download www.zobodat.at

Eine neue Thorea aus Jugoslawien, *Thorea brodensis* Klas sp. n.

Von Zora Klas, Zagreb.

(Mit Tafel V und VI und 7 Abbildungen im Text.)

Obwohl in den achtziger Jahren die Fundorte der *Thorea* verhältnismäßig stark vermehrt wurden, gehört diese Alge noch immer den, besonders für unsere Gebiete, selteneren Algen an. Bis jetzt sind aus Jugoslawien in der Literatur nur zwei Fundorte vermerkt: bei Beograd-Zemun (Bornmüller-Magnus) in der Save und in einem Bache bei Sv. Jana (Jastrebarsko) (Vouk). Desto erfreulicher war es für mich, als ich Ende August 1934 in der Save bei Slavonski Brod diese interessante Alge finden konnte. Ich fand sie an der Holztreppe, die von der Schwimmschule in die offene Save führt, angewachsen. An dieser Stelle ist die Stromstärke der Save ziemlich groß, und der Fundort entspricht somit den meisten anderen Fundorten der *Thorea*, welche, mit Ausnahme des Fundortes in Dänemark, wo sie in stagnierenden Gewässern vorkommen soll, als ein ausgesprochener Rheikophyt bekannt ist. Hinsichtlich des Standortes wäre nun noch einiges zu bemerken, und zwar erstens, daß sich dieser Fundort der *Thorea* nur ca. 10—15 cm unter der Oberfläche des Flusses, also nicht an seinem Grunde befindet, und zweitens, was wohl bisher bei keinem Fundort notiert worden ist, daß an dieser Stelle die *Thorea* von Ende August 1934 bis Mitte Mai 1935 aufzufinden war, sie hier also gewissermaßen zu perennieren scheint. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, sie an Ort und Stelle dauernd zu beobachten und konnte mir nur von Zeit zu Zeit Proben kommen lassen. Ich hoffe aber, sie des weiteren während der ganzen Vegetationsperiode eingehender untersuchen zu können und auf diese Weise den noch nicht genügend geklärten Fragen ihrer Fortpflanzung und Entwicklung näherzukommen.

Der auffallende peitschenförmige, ziemlich robuste, aber nur sehr spärlich verzweigte Habitus der Broder *Thorea* veranlaßte mich jedoch, sie auch morphologisch eingehender zu untersuchen und

download www.zobodat.at

mit anderen Thoreen zu vergleichen. Als Vergleichsmaterial dienten mir die Sammlungen und Exsikkate aus folgenden Herbarien:

1. Botanisches Institut der Universität Zagreb;
2. Botanisches Institut und Garten Wien;
3. Naturhistorisches Museum, Botanische Abteilung, Wien;
4. Botanisches Museum Berlin-Dahlem und
5. Museum d'Histoire Naturelle, Paris, Laboratoire de Cryptogamie.

Den Herren Vorständen der Herbarien spreche ich auch an dieser Stelle meinen Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie mir diese Sammlungen zur Verfügung stellten, aus. Ebenso bin ich auch Herrn Prof. Dr. Glišić (Beograd) für das Abtreten der Magnusschen Arbeit über die Bornmüllersche *Thorea* zu Dank verpflichtet.

Bei den Vergleichsuntersuchungen richtete ich die Hauptaufmerksamkeit auf *Thorea ramosissima* Bory. Außerdem untersuchte ich noch *Th. andina* Moeb. et Lagerh., *Th. Gaudichaudii* Ag. und *Th. Zollingeri* Zanard. sowie die Bornmüllersche *Th. hispida*.

Bereits Möbius unterzog von verschiedenen Standorten stammende *Thorea ramosissima* einem eingehenden Vergleich. Er fand bei allen von ihm untersuchten Exemplaren eine weitgehende Übereinstimmung sowohl im Habitus als auch im Bau der einzelnen Teile. Nur die Länge der freien Fäden bezeichnet er als variabel (700—1400 μ); doch die Vermutung aussprechend, daß man bei der Untersuchung größerer Partien überhaupt keinen konstanten Unterschied feststellen würde, hielt er es für unangebracht, verschiedene Formen aufzustellen und sonderte nur die aus Equador stammenden Pflanzen als *Th. andina* von den übrigen ab. Im Gegensatz zu Möbius betonte Schmitz zwar die Unterschiede im Habitus verschiedener europäischer Exemplare (reichverzweigte und kurzbehaarte Typen aus der Seine und Loire und weniger reichverästelte, langhaarige aus der Donau, dem Rhein und Adour), ließ aber doch ihre Zusammenfassung zu einer Art zu. Soviel ich aus dem mir zugänglichen Material ersehen konnte, ist diese Auffassung durchaus richtig, da vorhandene Unterschiede einzelner Exemplare sich ausschließlich auf den Habitus beziehen, ohne im anatomischen Bau irgendwelche Unterschiede aufzuweisen. Und selbst was die verschieden reiche Verzweigung anbelangt, ist auch dieser Unterschied durchaus nicht so scharf und groß, um einen Zweifel an der Zugehörigkeit zur *Th. ramosissima* zu berechtigen. Es finden sich Übergänge von den sehr reichverzweigten Pflanzen zu den minder

download www.zobodat.at

reichverzweigten, und selbst die relativ zweigärmsten Exemplare muß man noch immer als reichverzweigt bezeichnen.

