

Aus dem Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben,
Akademie der Wissenschaften der DDR

Beiträge zur Kenntnis der Vaucheriaceae
XVIII. *Vaucheria pseudo-geminata* Dangeard 1939
und eine bemerkenswerte Vaucheriengesellschaft aus dem Harz

Von
Alfred Rieth

Mit 5 Abbildungen und 1 Tafel
(Eingegangen am 14. Oktober 1974)

Vaucheria pseudo-geminata wurde von Dangeard 1939 nach Funden im Südwesten Frankreichs [bei Floirac ostwärts Bordeaux (Gironde) und bei Guéthary (Basses Pyrénées)], wo sie zusammen mit *V. hamata* und *V. terrestris* auf Erde vorkommt, beschrieben. Die zierliche Art besitzt nach der Originaldiagnose und den sie begleitenden Skizzen verhältnismäßig langgestielte Fruchttäste mit terminalem, eingerolltem Antheridialast, dem, paarig oder einzeln, kurzgestielt, aufrechte, deutlich geschnabelte Oogonien, mit der Befruchtungspapille dem Antheridium zugewandt, ansitzen. Durchwachsungen der Art, daß dem Sexualorganstand an Stelle eines Oogones ein neuer Fruchttast entspringt, sind häufig.

1952 gibt Christensen ohne nähere Einzelheiten *V. pseudogeminata* in einer tabellarischen Zusammenstellung für zwei Gebiete in England und als äußerst selten („rrr“) in Dänemark an.

Blum geht in seiner Arbeit: „The racemose Vaucheriae with inclined or pendent oogonia“ (1953) unter Erwähnung von Herbarmaterial aus Ungarn („auf der Erde bei den Pfaffentochers, Bösigerwald) und aus den USA (St. Mark's River, Newport, Florida) nur sehr knapp, ohne Beschreibung und ohne Maßangaben, auf diese Spezies ein. Er erwähnt neben der Ähnlichkeit zu *V. hamata* sensu Götz auch die zu *V. adunca* Jao, von dieser aber geschieden durch „a somewhat shorter beak, and apparently also possessing shorter fruiting branches“.

Kurze Zeit später (1955) teilt Gauthier-Lièvre mit, daß *V. pseudo-geminata* in Nordafrika (Algerien) „très commune“ sei und auf feuchter Erde in Gemeinschaft mit *V. hamata*, *V. terrestris*, *V. geminata* und *V. prolifera* gefunden wurde. Die Autorin weist auf die „wenig dicke“ Wand der Oospore hin und schreibt, die Oogonwand bleibe lange um die von ihr umhüllt abfallende Spore erhalten.

1969 berichtet Christensen unter Beigabe sehr charakteristischer Zeichnungen (Fig. 11, S. 22) über Vorkommen an fünf Stellen in der Umgebung von Genf (Schweiz) und nennt als Begleiter *V. prona* (= *V. hamata* sensu Götz), *V. cruciata* (= *V. debaryana* Woronin), *V. frigida* (= *V. terrestris* sensu Götz), *V. canicularis* (= *V. geminata* sensu Götz), *V. bursata* (= *V. sessilis* [Vauch.] DC) und *V. terrestris* (Vauch.) DC.

1971 erwähnt Blum *V. pseudo-geminata* von „salt marsh collections“ bei Burlingame, Calif.

Die bisher ausführlichste und genaueste Beschreibung findet sich dann bei Blum (1972). Unter „Verbreitung“ sind „Brackish habitats, Florida, California; Europe“ ge-

nannt, während Starmach (1972, S. 614), augenscheinlich von Venkataraman (1961, S. 86–87) übernommen, Frankreich und „Marokko“ angibt. Weitere Funde sind mir nicht bekannt. Es erscheint daher bemerkenswert, daß *V. pseudo-geminata* zu Beginn des Jahres 1974 in Rohkulturen, die auf Anfang September 1973 bei Thale (Harz) gesammeltes Material zurückgehen, als weitere der Beachtung würdige Art festgestellt und ihre Entwicklung im Leben verfolgt werden konnte. *Vaucheria pseudo-geminata* ist damit erstmals in Mitteleuropa außerhalb der Schweiz nachgewiesen. Der Fundort wurde bereits an anderer Stelle näher charakterisiert (Rieth, 1974 a; 1974 b), so daß hier auf diese Darstellung verwiesen werden kann. Hervorzuheben ist jedoch, daß die Stelle des Vorkommens auf dem Waldweg im Einflußbereich vom Ausflugsverkehr stark benutzter Straßen liegt, an Wochenenden auch als Parkplatz genutzt wird und deshalb auf den ersten Blick kaum vielversprechend schien. Um so überraschender ist daher die in den Rohkulturen zutage gekommene reiche Vaucheriaceenflora. