

kurzen Mitteilung eine Reihe weiterer Daten beisteuert (Österr. bot. Zeitschr. 73. 1924). Die Reaktion äußert sich darin, daß sich die Blüte nach Stoß- und Schüttelreizen \pm rasch schließt, wobei die Kronenblätter die für die Familie bezeichnende gedrehte Knospenlage einnehmen; dieser Vorgang kann schon wenige Sekunden nach der Reizung einsetzen, mit sichtbarer Geschwindigkeit verlaufen und schon nach einer halben Minute zu einem vollständigen Blüten-schluß führen. So liegen die Dinge bei dem Frühlingsenzian (*Gentiana verna*), andere Arten sind weniger empfindlich und manche geben überhaupt keine Reaktion, wie der bekannte gelbe Enzian (*G. lutea*). Die Stoßreizbarkeit ist nun keineswegs auf die Gattung *Gentiana* beschränkt, vielmehr treffen wir sie innerhalb der Familie noch bei *Centaurium*, wohingegen Versuche mit *Sweetia* ergebnislos verliefen. Auf Grund seiner erfolgreichen Versuche mit „künstlichem Wind“ (Radfahrpumpe) und „künstlichem Regen“ (Gießkanne) kommt WEBER zu der Ansicht, daß in der freien Natur Wind und Regen auslösend wirken, so daß man den Reaktionen den ökologischen Sinn unterlegen könnte, daß der Schutz gegen die Unbilden der Witterung erzielt werden soll; nach derselben Richtung hin wirken die thermonastischen Bewegungen (Blütenschluß bei Kälte!). Nie konnte WEBER beobachten, daß die seismonastischen Reaktionen durch herumkrabbelnde Insekten ausgelöst wurden. Die von bestimmter Seite geäußerte Deutung, es käme bei dem ganzen Vorgang darauf an, entsprechend wie beim „Kesselfallentypus“ (Osterluzei, Aaronsstab) vorübergehend Insekten zum Vollzug der Befruchtung einzufangen; schwebt also völlig in der Luft.

P. STARK.

Die Zellverbindung von *Paramaecium bursaria* mit *Chlorella vulgaris* und anderen Algen. (RUD. OEHLER, Arb. a. d. Staatsinst. f. exp. Therapie u. d. Georg-Speyer-Haus z. Frankfurt a. M. Jg. 1922, H. 15, S. 3 bis 19, 1922.) Verf. geht von einem „weißen“ *Paramaecium*stamm aus, der im Freien „weiß“ gefangen und im Laboratorium durch Fütterung mit *Chlorella* „grün“ geworden ist. Kultiviert wird er in 0,05 proz. Knopflösung, der als Futter *Saccharomyces exiguus* von Reinkultur auf Traubenzuckerbouillonagar beigegeben ist. Die Symbiose: *Paramaecium-Chlorella* wird nun getrennt: 1. Durch Kultur der *Paramaecien* im Dunkeln; bei guter Fütterung dauert es 2 Monate, bis die Ciliaten algene sind und am Licht nicht mehr „ergrünen“. Das Verschwinden der *Chlorellen* hingegen beobachtet man dermaßen, daß sich die *Paramaecien* im Dunkeln rasch vermehren, die *Chlorellen* hingegen gar nicht, so daß ihre Zahl pro *Paramaecium* ständig abnimmt, bis schließlich die „weißen“ Ciliaten die anderen überwuchern. 2. Durch Zerquetschen der *Paramaecien* auf Agar konnte mühelos eine gut gedeihende *Chlorellenkultur* erzielt werden. 3. „Weiße“ *Paramaecien* werden nun per os mit 4 *Chlorellen*stämmen verschiedener Provenienz mit Erfolg infiziert, nur bei einem Stamm blieb dieser aus. Nach langer Zeit (minimal 24 Stunden) ist eine (im Licht) dauernde Symbiose hergestellt, die bei den verschiedenen *Algen*stämmen verschieden innig ist (Prüfung: an der Zeitdauer, die bei Dunkelzucht nötig ist, um die Zellverbindung zu trennen). 4. Es wurde nun weiter versucht, eine Symbiose zwischen „weißen“ *Paramaecien* und anderen *Algen*: *Rhaphidium Scenedesmus* und *Stichococcus* herzustellen. Dies gelang nur bei den beiden letztgenannten Formen in verschiedenem Grade. Die Verbindung mit *Scenedesmus* erfolgt nur sehr langsam (4–6 Wochen) und ist nicht sehr innig.

