheiten von weniger als 0,5 mg Gewicht, die sogenannten Körnchenflieger, häufig verholzende elastische Stengel und bieten ihre Verbreitungseinheiten wie die Stengelballisten in oft tiefgründigen, oben sich öffnenden Behältern dar. Wir fassen daher Stengelballisten und Körnchenflieger unter dem Namen *Windstreuer* zu einem neuen Hauptverbreitungstypus zusammen und reihen ihn neben Schweber, Flieger und Bodenläufer bei den Anemochoren ein.

Die Stengelballisten, die wie *Dipsacus silvestris* L. mit Stacheln oder Haken bewehrt sind, werden durch vorbeistreifende Tiere leicht in schwingende Bewegung versetzt und schütteln dabei die Verbreitungseinheiten aus. Sie sind daher mit Ulbrich (1928, S. 64) als Schüttelkletten zu den Epizoochoren oder Kletten zu stellen.

Wir sind ferner genötigt, die schwimmenden Hydrochoren, die sich durch die Schwimffähigkeit der Verbreitungseinheiten scharf von den Ombrohydrochoren unterscheiden, zu einem neuen Haupttypus zusammenzufassen, und schlagen für diesen Typus die Bezeichnung *Nautohydrochoren* ($\delta \nu\delta\upsilon\iota\eta\varsigma$ = der Schiffer) vor.

* * *

Während die Nautohydrochoren an die Nähe des Wassers gebunden sind, sind die Ombrohydrochoren in den verschiedensten Pflanzengesellschaften zu finden. Der Ombrohydrochorie ungünstig ist der hohe Norden und die Nivalstufe der Gebirge, wo zur Zeit der Samenreife der grösste Teil der Niederschläge schon als flockiger Schnee fällt. Bei der Durchsicht der Pflanzenlisten Grönlands und der Nivalstufe der Alpen vermochte ich nur ganz vereinzelt Arten zu entdecken, die als ombrohydrochor angesprochen werden könnten. Hingegen treten in den südlichen Trockengebieten die Ombrohydrochoren in grosser Zahl auf. Im offenen Trockenrasen des *Brachypodium ramosi* Südfrankreichs, machen sie zirka 10 % der Gesamtflora aus. Noch stärker vertreten sind sie wohl innerhalb der Steppen- und Wüstenflora Nordafrikas, wie aus der geographischen Verbreitung der für sie charakteristischen Erschei-

nung der Hygrochasia zu schliessen ist. Bei der Lebensfeindlichkeit dieser Gebiete mag es für die Erhaltung der Art wichtig sein, dass die Verbreitungseinheiten erst frei werden, wenn günstige Keimungsbedingungen herrschen.

Um einen tiefern Einblick in das Vorkommen der Ombrohydrochoren zu bekommen, ist es nötig, die einzelnen Pflanzengesellschaften daraufhin zu untersuchen. Ihr Vorkommen oder Fehlen in bestimmten Pflanzengesellschaften dürfte für deren ökologische Charakterisierung von Bedeutung sein.

Zusammenfassung.

1. Die Hydrochoren sind in Nautohydrochoren und Ombrohydrochoren einzuteilen. Letztere zerfallen in Regenschwemmlinge und Regenballisten.
2. Die Stielballisten sind als Regenballisten bei den Ombrohydrochoren einzureihen.
3. Bei den Anemochoren werden die Windstreuer als neuer Hauptverbreitungstypus eingeführt.

Ein zweimonatiger Hochsommeraufenthalt an der Station internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine (S. I. G. M. A.) in Montpellier war für die Arbeit besonders fördernd. Dem Leiter der Station, Herrn Dr. Braun-Blanquet, und dem h. Eidg. Departement des Innern, das mir den schweizerischen Arbeitsplatz daselbst zur Verfügung stellte, danke ich für ihre Unterstützung bestens.

Literatur.

- Ascherson, P., 1892. Hygrochasia und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges.
- Kerner, A. und Hansen, A., 1913—1916. Pflanzenleben. Bd. 3. 3. Auflage, Leipzig und Wien.
- Müller, P., 1933. Verbreitungsbiologie der Garigueflora. Comm. de la SIGMA Nr. 21. Beih. zum Bot. Centralbl. Bd. L. Abt. II.
- Nachtrag zur Verbreitungsbiologie der Garigueflora. Beih. zum Bot. Centralbl. Bd. LIV. Abt. B.
- Ridley, H. N. N., 1930. The dispersal of plants throughout the world. London.
- Schneider, S., 1935. Untersuchungen über Samenschleudermechanismen verschiedener Rhoedales. Jahrb. f. wissensch. Botanik Bd. 81, Heft 4.
- Sernander, R., 1927. Zur Morphologie und Biologie der Diasporen. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis.
- Steinbrinck, C., 1873. Über einige Fruchtgehäuse, die ihre Samen infolge von Benetzung freilegen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1.
- Ulbrich, E., 1928. Biologie der Früchte und Samen. Biolog. Studienb., Berlin: Jul. Springer.
- Weberbauer, A., 1898. Beiträge zur Anatomie der Kapsel Früchte. Bot. Centralbl. 73.
- Zohari, M., 1930. Beiträge zur Kenntnis der hygrochastischen Pflanzen. Repert. spec. nov. regni veget. Beih. 61.
-