

Wir mußten die seitliche Höhe wieder emporsteigen, hatten oben auf unserem Wege noch Gelegenheit, über die obere Naturbrücke zu kommen und in einen tiefen Schacht zu blicken, in welchem man unten das Wasser rauschen hört.

Vom Rakbach wanderten wir nach Rakek. Kurz vor dem Eintritt in die Niederung von Rakek ändert sich Gestein und Landschaft im auffälligen Maße.

An Stelle ausgesprochener Dolinen treten kleine Wasserrisse, ein Zeichen oberirdischer Entwässerung; Wiesen und Felder bedecken geschlossen den Boden, die Wege sind nicht mehr mit Kalkbrocken bedeckt, sondern über sie ist ein grusartiges Verwitterungsprodukt gebreitet.

Wir sind in den Dolomit eingetreten, der undurchlässiger als der Kalk einer Verkarstung seiner Oberfläche größeren Widerstand leisten kann. Auch das Gehänge des Poljes von Planina bekommt nördlich des Ortes eine Gliederung durch Wasserrisse, weil hier Dolomit ansteht.

Von Rakek fuhren wir nach Laibach und am nächsten Morgen Save aufwärts durch das Laibacher Becken.

In Abling bestiegen wir den Triester Zug, der uns heimführte nach Prag.

Beobachtungen an stossreizempfindlichen Pflanzen in Java.

Von Friedrich Czapek.

Da die meisten Studien über die Empfindlichkeit der Pflanzen gegen Erschütterungen und Stoßreize an Gewächshausexemplaren in Europa angestellt worden sind, so hatte es während meines Aufenthaltes in Indien für mich naturgemäß viel Anziehungskraft diese so interessanten Erscheinungen an den unter ihren natürlichen Bedingungen wachsenden Pflanzen kennen zu lernen, Pläne die ich wohl mit allen Physiologen teilte, die das Glück hatten die Pflanzenwelt der Tropen genauer kennen zu lernen. Man wird vielleicht dazu neigen, zu glauben, daß die stoßreizempfindlichen Pflanzen in ihrer Heimat noch empfindlicher seien als in unseren Glashauskulturen, und wird annehmen, daß sich bei dem Vergleiche zahlreicher geeigneter Objekte noch manche Spezies auffinden ließe, die gleichfalls die merkwürdigen Eigenschaften der *Mimosa pudica* in gleichem oder geringeren Ausmaße teile.

Auf diese beiden Fragen beziehen sich die nachfolgenden Zeilen. Nach meiner Rückkehr nach Europa kam mir die Leipziger Dissertation von Julius Brunn, abgedruckt in den Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, Band IX, Heft 3, 1909, in die Hände, wo mit Hilfe der Reizung von *Mimosa* durch Wechselströme die Reaktionszeit und Perceptionszeit mit größerer Schärfe bestimmt wurde, als es bisher der Fall war. Deswegen gab ich die Absicht auf, mich mit den einschlägigen Beobachtungen noch

weiter zu beschäftigen, und lege die in Java gemachten Beobachtungen, wie sie mit einfachen Hilfsmitteln gewonnen worden sind, als solche vor, ohne darauf Anspruch zu machen genauere physiologische Vergleiche zwischen den untersuchten Pflanzen angestellt zu haben.

Uebrigens sind in diesem Jahre sehr schätzenswerte und exakte Untersuchungen an *Mimosa*, *Biophytum*, *Desmodium gyrans* und anderen reizempfindlichen Pflanzen von Jagadis Chunder Bose, Professor am Presidency College, Calcutta, hinzugekommen welche mit durchaus moderner Methodik und großer Selbständigkeit in der Auffassung diese wichtige Probleme behandeln.

Vielleicht werden meine Mitteilungen trotzdem für künftige Forscher auf diesem Gebiete einigen orientierenden Wert haben.

Beobachtungen an Arten der Gattung *Mimosa*.

1. Die allbekannte brasilianische Art *Mimosa pudica* L. findet sich in Westjava, aber nicht in Zentral- und Ostjava, allgemein an Wegrändern eingeschleppt vor, und überzieht weite Strecken als niedriges Sträuchlein mit ihren gefiederten Blättern und roten kleeartigen Blütenköpfchen. Ebenso häufig ist die Pflanze in Ceylon.

Nach Brunns Ermittlungen beträgt die Reaktionszeit bei *M. pudica* meistens nur Bruchteile einer Sekunde, kann aber bis auf 9 Sekunden anwachsen. Die Perzeptionszeit ist außerordentlich klein, so daß feinste Meßmethoden zu ihrer Bestimmung nötig sind. Darauf konnte ich mich in Java natürlich nicht einlassen, und meine Beobachtungen beziehen sich nur auf die Beobachtung der Reaktionszeit.

Die Versuche wurden an einem sonnigen Standorte am 22. Dezember um 8 Uhr 30 Minuten Früh angestellt. Die Reizung wurde durch einen Scherenschnitt in ein Spitzenfiederchen vorgenommen. Nach weniger als 1 Sekunde waren die Blättchen der halben Fiederlänge, auf 2—3 cm Distanz eingefaltet. Dann trat eine Pause von 5 Sekunden ein. Darauf folgte eine langsame Einklappung der folgenden Fiederblättchen bis zur Basis, welche 5 Sekunden oder etwas weniger währt. Dann folgte eine Pause von 5—10 Sekunden. Schließlich trat gleichzeitig Senkung des Hauptstieles und lauffeuerartiges Einklappen der ungeretzten Fiedern ein. Man sieht, daß die Reaktionsgeschwindigkeit der wildlebenden Pflanzen nicht größer ist, als bei unseren gutgehaltenen Gewächshausexemplaren. Bose fand als die höchste Geschwindigkeit der Reizleitung im *Mimosa*-Petiolus 30 mm in der Sekunde.

2. *Mimosa asperata* L., eine afrikanische Form mit striegelhaarigen Zweigen und großen rauhaarigen Hülsen, kultiviert im botanischen Garten zu Buitenzorg. Die Blätter sind hier doppeltgefiedert mit 120 nm langer Blattspindel. Die Blüten sind rot. Als ein Spitzenfiederchen mit der Pincette durch Knäfen gereizt wurde, trat ein langsames 5 Sekunden lang fortschreitendes Einklappen bis etwa zur Mitte der Fieder, 15—20 mm weit auf

worauf die Bewegung stillstand. Bei Quetschung war der Erfolg derselbe. Reizung durch ein brennendes Streichhölzchen: Nach 30 Sekunden war die ganze Fieder eingeklappt, auf 30 mm Distanz. Nach 30 Sekunden die Schwesterfieder gleichfalls. Nach 120 Sekunden die untersten Fiedern die 30 mm weit von den obersten entfernt sind. Herabsinken der Fiedern erfolgte nur bei allgemeiner Erschütterung der Pflanze. Die Hauptgelenke reagieren auch in der Jugend nicht. An dem Versuchstage, dem 21. Dezember 1907, 12 Uhr Mittag, war halbbewölkter Himmel und 29 Grad Lufttemperatur.

3. *Mimosa latispinosa* Lam., eine Art von Madagaskar, mit paarig doppeltgefiederten Blättern von 200 mm Länge, die zwischen je 2 Paaren der Fiedern flache, weiße Dornen ausgebildet zeigen, verhält sich ganz analog.

