PHILIPPIA II/5: 322 – 327 1975

HARRY ERHARDT und WERNER MEINEL

Wachstumsuntersuchungen an vier verschiedenen scleractinen Korallenarten in der Bahia de Santa Marta und der Ensenada Chengue an der kolumbianischen Atlantikküste

Abstract

In the Santa Marta Bay and the Chengue Bay, Colombia, growth studies have been made on four different species of corals: *Acropora palmata* (LAMARCK), *Acropora cervicornis* (LAMARCK), *Eusmilia fastigiata* (PALLAS), and *Madracis mirabilis* DUCHASSAING et MICHELOTTI. Pulverized alizarin red S has been used for the marking under water. The annual rates of linear growth could be determined as follows: *Acropora palmata* 4,45 cm, *Acropora cervicornis* 14,38 cm, *Eusmilia fastigiata* 1,10 cm, and *Madracis mirabilis* 2,44 cm.

Einleitung

Vier verschiedene Korallenarten, *Acropora palmata* (LAMARCK), *Acropora cervicornis* (LAMARCK), *Eusmilia fastigiata* (PALLAS) und *Madracis mirabilis* DUCHASSAING et MICHELOTTI, wurden über einen Zeitraum von 228 bzw. 229 Tagen in der Bahia Santa Marta und der Ensenada Chengue auf ihre jährlichen Zuwachsraten untersucht. Alle vier Korallenarten wurden im natürlichen Biotop mit Alizarinrot S in Pulverform markiert. Die beiden Untersuchungsgebiete wurden gewählt, da sie deutliche Unterschiede im Vorkommen und in der Verbreitung der zu untersuchenden Korallenarten zeigen. So bildet *Eusmilia fastigiata* in der Bahia de Santa Marta, am Außenriff der Halbinsel Punta de Betín, in 17 m Tiefe großflächige Kolonien von maximal 50 m² aus. In der Ensenada Chengue dagegen ist die gleiche Art nur sporadisch und in kleineren Kolonien zwischen anderen riffbildenden Korallen zu finden.

Madracis mirabilis, die in der Bahia de Santa Marta noch nicht nachgewiesen werden konnte, bewächst an der Ostseite der Ensenada Chengue in 6 m – 8 m Tiefe den Untergrund großflächig. Zusammenhängende Riffstrukturen von mehr als 200 Quadratmeter Ausdehnung sind sehr häufig. Unterschiedliche Verhältnisse in beiden Untersuchungsgebieten sind auch für die Arten *Acropora palmata* und *Acropora cervicornis* gegeben. Während in der Bahia de Santa Marta beide Arten durch inkrustierte Zwergformen vertreten sind, bilden sie in der Ensenada Chengue Riffstrukturen mit sehr kräftigen Wuchsformen aus.

Wachstumsuntersuchungen an riffbildenden Korallen sind aus anderen Teilen des Karibischen Meeres seit langem bekannt, so durch die Arbeiten von VAUGHAN (1908–1919), EDMONDSON (1928), STEPHENSON und STEPHENSON (1933), BOSCHMA (1936), VAUGHAN und WELLS (1943), GOREAU und GOREAU (1959, 1960), HOFMEISTER (1964), SHINN (1966), LEWIS (1968), BARNES (1973), MEYER (1973) und BACK (1973). Da jedoch Informationen über die jährlichen Zuwachsraten einiger riffbildender Korallen entlang der kolumbianischen Atlantikküste fehlen, soll diese Untersuchung einen ersten Beitrag liefern.

Material und Methoden

Als Skelettfärbemittel wurde Alizarinrot S in Pulverform verwendet. Da diese Methode zwar bekannt ist, jedoch noch nie beschrieben wurde, soll sie an dieser Stelle kurz besprochen werden. Das Färbemittel wird in der einen Ecke eines Plastikbeutels mit Hilfe eines Gummiringes eingeschnürt. Die Menge des Färbemittels richtet sich nach der Größe der verwendeten

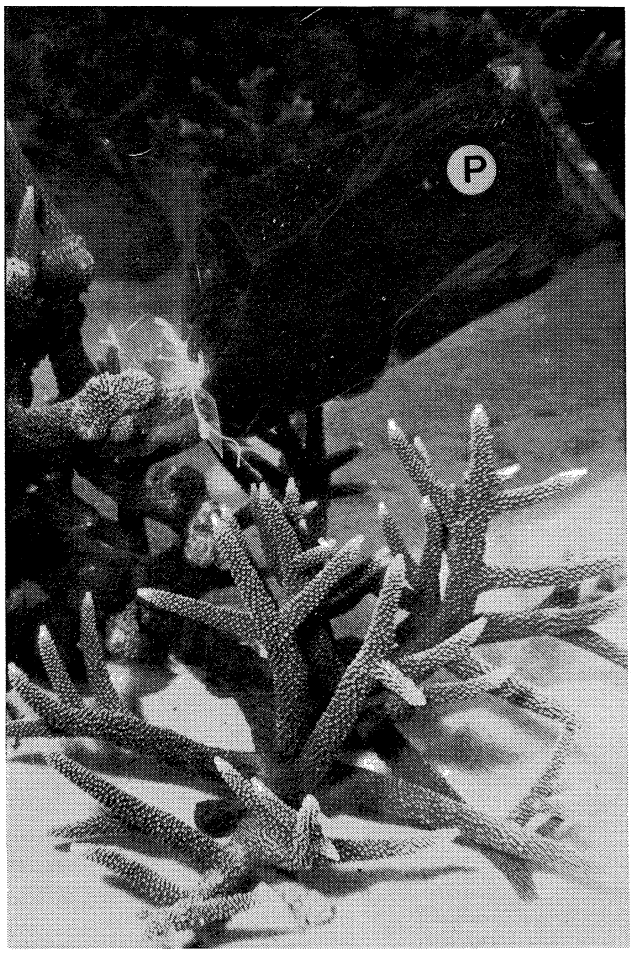


Abb. 1. Markierung einer Kolonie der Koralle *Acropora cervicornis* (P = Plastikbeutel mit Alizarinfarblösung)

Plastikbeutel und der zu markierenden Korallenkolonie. BARNES (1973), der in Jamaica mit der gleichen Methode arbeitete, fand heraus, daß 20 mg Färbemittel/1 l Meerwasser ausreichend sind, um eine deutlich sichtbare Färbung der Korallenskelette herbeizuführen. Wird

eine größere Menge an Färbemittel verwendet, kommt es zu Ausfällungen, die nicht mehr von den Polypen der Korallen aufgenommen werden können. Unter Wasser werden die Plastikbeutel sehr vorsichtig über die zu markierende Kolonie gestülpt, so daß keine Beschädigungen am Plastikbeutel selbst oder bei den Korallenkolonien auftreten. Danach werden sie an der Basis der Kolonie zugeschnürt. Erst dann wird die Verschnürung gelöst und das Färbemittel vorsichtig zwischen den Fingern zerrieben.

Das im Plastikbeutel befindliche Wasser färbt sich daraufhin dunkelrot (Abb. 1). In dieser Farblösung verbleiben die Kolonien 24 h (eine Tages- und Nachtperiode). Bereits nach diesem Zeitpunkt wird sichtbar, daß die Farblösung die Skelette rötlich-violett gefärbt hat. Die so markierten Korallen verbleiben über einen gewünschten Zeitraum im natürlichen Biotop. Danach werden sie eingesammelt, gesäubert, getrocknet und so angeschliffen, daß die Trennungslinien zwischen den rötlich markierten und den neugebildeten, weißlichen Skeletteilen deutlich sichtbar werden. Die neugebildeten Skeletteile werden vermessen und aus der Summe der Einzelwerte ein Mittelwert errechnet. Dieser ist identisch mit der linearen Zuwachsrate der jeweiligen Korallenkolonie in der bekannten Zeiteinheit.

Ergebnisse

Bahia de Santa Marta

Am Außenriff der Halbinsel Punta de Betín wurden in 17 m Tiefe fünf Kolonien der Koralle *Eusmilia fastigiata* am 20. Juli 1973 mit Alizarinrot S markiert und am 4. März 1974 aufgesammelt und gereinigt. An 73 Einzelpolypen wurden die nach der Markierung neu gebildeten Skeletteile vermessen und die Summe der addierten Werte gemittelt. Die Koralle *Eusmilia fastigiata* hatte in 228 Tagen 0,69 cm Skelettsubstanz angebaut, was einer jährlichen Zuwachsrate von etwa 1,10 cm entspricht.

Ensenada Chengue

Drei verschiedene Korallenarten, *Acropora palmata*, *Acropora cervicornis* und *Madracis mirabilis*, wurden an der Ostseite der Ensenada Chengue in unterschiedlichen Tiefen am 24. Juli 1973 mit Alizarinrot S markiert und am 10. März 1974 aufgesammelt und gereinigt. Eine kräftige Kolonie der Koralle *Acropora palmata*, die in der Mitte einer zusammenhängenden Rifformation in 8 m Tiefe sehr exponiert der Strömung ausgesetzt war, wurde für die Markierungen ausgesucht. Für die Bestimmung der Zuwachsrate wurde nur der apikale Teil der Kolonie vermessen. In 229 Tagen hatte *Acropora palmata* 2,79 cm Skelettsubstanz angebaut, was einer jährlichen Zuwachsrate von 4,45 cm entspricht.

Die Koralle *Acropora cervicornis*, die im weniger exponierten Teil der Rifformationen zu finden ist, und die den Übergang zu einer hinter dem Riff liegenden Lagune bildet, eignet sich besonders für die Bestimmung der jährlichen Zuwachsrate. Sechzehn fingerförmige Kolonien wurden in einer Tiefe von 3 – 4 m markiert und eine Wachstumsgeschwindigkeit von 14,38 cm pro Jahr errechnet. Diese Zuwachsrate dürfte die bisher größte sein, die für diese Art im Karibischen Meer ermittelt wurde.

Die Koralle *Madracis mirabilis*, die in 12 m Tiefe an der Ostseite der Ensenada Chengue geschlossene Rasenstrukturen ausbildet, wurde im Verband markiert. An 148 fingerförmigen Fortsätzen wurden die neugebildeten Skeletteile vermessen und für die Zeit von 229 Tagen

ein mittlerer Zuwachs von 1,57 cm errechnet. Das entspricht einer jährlichen Zuwachsrate von 2,44 cm.

Diskussion

VAUGHAN (1908–1919), der einige riffbildende Korallen Floridas und der Bermudas bearbeitete, ermittelte die jährlichen Zuwachsraten durch Wägung und Messung. Von vielen der späteren Autoren wurden diese Methoden übernommen, die beide den Nachteil hatten, daß die zu untersuchenden Korallenkolonien dem natürlichen Standort entnommen werden mußten und es dabei zu Beschädigungen oder Veränderungen kommen konnte.

GOREAU (1959, 1960) benutzte für die Bestimmung der Zuwachsraten radioaktives Ca^{45}. Auch diese Methode hatte den Nachteil, daß die Experimente im Labor unter simulierten Bedingungen vorgenommen werden mußten und die in wenigen Stunden ermittelten Werte keine endgültige Aussage darüber erlaubten, wie die Korallen sich unter natürlichen Bedingungen verhalten.

SHINN (1966) und LEWIS et al. (1968) waren die ersten, die mit Hilfe der Tauchtechnik Messungen an Korallenkolonien in situ vornahmen. Beide kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Während LEWIS in Langzeitaufzeichnungen zeigen konnte, daß das Wachstum einiger scleractiner Korallen des Karibischen Meeres durch jahreszeitlich bedingte Schwankungen nicht wesentlich beeinflußt wird, kommt SHINN zu der Feststellung, daß eine Korrelation zwischen wechselnder Wassertemperatur und sich dadurch ändernder Wachstumsgeschwindigkeit bei einigen Korallen Floridas besteht. Erst BARNES (1973) und MEYER (1973) verwendeten Alizarinrot S für die Markierung der Korallen unter Wasser.

MEYER (1973), der speziell mit der Koralle *Porites furcata* an den Riffen Panamas arbeitete, konnte zeigen, daß die Wachstumsgeschwindigkeit dieser Art in einer Regenperiode größer ist als vergleichsweise in einer darauffolgenden Trockenperiode. Derartige Untersuchungen stehen für den Raum Santa Marta und die sich nach Osten anschließenden Buchten noch aus. 1973 arbeitete BACK auf Curacao mit einem unter Wasser installierten Wägeapparat, mit dessen Hilfe der gewichtsmäßige Zuwachs bestimmt wurde.

Diese Rückkehr zu der Methode des Wiegens, auch wenn sie am natürlichen Standort erfolgt, erscheint zu ungenau, da auch hier die zu untersuchenden Kolonien transportiert werden müssen und es speziell bei der Koralle *Madracis mirabilis*, die BACK bevorzugt untersuchte, sehr leicht zu Beschädigungen kommen kann. Zudem wird die Fehlerquote dadurch erhöht, daß ansitzende Kalkalgen, abgelagerte Schwebstoffe und Organismen, die in den Verzweigungen der Kolonien leben, mitgewogen werden. So hat nach unserer Ansicht die Markierung der Korallen mit Alizarinrot S für die Bestimmung der jährlichen Zuwachsraten eindeutige Vorteile gegenüber der Methode des Wiegens. Die Korallenkolonien werden einmalig markiert, verbleiben über einen gewünschten Zeitraum am natürlichen Standort und werden erst dann für die Auswertung eingesammelt.

