

Röntgendiagramme (aufgenommen an frischem Algenmaterial, das zu dünnen Zylinderchen gepreßt wurde, führten zu den folgenden Feststellungen:

Probe I: Bereits im Anlieferungszustand sind neben Andeutungen von Zelluloseinterferenzen die hauptsächlich Quarzinterferenzen erkennbar; nach Veraschung werden die Quarzlinien noch deutlicher wahrnehmbar, daneben auch Anzeichen von Hämatitinterferenzen;

Probe III: Erst in der Asche sind Quarzinterferenzen feststellbar, besonders deutlich nach Behandlung der Asche mit HNO_3 , auch hier daneben Anzeichen von Hämatitlinien;

Probe IV: Im Anlieferungszustand dieses Präparates, welches die besten Diagramme lieferte, werden neben deutlichen Zelluloseinterferenzen nahezu vollständig die Calcitlinien erhalten, nach Behandlung mit HCl zeigt die Röntgenaufnahme neben den Zelluloseinterferenzen einwandfrei die Quarzlinien. Aus der Linienbeschaffenheit ergibt sich, daß der Calcit in Mikrokristallen von mittleren Abmessungen um 10^{-3} cm vorliegt, während die Quarzkristalle kleinere Dimensionen, indessen sicher eine lineare Größe über 10^{-5} cm aufweisen.

Es folgt hieraus, daß eine beträchtliche Mineralisierung der aus Zellulose bestehenden Zellwände vorhanden ist, wobei diese auf einer Einlagerung verschiedener Kristallarten, vor allem Quarz und Calcit, beruht; Art und Gehalt der eingelagerten anorganischen Substanz können in beträchtlichen Grenzen schwanken.

Dieser Befund verdient insofern ein besonderes Interesse als bisher außer bei Kieselgur noch in keinem Fall von verkieselten organischen Objekten pflanzlicher oder tierischer Herkunft kristallisiertes SiO_2 in Form von Quarz nachgewiesen worden ist¹. Ob neben dem röntgenographisch faßbaren, kristallinen SiO_2 -Anteil noch ein weiterer in amorpher Form vorliegt, läßt sich an Hand unserer Untersuchung nicht entscheiden. Es wäre an sich denkbar, daß die nachgewiesenen Quarzkriställchen in den Protuberanzen der Zellwand, welche der Alge ihren Namen eingetragen haben, vorkommen, während daneben noch ein bloß pseudokristallin gebautes SiO_2 -Gerüst in der Zellmembran selber bestehen würde. Wesentlich ist auf alle Fälle, daß dem Kulturmilieu der Algen keinerlei Kieselsäure oder Quarzsand zugefügt worden ist, so daß die Kieselsäure des in der Alge nachweisbaren Quarzes wohl aus dem Glas der Erlenmeyer-Kultur-Flaschen stammen muß. Offensichtlich findet dann in der Alge selber die Kristallisation des Quarzes statt; dies ist deshalb eine recht bemerkenswerte Erscheinung, weil es bei Kristallisationsversuchen *in vitro* nicht ohne weiteres gelingt, unter gewöhnlichen Bedingungen Quarz in mikrokristalliner Form zu erhalten. Immerhin ist die Feststellung, daß im Milieu eines lebenden Organismus Kristallisationsprozesse einen besonderen, zunächst nur schwer zu verstehenden Verlauf nehmen und zu einer auffallend guten Ausbildung der Kristalle führen können, bereits in anderem Zusammenhang gemacht worden².

Mit konzentriertem Formalin fixierte *Chlorochytridion*-zellen lieferten eine bisher nicht beobachtete Abfolge von Interferenzen, wobei neben diesen zum Teil sehr intensiven Linien jene der übrigen Kristallarten nicht oder nur unsicher nachzuweisen waren. Die Netzebenenabstände dieses neuartigen Interferenzsystems und die Intensitäten der einzelnen Linien betragen:

¹ Siehe hierzu E. BRANDENBERGER und H. R. SCHINZ, *Helv. med. Acta* (A), Suppl. XVI zu Vol. 12 (1945), sodann E. BRANDENBERGER und H. R. SCHINZ, *Ber. schweiz. bot. Ges.* 54, 255 (1944), speziell p. 266.