Was die von Möbius erwähnte Variabilität der Länge der freien Fäden anbelangt, so vermutete ich zuerst, daß Unterschiede durch die verschiedene Jahreszeit des Einsammelns bedingt sein könnten, und untersuchte mein Vergleichsmaterial auch in dieser Beziehung. Leider fehlt bei vielen Exemplaren die genaue Angabe der Jahreszeit der Einsammlung; einige, wie Kneiffs z. B., tragen die Bezeichnung „aestate et autumno", Schmidles *Thorea* dagegen nur die Bezeichnung „Herbst". Die mit genauen Angaben versehenen Pflanzen wurden im Mai, August oder September gesammelt und nur die Saunderssche *Th. andina* (Collins, Holden and Setchell, Phycotheca Boreali-Americana, IV., 740) im Dezember. Was nun die Behaarung anbelangt, so scheinen zwar die im September gesammelten Thoreen im allgemeinen mit kürzeren Haaren besetzt zu sein; trotzdem aber kann dies nicht als Regel gelten, da sich solche Pflanzen auch zwischen den im August, sogar im Mai gesammelten Exemplaren finden können (vergleiche die Goldmersche im Mai aus dem Rio Catuchi und die Bornetsche bei Marly im August gesammelte *Thorea*!). Außerdem konnte ich sogar auf ein und demselben Stamme längere und fast um die Hälfte kürzere Freifäden beobachten.

Die von mir in Brod gesammelte *Thorea* unterscheidet sich nun habituell sehr stark von allem Exsikkatenmaterial der *Th. ramosissima*, selbst von den am wenigsten verzweigten Exemplaren aus Straßburg bzw. der Donau. Während der Stamm der typischen *Th. ramosissima* meist aus einem Gewirre von langen, verhältnismäßig dünnen, doch reichverästelten Fäden besteht und so der Zentralfaden manchmal kaum zu unterscheiden ist, wird die Broder *Thorea*, deren robuster Stamm viel kürzer ist, von einem leicht wahrnehmbaren Zentralfaden gebildet, welchem beiderseits entweder gar nicht weiter oder nur äußerst spärlich verzweigte Nebenäste entspringen. Taf. V, Fig. 1, Taf. VI, 3 und 4 veranschaulichen die beiden Formen der *Thorea* aus Brod, Taf. V, Fig. 2 dagegen zeigt den Habitus einer typischen *Th. ramosissima*. Es sei erwähnt, daß Fig. 1 das reichstverzweigte Exemplar meiner *Thorea*-Sammlung darstellt und daß sich in dieser auch Stämme befinden, welche außer dem bis 50 cm langen Zentralfaden nur 2—3 unverzweigte Nebenäste besitzen, wie aus der Fig. 4 ersichtlich ist.

Den Einwand, daß sich die *Thorea* zur Zeit des Einsammelns nicht in kräftiger Vegetation befinden konnte und dadurch die Mehrzahl der Seitenzweige verloren hätte (den Möbius gegen die

download www.zobodat.at

von Zollinger in Java gesammelte Pflanze vorbringt), kann man nicht erheben, da ich von demselben Standort fast allmonatlich Algenproben erhielt und in jeder Probe dieselbe auffallend spärliche Verästelung feststellen konnte. Dieses Merkmal ist so prägnant, daß es schon für sich die Aufstellung einer Form bzw. Varietät erheischen würde. Bei genauerer mikroskopischer Untersuchung und zahlreichen Messungen ließen sich jedoch noch weitere Unterschiede feststellen, die, wie ich meine, die Aufstellung einer neuen Art: *Thorea brodensis* Klas sp. n., hinreichend rechtfertigen.

Da der Grundaufbau der *Th. ramosissima* mit ihren verflochtenen, längs und quer verlaufenden, fast farblosen, stammbildenden Markfäden und intensiv gefärbten Assimilationsfäden bzw. freien Fäden, welche ihr das haarige oder besser pelzbesetzte Aussehen verleihen, bereits wiederholt eingehend beschrieben wurde und der Grundaufbau der *Th. brodensis* von ihrem ebensowenig abweicht wie z. B. auch der von *Th. andina*, kann ich mich auf die Beschreibung der besonderen Merkmale der neuen Alge beschränken.

Die Farbe der Stämme der *Th. brodensis* ist vorwiegend dunkelolivgrün bis schwach purpurbraun, wie bei *Th. ramosissima*. Aber bereits in den Größenverhältnissen der Stämme dieser beiden Algen liegt ein nicht unbedeutender Unterschied vor. Während die Stämme der *Th. ramosissima* eine Länge von 100 cm und darüber erreichen, konstatierte ich bei *Th. brodensis* eine Maximallänge von 50 cm, wobei die Durchschnittslänge nur ca. 35 cm beträgt, so daß sie diesem Merkmale nach näher der *Th. andina* zu stehen käme. Wir werden überhaupt sehen, daß *Th. brodensis* im allgemeinen eine Mittelstellung zwischen *Th. ramosissima* und *Th. andina* einnimmt, während sie ihrem peitschenförmigen Aussehen nach mehr an *Th. flagelliformis* erinnert, von dieser jedoch durch ihre Robustheit schon auf den ersten Blick stark abweicht.

Wie die Länge des Stammes der *Th. brodensis*, so unterscheidet sich auch seine Breite ganz beträchtlich von derjenigen der *Th. ramosissima*. Während Möbius bei *Th. ramosissima* wie bei *Th. andina* diese mit 130—190 μ angibt, variiert die Breite des Stammes der *Th. brodensis*, an Querschnitten und ohne freie Fäden gemessen, von 570—750 μ. Allerdings sind die Größenverhältnisse des Stammes nur mit Vorsicht zu diagnostischen Zwecken verwendbar, da sie einer gewissen, nicht geringen Variabilität unterliegen. So bleibt die Breite der Nebenäste weit hinter der der Zentralachse zurück (Breite der Nebenäste bei *Th. brodensis* ca. 200 μ), und selbst an der Zentralachse ist sie an deren Basis anders als nahe der Spitze. Immerhin liegt auch die geringste Breite des Hauptstammes

download www.zobodat.at

der *Th. brodensis* schon weit außerhalb des Variationsbereiches der Stammdicke der *Th. ramosissima*.

Über den Unterschied in der Verzweigung der Stämme der *Th. ramosissima* und *Th. brodensis*, der jedenfalls am auffallendsten ist, wurde schon berichtet. Weitere Unterschiede finden sich in der Verzweigung der freien Fäden, welche bei *Th. ramosissima* selten, bei *Th. brodensis* dagegen aber ebenso wie bei *Th. andina* häufig zu beobachten ist. Aus Abb. 1 ist ersichtlich, daß die Verzweigung durch eine einfache höckerartige Hervorstülpung eines Zellenendes eingeleitet wird. Des weiteren kann ich über die Verzweigungsart

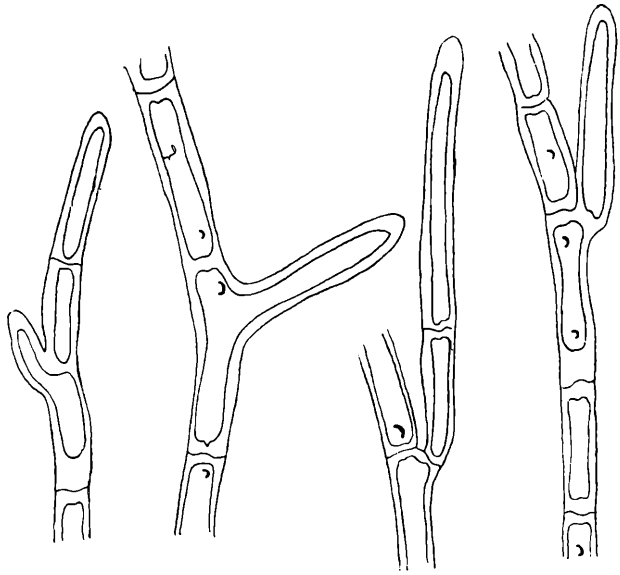

Abb. 1.
Entstehung der Nebenäste an den freien Fäden von *Thorea ramosissima*. Vergr. ca. 550×.

dieser Zellfäden mit Rücksicht auf die Kontroverse Rabenhorst — Möbius sagen, daß bei einem verzweigten freien Faden zwar sehr häufig ein Faden zu unterscheiden ist, der die Hauptachse bildet, immerhin aber auch Fälle vorkommen, wo dies nicht mehr möglich ist und man tatsächlich den Eindruck einer Dichotomie erhält (Abb. 2). Die Zellen der freien Fäden sind bei *Th. brodensis* wie bei *Th. andina* und *Th. ramosissima* gestreckt, nehmen aber nach der Basis zu nicht an Länge ab. Die Endzelle ist häufig sehr stark verlängert, doch sieht man ausnehmend lange Zellen auch in der Mitte des Fadens. Mitunter nehmen die Zellen eine birnenförmige Gestalt an. Die Länge der Zellen der freien Fäden von

download www.zobodat.at

Th. brodensis variiert von 30—55 μ, und ihre Breite beträgt beim Sommermaterial 5—16 μ bzw. 8—16 μ beim Wintermaterial, das im allgemeinen durch kürzere und breitere Zellen charakterisiert ist. Ein Unterschied zwischen Sommer- und Wintermaterial ergibt sich auch in der Gesamtlänge der freien Fäden, die im Sommer zwischen 750 und 1415 μ schwankt, im Winter dagegen nur 400—750 μ beträgt; das Wintermaterial scheint zugleich dichter behaart zu sein. Im übrigen ist die Entstehungsweise der freien Fäden bei *Th. brodensis* derjenigen von *Th. ramosissima* analog.

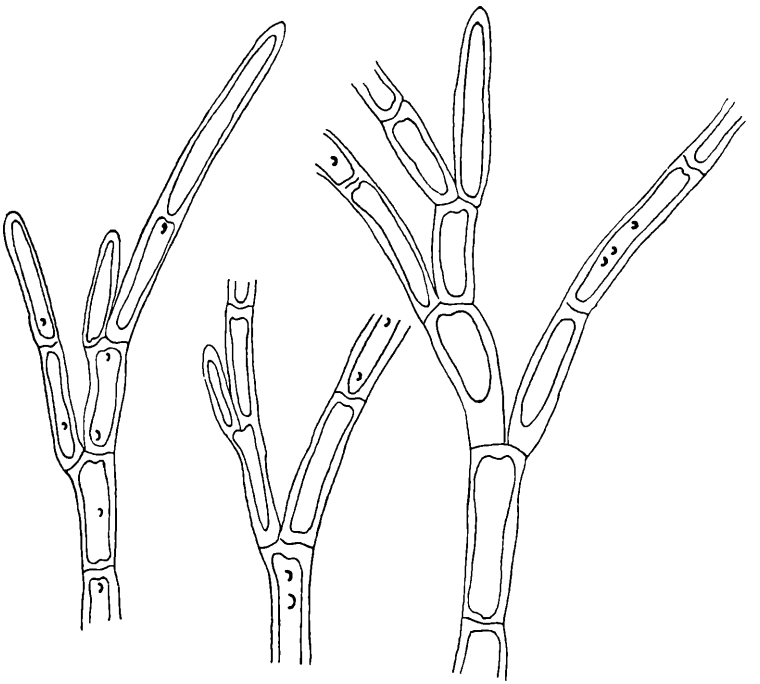

Abb. 2.
Verzweigung der freien Fäden von *Thorea brodensis*. Vergr. ca. 550×.

Während *Th. brodensis* in den Markfäden keine nennenswerten Unterschiede von den übrigen *Thorea*-Arten aufweist, sind solche bei den Sporangien wieder anzutreffen. Die Sporangien sind bei *Thorea brodensis* (13—20 μ) kleiner als bei *Th. ramosissima* (20 bis 25 μ) und größer als bei *Th. andina* (bis 12 bzw. 14 μ). Man findet sie häufiger im Sommer als im Winter. Während sie im Winter fast ausschließlich einzeln und apikal an einem 2—4 Zellen langen Faden vorkommen, also dicht am Hauptstamme und somit sehr lebhaft an die Sporangien der *Th. ramosissima* erinnern, sind im Sommer

download www.zobodat.at

Gebilde, welche die Abb. 3—5 veranschaulichen, bei weitem häufiger. Die Sporangien sitzen einzeln oder zu zweien, aber auch zu mehreren büschelig vereinigt apikal, sehr häufig jedoch auch seitlich an einem durch keine Merkmale sich von den übrigen „sterilen" Fäden unterscheidenden freien Faden und sind von ihm sehr oft nur durch eine einzige Tragzelle, manchmal auch gar nicht, getrennt. In der Anordnung der Sporangiengruppen herrscht keine Regelmäßigkeit, sie kommen nur auf einer Seite des Fadens, aber auch beiderseitig vor, und zwar sowohl wechselständig als auch gegenständig. Der sporangientragende Faden kann sich ebenso wie die freien Fäden verzweigen und auch auf diesen Nebenfäden mit einzelnen Sporangien oder selbst Sporangiengruppen besetzt sein. Die Sporangien kommen ebenso häufig nahe der Basis des sie tragenden Fadens als auch in seinen mittleren und oberen Teilen vor. Endigt solch ein Faden nicht durch eine Sporangienanlage, so ist seine Endzelle durch keine Merkmale von jenen der sterilen freien Fäden zu unterscheiden. Eine Abgrenzung zwischen sterilen und fertilen Sproßabschnitten, wie sie Schmitz bei *Th. Zollingeri* angibt, konnte ich nicht feststellen.

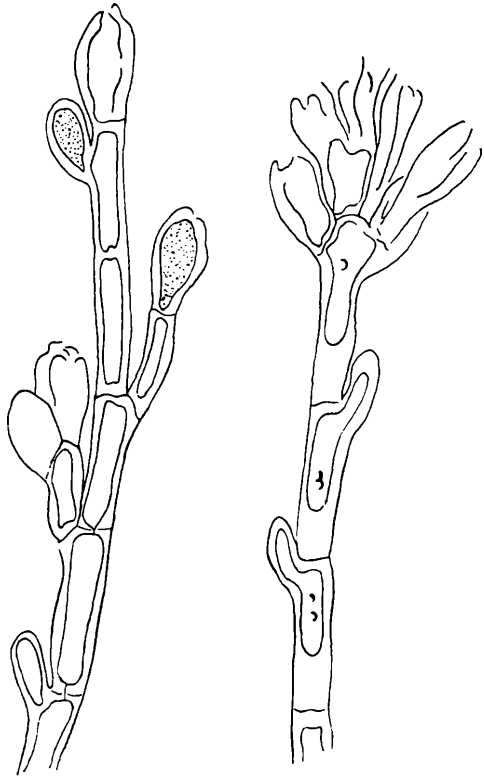

Abb. 3.
Sporangientragende Fäden von *Thorea brodensis*. Vergr. ca. 550×.

Die Sporangien der *Th. brodensis* sind wie bei den übrigen Arten von meist länglicher bis birnenförmiger Gestalt (dann oben breiter als unten). Die Spore selbst, anfänglich auch birnenförmig, rundet sich bei der Reifung ab.

Möbius erwähnt, daß sich die Ränder des entleerten Sporangiums bisweilen etwas nach innen einrollen und daß bei *Th.*

download www.zobodat.at

andina die Tragzelle in die entleerten Sporangien hineinwachsen und hier ein neues Sporangium erzeugen kann. Beides ist bei *Th. brodensis* im Sommer fast Regel. Die Abb. 6 und noch deutlicher Abb. 7