Stichococcus verbindet sich leicht mit *Paramaecium*, hindert dieses jedoch meist an der normalen Fortentwicklung durch übermäßiges Wachstum seiner Fadenkolonien, die den *Paramaecienkörper* in die Länge zerrn, deformieren und zerreißen. Auch ist die Verbindung sehr locker. 5. Das physiologische Verhältnis zwischen beiden Partnern ist wohl so, wie allgemein angenommen, jedoch braucht auch das grüne *Paramaecium* am Licht Nahrung von außen, um sich rege vermehren zu können. Die Vermehrung ist bei grünen und weißen *Paramaecien* gleich groß, wenn reichlich Futter vorhanden ist. Verf. glaubt, daß man eine Ernährungsconstellation herstellen kann; bei der die grünen *Paramaecien* ohne Teilung monatelang existieren können, ohne zu degenerieren. Eine approximative Schätzung der Individuenzahl in einigen Röhren, in denen dieses Gleichgewicht vielleicht näherungsweise erreicht war, macht diese Ausnahme wahrscheinlich. Schließlich erörtert Verf. die Bedingungen für das Zustandekommen einer solchen Symbiose: a) gemindertes Verdauungsvermögen des tierischen Plasmas und b) Eignung der Alga (der eine refraktäre *Chlorellenstamm* bildete bei der Teilung große Zellenpakete, statt in einzelnen Zellen zu zerfallen). Versuche mit anderen Ciliaten fielen negativ aus.

KARL BELAR.

Die Algensymbiose bei *Gunnera*. Während die Bezeichnung „Mycorrhiza“ (Pilzwurzel) schon längst auch in der populären Literatur für die ungemein verbreitete Vergesellschaftung von Pilzen und Pflanzenwurzeln eingebürgert ist, führt MIEHE (Flora 117. 1924) erstmalig den entsprechend gebildeten Terminus „Phycorrhiza“ (Algenwurzel) ein, und zwar für die charakteristischen Wohnstätten niederer Algen (*Nostoc*) bei der ausländischen Gattung *Gunnera* (*Halorrhagaceen*), wobei die maßgebenden Gebilde als metamorphosierte Adventivwurzeln, die am Blattgrunde entspringen, gedeutet werden. Die rosenkranzartigen Algenketten leben hier im Innern bestimmter Zellen, und die Infektion erfolgt vom Vegetationspunkt der Knospe aus, der an verschleimten Partien seiner Oberfläche freilebende Algenkolonien enthält. Von hier aus werden nun fortdauernd die neuentstehenden *Phycorrhizen* mit Algen gespeist („Knospensymbiose“). Diese gelangen ins Innere durch kanalförmig nach der Oberfläche verlaufende Gewebelücken, die nur bei den jungen *Phycorrhizenanlagen* vorhanden sind, später aber geschlossen werden. Indessen müssen die Algen, um ins Zellinnere vorzudringen, zu einem bestimmten Zeitpunkt die Wand passieren. Einzelheiten hierüber sind noch nicht bekannt, jedoch kann vermutet werden, daß ihnen dabei zellwandlösende Fermente den Weg bahnen, ja daß sie sich auf diese Weise vielleicht auf längere Strecken zwischen den Zellen, auch wenn diese dicht aufeinanderstoßen, hindurchschieben können. Die gegenseitigen Stoffwechselbeziehungen zwischen den Symbionten sind noch nicht bekannt, doch vertritt MIEHE wohl mit Recht den Standpunkt, daß es sich um eine echte Symbiose mit beiderseitiger Förderung handelt. Die Vorliebe vieler Algen für organische Ernährung ist bekannt und gibt gewisse Fingerzeige nach der einen Seite. Ob es sich um eine „zyklische“ Symbiose handelt, d. h., ob die Algen schon im Samen vorhanden sind, so daß von hier aus von Generation zu Generation der Vegetationspunkt des Keimlings besiedelt wird, oder ob bei jeder Pflanze Neuinfektion eintreten muß, ist noch ungeklärt. Ähnliche *Phycorrhizen* wie bei *Gunnera* trifft man auch an einer ganz anderen Stelle des Systems — bei *Cycas* — an.

P. STARK.