² E. BRANDENBERGER und H. R. SCHINZ, l.c., wo von Apatitverkalkungen in einzelnen Fällen ein ähnlich auffallendes Verhalten erwähnt wird.

3,87	2,67 _s	2,48 _s	2,1 ₁	1,95
<i>stst</i>	<i>st</i>	<i>s</i>	<i>ssb</i>	<i>m</i>
1,88	1,83	1,75 _s	1,66 ₂	1,37
<i>s</i>	<i>s</i>	<i>ss</i>	<i>s</i>	<i>ss</i>
				ÄE

(*stst* sehr stark, *st* stark, *m* mittel, *s* schwach, *ss* sehr schwach, *b* auffallend breite Linie).

E. BRANDENBERGER und A. FREY-WYSSLING

Laboratorium für Röntgenographie an der EMPA. und am Mineralogischen Institut der ETH. und Pflanzenphysiologisches Institut der ETH. Zürich, den 3. November 1947.

Summary

The membrane of *Chlorochytridion tuberculatum* (nov. gen., nov. spec.) W. Vischer is analyzed by X-ray spectrography. Cellulose, quartz, and calcite are detected. It is remarkable that quartz, which does not crystallize under physiological conditions *in vitro*, is formed in the cell wall of *Chlorochytridion*.

Ein Töne erzeugender Fisch im Neapler Aquarium

Während eines Aufenthaltes in Neapel zur Untersuchung des Gehörsinnes von Meerfischen im vergangenen Sommer wurde die Gelegenheit benützt, um nach etwaigen unter Wasser erzeugten Lauten zu horchen. Der zu diesem Zweck zusammengestellte Apparat bestand aus einem als Unterwassermikrophon (Hydrophon) verwendbaren, gut abgedichteten Telephonhörer, der durch ein längeres Gummikabel mit einem Röhrenverstärker mit Batterieantrieb und Kopfhörer verbunden war¹. Da mir nur wenig Zeit zu diesen Versuchen zur Verfügung stand, beschränken sich meine Beobachtungen auf das Aquarium der Zoologischen Station.

Kaum hatte ich am 10. Juli abends gegen 7 Uhr das Mikrophon zum ersten Male in eines der großen Schau Becken gehängt und den Verstärker eingeschaltet, als ein sehr auffallendes Klopfsignal zu hören war. Es klang genau wie das ungeduldige Klopfen mit dem Fingerknöchel an eine Zimmertüre. Nach kurzer Zeit wiederholte sich die Erscheinung, und das geschah im Laufe der nächsten Minuten noch öfters. Jedes Klopfsignal bestand aus einer kurzen Serie (von 2 bis 7) untereinander gleicher Einzelklopfplaute, welche im Tempo von 8 pro Sekunde aufeinanderfolgten. Auch bei Belauschen des Aquariums ohne Mikrophon, mit dem Ohr an der Glasscheibe, war der gleiche Schall in aller Deutlichkeit zu hören, ja sogar frei in der Luft, manchmal in einer Entfernung von 1 m von der Aquarienwand!

In dem Becken befanden sich Langusten (*Palinurus vulgaris*) und größere Fische der Arten *Labrax lupus*, *Mugil cephalus* und *Sargus annularis* sowie vier 35–40 cm lange Exemplare des Scianiden *Corvina nigra*. Der letzte Umstand hatte mich veranlaßt, gerade dieses Becken zum Abhorchen auszuwählen. Denn Tonerzeugung ist ja, wenn auch nicht von *Corvina*, so doch von mehreren Scianiden seit langem bekannt («Trommelfische»²). Außerdem hatte sich *Corvina* in meinen ein-

¹ Die Apparatur wurde mir von der holländischen PTT.-Verwaltung in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. – Das Hydrophon war mit einem Stück Fahrradschlauch verbunden, um Druck auf die Membran bei zunehmender Wassertiefe zu vermeiden.