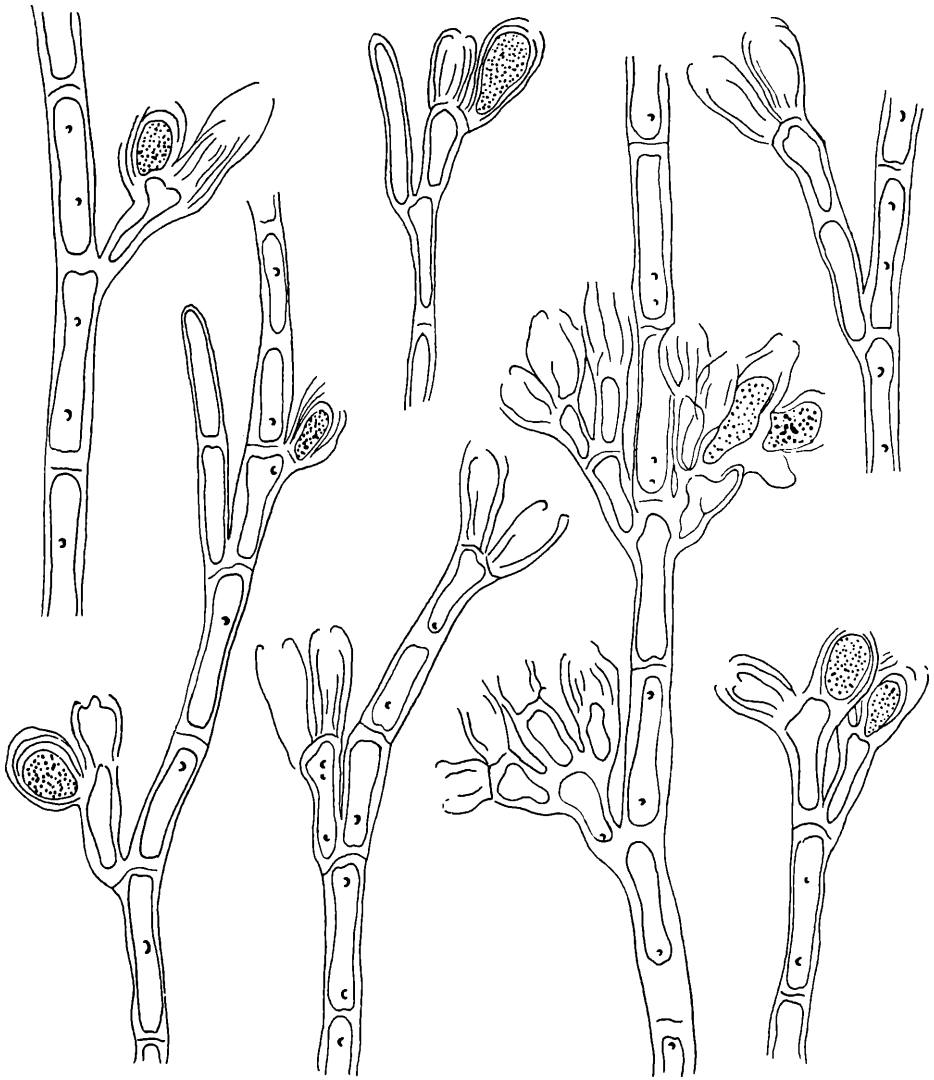

Abb. 4.
Sporangientragende Fäden von *Thorea brodensis*, die verschiedenen Anordnungsmöglichkeiten der Sporangien zeigend. Vergr. ca. 550×.

zeigen, daß sich das Hineinwachsen der Tragzelle bei *Th. brodensis* jedoch anders äußert als bei *Th. andina*. Während bei *Th. andina* — und dies hatte ich selbst am fixierten Material von *Th. ramosissima* aus Sv. Jana beobachten können — das neue Sporan-

download www.zobodat.at

Abb. 5.
Sehr reichverzweigter sporangientragender Faden von *Thorea brodensis*. Vergr. ca. 550×.

download www.zobodat.at

gium nur von einer gerissenen Sporangiumhülle umgeben ist, finden sich bei *Th. brodensis* deren mehrere, gewöhnlich 3—4 vor. Einige Figuren der Abb. 7 zeigen sogar ein wesentlich anderes Bild, als es Möbius für *Th. andina* fand. Man sieht nämlich, daß sich die Sporangienregeneration nicht nur auf ein einfaches Hineinwachsen der Tragzelle in die leere Sporangiumhülle und ihre hier stattfindende Umwandlung zum Sporangium beschränkt, sondern daß auch der sporangientragende Faden mit einer oder mehreren

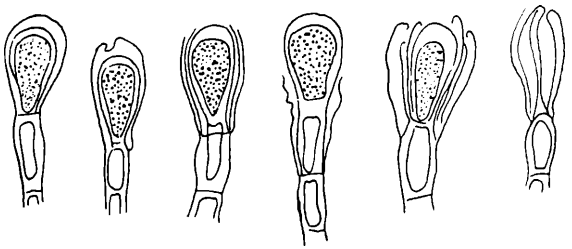

Abb. 6.
Sporangien von *Thorea brodensis*, Durchwachsung und Hüllen zeigend. Vergr. ca. 550×.

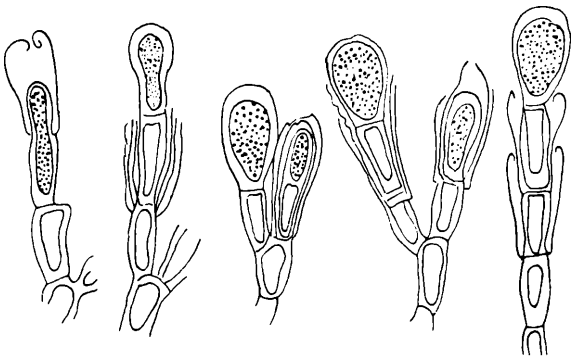

Abb. 7.
Durchwachsung der Hüllen und Neubildung von Sporangien der *Thorea brodensis*. Vergr. ca. 550×.

einfachen Zellen die Hülle durchwächst und auf diese Weise bereits außerhalb der entleerten Sporangienhüllen ein neues Sporangium angelegt wird. Wie aus der letzten Figur der Abb. 7 ersichtlich ist, kann sich der Vorgang sogar wiederholen.

Wenn wir das Gesagte zusammenfassen, ergibt sich wohl der Schluß, daß *Th. brodensis* nach allem eine Mittelstellung zwischen *Th. ramosissima* und *Th. andina* einnimmt und sich mit einigen charakteristischen Merkmalen mehr der *Th. ramosissima*, mit anderen wieder mehr der *Th. andina* nähert. Diese Verhältnisse dürften aus der folgenden Tabelle am besten ersichtlich sein.

download www.zobodat.at

	Th. ramosissima Bory	*Th. andina* Lagerh. et Möb.	*Th. brodensis* Klas sp. n.
Länge des Stammes .	Bis 100 cm und länger	40 cm	20—50 cm
Breite des Stammes .	130—190 μ	130—190 μ	Hauptstämme: 570—750 μ Nebenäste: ca. 200 μ
Verästelung des Stammes .	Reichlich	Dichter als bei *Th. ramosissima*	Spärlich
Verzweigung der freien Fäden	Selten	Häufig	Häufig
Länge der freien Fäden	Bis 700 bzw. 1400 μ	Höchstens 350 μ	Sommer: 750—1415 μ Winter: 400—750 μ
Breite der Zellen der freien Fäden . . .	6—10 μ	4—6 μ	Sommer: 5—16 μ Winter: 8—16 μ
Länge der Zellen der freien Fäden . . .	2—10 mal länger als breit	Kleiner als bei *Th. ramosissima*	30—55 μ
Anordnung der Sporangien	Einzeln und nicht sehr dicht	Dicht büschelig	Einzeln und dicht büschelig
Länge der Sporangien	20—25 μ	Bis 12 bzw. 14 μ	13—20 μ