4. *Mimosa hamata* W., ist gleichfalls gut reizbar. Diese Art bildet einen hohen Strauch, dessen Aeste stark mit kleinen rückwärts gekehrten Dornen besetzt sind. Die Blätter sind doppelt paarig gefiedert, und haben jederseits 4 Seitenfiedern erster Ordnung. Der Blattstiel mißt 70 mm, die Fiedern 40 mm. An dem Versuchstage, dem 25. Dezember 1907, war der Himmel bewölkt und es begann zu regnen. Beim Scherenversuch ging die Reizbewegung in 3 Sek. 20 mm weit, in 10 Sek. war die ganze Fieder eingefaltet. Nach 1 Minute pflanzte sich die Bewegung auf das nächstuntere Fiederpaar fort, blieb dort stehen, oder schritt weiter bis zum untersten Fiederpaar. Die Senkung der Hauptspindel erfolgte nur auf Erschütterungsreiz.

5. *Mimosa sensitiva* L., ist noch kräftiger als *aspera*. Die Blattfiedern klappten beim Schüttelversuch gut herunter.

6. Die als *Mimosa aspera* W. in Buitenzorg kultivierte Art ist groß, hat 80 mm lange doppelt gefiederte Blätter. Die Blattstiele messen 20 mm. Beim Scherenversuch klappen die Fiederchen bis zu 20 mm Distanz von der Wundstelle zusammen. Dann herrscht eine 10 Sekunden lange Pause, worauf die Fiederchen der Nachbarfiedern einklappen. Weiter pflanzte sich die Reizbewegung nicht fort.

7. *Mimosa Spegazzinii*, ein 2—3 m hoher Strauch des Buitenzorger Gartens, in Blüte und Frucht. Die Fiederpaare maßen 80 mm, der Stiel 20 mm. Die Witterung war bewölkt und warm. Nach Einschneiden einer Spitzenfiederchens pflanzte sich der Reiz sofort 20—25 mm weit fort, dann war 10 Sekunden Pause, worauf die Bewegung lauffeuerartig weiterschritt. Die Blattbasis war nach 30 Sekunden erreicht. Schon zuvor reagierten die Nachbarfiedern. Die Senkung der Hauptspindel war nur schwach ausgeprägt.

8. *Mimosa glomerata* Forsk., in einem schlechtstehenden Exemplar geprüft, war unempfindlich gegen Scherenverletzung und Stoß.

9. Auch *Mimosa acanthocarpa* Poir. reagierte nicht.

Versuche mit *Neptunia*.

Die hierhergehörenden Pflanzen haben im allgemeinen die Tracht der *Mimosa pudica*, zeichnen sich aber durch die petaloide Ausbildung der Staubblätter in den unteren Blüten der kleinen Köpfchen aus, welche jedenfalls die ökologische Bedeutung eines Schauapparates hat, analog den Strahlblüten der Umbelliferen und Compositen.

Neptunia plena Bth. ist ein niederer Strauch, in Blüte und Frucht sehr an *Mimosa pudica* erinnernd. Die Blätter sind doppelt dreipaarig gefiedert, die Fiedern messen 50 mm, der Stiel 70 mm. Beim Scherenversuche sind nach 5 Sekunden die Fiederchen auf 20 mm Distanz von der Wundstelle eingefaltet, dann trat eine 20 Sekunden lange Pause ein. Sodann schritt die Reizung sehr langsam weiter, ein Blättchen nach dem anderen in die Reizstellung tretend. Nach einer Minute hatte nie die ganze Fieder reagiert, oft war die Einfaltung nicht einmal bis zur Fiederbasis weitergegangen. Wenn man mit strenger Vermeidung jeglicher Erschütterung ein Fiederchen abschneidet, so tritt überhaupt keine Reaktion auf. Bei Erschütterungen reagierte das ganze Blatt in 5 Sekunden, wobei die Hauptgelenke gerade bleiben und keine Senkungsbewegung ausführen.

Eine als „species Surinam“ bezeichnete *Neptunia*-Art des Buitenzorger Gartens hatte dreipaarig doppeltgefiederte Blätter. Auch diese Art war gegen heftige Erschütterungen stark reizbar. Beim Scherenversuche reagierten die Nachbarfiederchen nach 5 Sekunden, dann trat eine 20 Sekunden lange Pause ein und 40 Sekunden später hatte die ganze Fieder durch Zusammenklappen der Blättchen reagiert. Weiter ging die Bewegung nicht. Die Fiedern sind hier 20 mm lang. Junge Blätter reagierten besser als ältere.