² Der Name «Meerrabe» für unsere Art könnte auf die gleiche Fähigkeit hindeuten, wird aber meist auf die dunkle Färbung der Tiere bezogen.

gangs erwähnten Versuchen als ein besonders gut hörender Fisch erwiesen. Die weitere, gleichzeitig akustisch mit dem Telefon und optisch vom Zuschauerraum aus vorgenommene Beobachtung führte in der Tat zu dem Ergebnis, daß die Klopfsignale von *Corvina* hervorgebracht wurden, und zwar zeigte sich dabei folgendes:

Zwei von den vier Tieren bildeten offensichtlich ein Pärchen. Das kleinere der beiden Partner, allem Anschein nach das Männchen (im folgenden daher mit einigem Vorbehalt als solches bezeichnet), schwamm immer dicht hinter und unter dem trägen und größeren Weibchen (?) einher, bzw. blieb in einer charakteristischen Stellung unter ihm stehen, wenn es an seinem gewohnten Ort an einer der Seitenwände des Beckens verweilte. Der Kopf des Männchens befand sich dabei unter dem Bauch des Weibchens. Die übrigen beiden Corvinen hielten sich ganz abseits, bzw. schwammen ruhig mit den anderen Fischen des Beckens herum. Von Zeit zu Zeit verließ aber das Männchen seine Partnerin, schwamm auf eine der beiden anderen Corvinen zu – ohne daß diese dazu, außer durch ihre Anwesenheit, einen ersichtlichen Anlaß gegeben hätte – und jagte sie im Becken herum. Bei diesem Herumjagen wurde nun jedesmal das Klopfsignal erzeugt. Und zwar ließ sich auf Grund des Zusammenhanges zwischen der Lautstärke und der Entfernung, in der sich die Tiere jeweils vom Mikrophon befanden, feststellen, daß es immer nur das verfolgende Männchen war, welches «klopfte». Praktisch: jedes Herumjagen war früher oder später vom Auftreten eines Klopfsignals begleitet. Gelegentlich klopfte das Männchen schon, wenn es auf den anderen Fisch zuschwamm; in den meisten Fällen geschah das aber erst später und am häufigsten erst dann, wenn der Verfolger abschwankte, nachdem er das fliehende Tier in einem letzten raschen, bogenförmigen Satz durch das ganze Aquarium vor sich her getrieben hatte.

Die frequente Produktion der Klopflaute setzte erst am Abend, kurz vor Hereinbruch der Dämmerung, ein. Die Klopfsignale traten zunächst immer häufiger auf, wurden dann wieder seltener, um nach Eintritt der Dunkelheit praktisch aufzuhören. Am frühen Vormittag hörte ich im Laufe einer Stunde bloß einmal ein kurzes Klopfsignal. Dies alles stimmte genau mit dem Verhalten des Männchens überein, welches erst gegen Tagesende die Nähe des Weibchens aufsuchte und mit dem Jagen der anderen Corvinen begann. Unter allmählich steigender Erregung wurde nicht nur immer häufiger gejagt und geklopft, sondern es wurden auch die Klopfsignale dadurch gleichsam nachdrücklicher, daß ihre Dauer länger wurde; es herrschten dann die langen Signale von 5 bis 7 Einzelklopflauten vor. Ob auch die Lautstärke variiert wurde, ließ sich mit meiner Anordnung nicht feststellen.