Die Diagnose der neuen Art würde dementsprechend folgendermaßen lauten:

Thorea brodensis Klas. — Thallus flagelliformis, 20—50 cm longus, robustus, sparsissime ramosus, olivaceus ad fusco-purpureus coloratus; axi primario manifesto, filamentis liberis deficientibus, 570—750 μ diametro; axibus secundariis ca. 200 μ diametro, filamentis liberis saepe ramosis aestate 750—1415 μ, hieme 400—750 μ modo diametro metientibus. Sporangia ellipsoidea ad pyriformia, 13—20 μ longa, in arbusculis singula vel in fasciculis congregata, axi primario vel axibus secundariis inserta, alternatim vel oppositer disposita, immutatione cellularum in involucra sporangiarum evacuatarum increscentium iterum renovata.

Jugoslavia: Ad trabes inundatas in Sava flumine prope Brod; leg. Zora Klas (Typus in Herb. Inst. Bot. Univ. Zagreb).

(Aus dem Botanischen Institute der Universität Zagreb.)

download www.zobodat.at

Schriftenverzeichnis.

De Toni, J. B. Sylloge Algarum III, 1895, pp. 587—589.

Magnus, P. Thorea ramosissima Bory bei Belgrad in Serbien und deren weitere Verbreitung. Hedwigia, 28, 1889, pp. 113—115.

Möbius, M. Beitrag zur Kenntnis der Gattung Thorea. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellsch., 9, 1891, pp. 333—343.

— Bemerkungen über die systematische Stellung von Thorea Bory. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellsch., 10, 1892, pp. 266—270.

Pfeiffer, von Wellheim, R. Weitere Mitteilungen über Thorea ramosissima Bory. Österr. Bot. Zeitschr., 46, 1896, pp. 315—320.

Schmidle, W. Untersuchungen über Thorea ramosissima Bory. Hedwigia, 35, 1896, pp. 1—31.

Schmitz, Fr. Die systematische Stellung der Gattung Thorea Bory. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellsch., 10, 1892, pp. 115—142.

Vouk, V. Prilozi flori slatkovodnih alga Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, 14, 1919, pp. 145—150.

— Beiträge zur Kenntnis der Süßwasseralgenflora Kroatiens. Bull. Inter. de l'Acad. Jougoslave. Classe sc. math. et natur. T. 11, 12, 1919, pp. 57—60.

Erklärung der Tafeln V und VI.

Tafel V.

Fig. 1. *Thorea brodensis* Klas, ca. $^2/_5$ natürlicher Größe.

Fig. 2. *Th. ramosissima* Bory, ca. $^2/_5$ natürlicher Größe (Herb. Mus. Palat. Vindob., collect. Grunow, n. 28 860).

Tafel VI.

Fig. 3. und 4. *Th. brodensis* Klas, ca. $^1/_4$ natürlicher Größe.

Fig. 1—4 nach Herbarmaterial phot. Škarek.

download www.zobodat.at

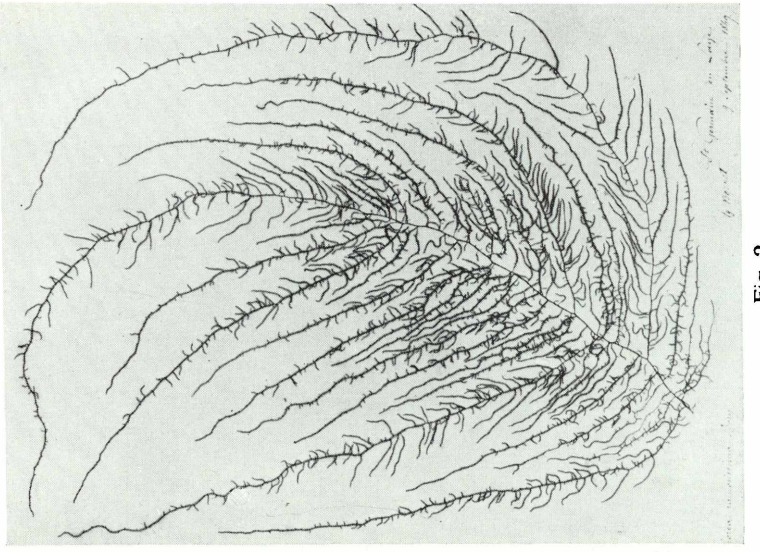

Fig. 2.