Die Neptunien stehen somit den empfindlichsten Mimosen etwas an Reizbarkeit nach.

Versuche mit *Aeschynomene*-Arten.

Weiteren bekannten Fällen von stark ausgeprägter Stoßreizbarkeit begegnen wir in der Ordnung der Leguminosen, ferner in dem Verwandtschaftskreise der Gattung *Aeschynomene* aus der Unterfamilie der Hedysareen. Es sei gleich bemerkt, daß die durch die Gattungsbenennung hochgespannten Erwartungen durch die relativ geringe Reizbarkeit der untersuchten Arten nicht erfüllt worden sind. Die untersuchten Arten *Aesch. brasiliana* DC, *javanica* Miq. und *indica* L. gaben auf den Scherenversuch und bei einmaliger schwacher Erschütterung keine Reizbewegung. *Aeschynomene indica* mußte ich 15 Sekunden lang schütteln, bevor das Einfalten der Blättchen auftritt. Die beiden anderen Arten reagierten sogar erst auf ein eine halbe Minute währendes Schütteln. Am empfindlichsten war *Aesch. americana* L., eine etwa 40 cm hohe krautige Pflanze mit nicht

blühenden Trieben. Aber auch hier verlief der Scherenversuch negativ. Nach Erschütterung der Pflanze legen sich die einfach und vielpaarig gefiederten Blättchen etwa in Profilstellung um.

Versuche mit *Smithia*.

In Java kommt eine niederliegende *Smithia*-Art (*sensitiva* Ait.) verbreitet vor. Im Buitenzorger Garten stand mir außerdem eine australische, von Thursday Island stammende Art, zur Verfügung.

Die Pflanzen reagierten auf den Scherenversuch schwach. Nach 5 Sekunden waren die der Wundstelle zunächstliegenden Fiederchen etwas eingefaltet. Weiter ging die Reaktion nicht. Gegen starke Erschütterung erfolgte eine schwache allgemeine Reaktion. Die Blätter sind hier einfach paarig gefiedert, und haben 4—5 Fiederpaare, die 20 mm lang sind. Die Blättchen messen kaum 10 mm.

Die Mimosenähnlichen *Cassia*-Arten: *Leschenaultiana* DC, *patellaria* DC und *mimosoides* L. *varietas angustissima* Miq., erwiesen sich als unempfindlich gegen die bei den bisher genannten Pflanzen angewendeten Reize.

Hingegen konnte ich sehr verbreitet konstatieren, daß ein lange Zeit fortgesetztes Schütteln Zusammenklappen der Fiederblättchen verursacht. So reagierten Arten von *Cassia*, *Acacia*, *Caesalpinia*, *Entada*, schon nach einer Minute. Auch bei einer *Calliandra*-Art war nach einer Minute Schütteln ein deutliche Einfaltungsbewegung eingetreten, hingegen mußte man bei einer anderen unbestimmten *Calliandra*-Art das Schütteln 15 Minuten lang fortsetzen, ehe die Reaktion erkennbar war. Bei einer durch ihre nach Art der Ranken berührungsempfindlichen Blattpolster ausgezeichneten *Entada*-Art (*polystachya* DC.) trat die Klappbewegung nach 2 Minuten Schütteln ein.

Versuche mit Oxalideen.