Während das Tier klopfte, war ihm äußerlich nichts anzusehen, auch wenn es zufällig nahe der Glaswand vorbeischwamm. SMITH¹ konnte experimentell feststellen, daß die Lautäußerungen bei Sciaeniden durch die Aktion besonderer Muskeln verursacht werden, welche der Schwimmblase dorsal dicht aufliegen. Diese selbst dient als Resonator und bedingt die erhebliche Lautstärke. Die Tiere sollen im Meer auf größere Distanz hin zu hören sein. In meinem Fall war das Klopfen der Corvine auch dann noch frei in der Luft vor dem Aqua-

rium zu hören, wenn das Tier sich im Hintergrund desselben, also in 2 bis 3 m Entfernung von der Glasscheibe befand.

Die biologische Bedeutung der Klopfsignale dürfte auf dem Gebiet der Fortpflanzung liegen, indem sie eines der Mittel darstellen, durch welche das Männchen sich als solches gelten läßt. Bei den meisten Sciaeniden findet sich nach SMITH der erwähnte Muskel nur im männlichen Geschlecht, während auch nur von den Männchen Tonerzeugung beobachtet wurde. Alle mir für Sektion zugänglichen Corvinen waren Männchen und im Besitz der von SMITH beschriebenen Muskeln. S. DIJKGRAAF

Zoologisches Institut der Universität Groningen, den 8. Oktober 1947.

Summary

During a stay at the Naples Zoological Station in July the production of a knocking sound by *Corvina nigra* (Sciaenidae) was observed. Each sound signal consisted of a short series of knocks (ranging from 2 to 7) which followed each other at a rate of 8 per second. The sound-producing animal, probably a male, "knocked" every time when it was driving away another individual of the same species. All this occurred most frequently in the evening during twilight.

Penicillin and Ribonuclease

In a previous paper¹ we have shown that acridines (as well as other basic dyes) and streptomycin are inhibitors of ribonuclease because they form electroadsorption complexes with the ribonucleoproteids of yeast cells which are not attacked by the enzyme. We have also proved² that when acridines and streptomycin are added to a suspension of yeast cells, they compete for the same cellular substrate, i. e. the ribonucleoproteids.

We have now proved that penicillin³ inhibits also the activity of ribonuclease, the substrate being the ribonucleoproteids of the yeast cell. Our experimental procedure is as follows: On a series of watch glasses is placed 0.1 ml of a 1 p. c. suspension of bakers' yeast; this is dried at a temperature maintained below 60 °C, fixed during 10 minutes with alcohol and dried again; on the smears thus obtained is poured 1 ml of fluid, composed of 0.8 ml of water, 0.1 ml of a solution of crystalline ribonuclease (1 mg/2 ml)⁴, and 0.1 ml of a penicillin solution; for the controls, a fluid is employed composed of 0.9 ml of water and 0.1 ml of the same solution of ribonuclease. The watch glasses are kept in a thermostat at a temperature of 40 °C for a definite time and the experiments are interrupted by a careful washing. Staining with trypanflavin as previously described² enables to determine the amount of ribonucleic acid which is not broken down. A colorimetric reading (Stufenphotometer Zeiss, filter S 43) expresses the quantity of ribonucleic acid having resisted the attack of ribonuclease. For three of such experiments the results are given below. (Dura-

¹ L. MASSART, G. PEETERS, and A. LAGRAIN, Arch. int. Pharmac. Thé., in press.

² L. MASSART, G. PEETERS, and A. VANHOUCHE, Exper. 3, 289 (1947).

³ We are very grateful to Dr. E. CHAIN for a gift of penicillin (Na salt, 1640 units per mg) and of streptomycin.

⁴ We thank Prof. LINDERSTRÖM-LANG for his kind gift of this enzyme.

¹ H. M. SMITH, Science N.S. 22, 376 (1905). – Vgl. auch J. D. F. HARDENBERG, Zool. Anz. 108, 224 (1934). – M. B. DOBRIN, Science 105, 19 (1947). Zusammenfassende Darstellungen der Schallproduktion bei Fischen gaben O. WEISS in Wintersteins Handbuch der vergl. Physiol. III/1, 305, und E. SCHARER im Hb. der norm. u. path. Physiol. XV/2, 1241 (1931).