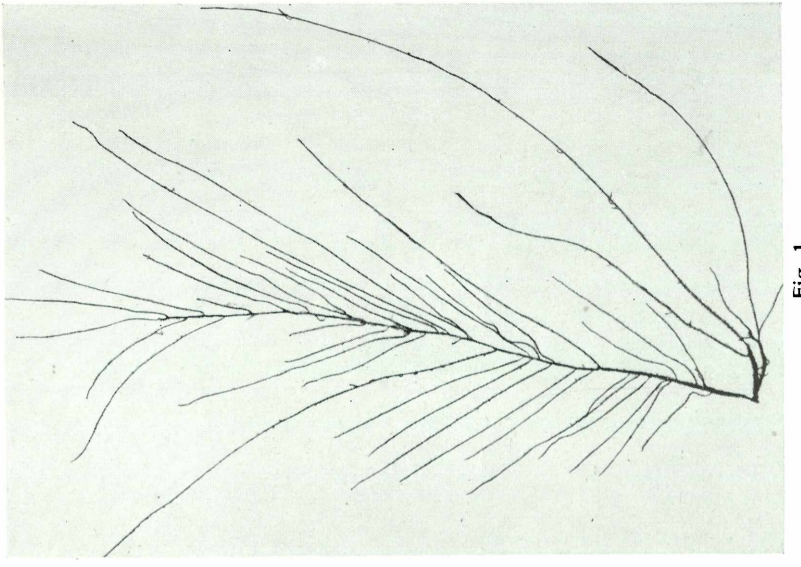

Fig. 1.

download www.zobodat.at

download www.zobodat.at

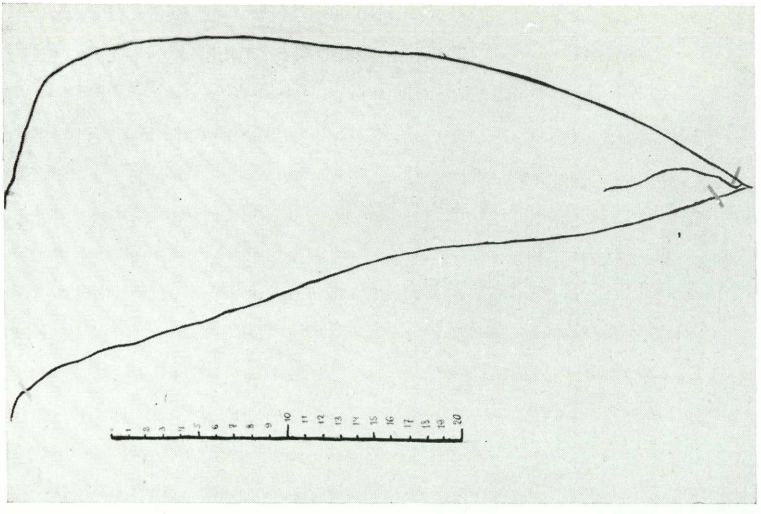

Fig. 4.

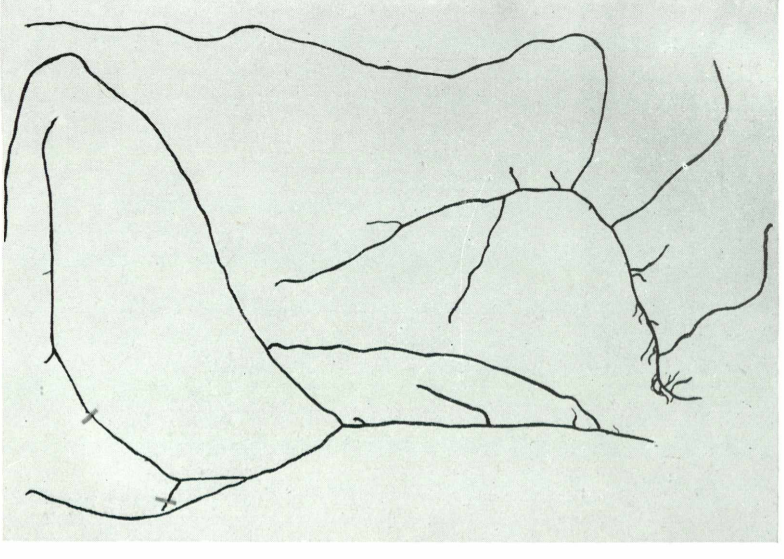

Fig. 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hedwigia

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: 75_1935

Autor(en)/Author(s): Klas Zora

Artikel/Article: Eine neue Thorea aus Jugoslawien, Thorea brodensis Klas sp.n. 273-284