Resumen

En la Bahia de Santa Marta y en la Ensenada Chengue, Colombia, se ha investigado el crecimiento en cuatro especies de corales: *Acropora palmata* (LAMARCK), *Acropora cervicornis* (LAMARCK), *Eusmilia fastigiata* (PALLAS) y *Madracis mirabilis* DUCHASSAING et MICHELOTTI. Para marcar bajo agua se ha utilizado alizarina rojo S en forma pulverizada. Se ha podido observar el siguiente crecimiento linear anual: *Acropora palmata* 4,45 cm, *Acropora cervicornis* 14,38 cm, *Eusmilia fastigiata* 1,10 cm y *Madracis mirabilis* 2,44 cm.

Literatur

AGASSIZ, A., 1890: On the rate of growth of corals. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Univ. **20**: 61–64.

BACK, R. P. M., 1973: Coral weight instrument in situ. A new method to determine coral growth. Mar. Biol. **20**: 45–49.

BARNES, D. J., 1970: Coral selection: an explanation of their growth and structure. Science **170**: 1305–1308.

– 1973: Growth in scleractinian corals. Bull. mar. Sci. Gulf Caribb. **23**: 280–298.

BOSCHMA, H., 1936: Sur la croissance de quelques coraux des récifs de l'Ile d'Édam (Baie de Batavia). Mém. Mus. Hist. nat. Belg. **2**: 101–114.

EDMONDSON, C. H., 1929: Growth of Hawaiian corals. Bull. Bernice P. Bishop Mus. **58**: 1–38.

GOREAU, T. F., 1959: The physiology of sceleton formation in corals. I. A method for measuring the rate of calcium deposition by corals. Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole **116**: 59–75.

– 1961: Problems of growth and calcium deposition in corals. Endeavour **28**: 32–39.

– and GOREAU, N. I., 1959: The physiology of sceleton formation in corals. II. Calcium deposition by hermatypic corals under various conditions in the reef. Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole **117**: 239–250.

HOFMEISTER, J. E. and MULTER, H. G., 1964: Growth rate estimates of a Pleistocene coral reef of Florida. Bull. geol. Soc. Am. **75**: 353–358.

LEWIS, J. B., AXELSEN, F., GOODBODY, I., PAGE, C., and CHISLETT, G., 1968: Comparative growth rates of some reef corals in the Caribbean. Mar. Sci. M. S. Rep. **10**: 1–26.

MEYER, D., 1973: Seasonal growth rate variation in the coral *Porites furcata* in Panama. Smith. Res. Inst. sci. Pap. **24**: 3.

ROSEN, B. K., 1969: Reef corals from Aldabra: new mode of reproduction. – Science **166**: 119–121.

ROOS, P. J., 1967: Growth and occurence of the reef coral *Porites astreoides* in relation to submarine radiance distribution. Thesis, Amsterdam.

SHINN, E. A., 1966: Coral growth rate, an enviromental indicator. J. Paleont. **40**: 233–240.

STEPHENSON, T. A. and STEPHENSON, A., 1933: Growth and asexual reproduction in corals. Sci. Rep. Great Barrier Reef Exped. **3**: 167–217.

VAUGHAN, T. W. and WELLS, J. W., 1943: Revision of the suborders, families, and genera of the Scleractinia. – Spec. Pap. geol. Soc. Am. **44**: 1–363.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 25. Juli 1974.

Anschriften der Verfasser:

H. ERHARDT
Fachbereich Biologie
Organisationseinheit
Naturwissenschaften und Mathematik
Gesamthochschule Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40
35 Kassel 3
BRD

W. MEINEL
Fachbereich Biologie
Organisationseinheit
Naturwissenschaften und Mathematik
Gesamthochschule Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40
35 Kassel 3
BRD

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel

Jahr/Year: 1973-1975

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Erhardt Harry, Meinel Werner

Artikel/Article: Wachstumsuntersuchungen an vier verschiedenen scleractinen Korallenarten in der Bahia de Santa Marta und der Ensenada Chengue an der kolumbianischen Atlantikküste 322-327