Es ist bekannt, daß in dieser Familie Reizbewegungen, die durch Stoß bewirkt werden, verbreitet vorkommen, und besonders die Gattung *Biophytum* ist durch ziemlich lebhafte Bewegungsercheinungen dieser Art ausgezeichnet. In Java und Ceylon kommen zwei *Biophytum*-Arten häufig vor, *B. sensitivum* und *Reinwardtii*, welche ungefähr so schnell auf Stoßreize reagieren, wie das bei uns häufig kultivierte *Bioph. dormiens*. Dazu kommt noch nach C. von Fabers jüngst erschienener Mitteilung eine bisher nicht unterschiedene javanische Art, *Biophytum apodiscias*, welche bei Reizung ihrer Blätter die Hauptspindel aufwärts richtet (C. v. Faber, Bes. deutsch. botanisch. Gesellsch., Bd. XXX, p. 282, 1913). Auch die Blätter der strauch- und baumartigen Arten aus der Gattung *Averrhoa* sind gegen Erschütterungen in geringem Maße reizbar. Bei *Averrhoa Bilimbi* tritt Senkung der Fiederblättchen nach 1 Minute lang fortge-

setztem Schütteln ein, die *Av. Carambola* mit mehr lederigen Blättern braucht zu der Einklappbewegung etwas länger. Anhangsweise sei bemerkt, daß auch bei den zur Familie der Euphorbiaceen gehörenden Gattung *Phyllanthus*, wo bei vielen Arten die Blätter an den Zweigen zweizeilig angeordnet sind und gefiederte Blätter vortäuschen, Reizbarkeit der Blattgelenke gegen Erschütterungen zu konstatieren ist. Bei *Phyllanthus pulcher* Wallr. beobachtete ich das Einklappen nach einigen Minuten Schütteln.

Die Algenflora der Komotau-Udwitzer Teichgruppe.

Von Justin Greger.

Durch eine mir gütigst gewährte Subvention der verehrlichen Gesellschaft zur Förderung deutscher Literatur, Kunst und Wissenschaft in Böhmen, wurde ich in die Lage versetzt, einen schon lange gehegten Wunsch zur Ausführung zu bringen. Es handelte sich um die Untersuchung der Algenflora der s. g. Komotau-Udwitzer Teichgruppe. Sie umfaßt den Alaun- oder Hüttensee bei Komotau, sowie vier Teiche bei Udwitz, insgesamt einen Flächenraum von ca. 40 ha. Davon entfallen auf den Alaunsee 16.3 ha, auf den großen Teich 15.7 ha, den mittleren 3.4 ha, den Kafillerteich 2.9 und endlich auf den kleinen ca. 2 ha. Besonders aussichtsreich schienen die Udwitzer Teiche. Sie sind als Raststation vieler Zugvögel, zum großen Teile auch als Nistplätze, bekannt. Für die ungestörte Entwicklung der Organismen bieten sie die günstigste Gelegenheit. Daß die Ausbeute im Alaunsee sehr gering war, und sich hauptsächlich auf Diatomaceen erstreckte, mußte erwartet werden, da der Alaungehalt des Wassers (ca. 1%) der Entwicklung der Flora ein unüberwindliches Hindernis entgegengesetzt. Interessant wäre es, die allmähliche Zunahme der Organismen parallel dem Schwinden des Alaungehaltes zu konstatieren. Natürlich ließe sich eine derartige Kontrolle nur innerhalb größerer Zeitspannen durchführen. Irgendwelche verändernd wirkende Einflüsse konnten nicht konstatiert werden.

Bei den Untersuchungen handelte es sich vorläufig hauptsächlich um rein floristische Ergebnisse. Die Aufsammlung erfolgte in den gebräuchlichen Sammelgläsern. Das Material wurde fast durchwegs lebend aufgearbeitet. Soweit dies nicht durchführbar war, wurde mit stark konzentriertem Formalin, z. T. mit Pfeifferscher Lösung fixiert.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, der verehrlichen Gesellschaft zur Förderung für Literatur, Kunst und Wissenschaft in Böhmen, für die bereitwillig und liebenswürdig gewährte Subvention meinen besten Dank auszusprechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Czapek Friedrich

Artikel/Article: [Beobachtungen an stossreizempfindlichen Pflanzen in Java 110-115](#)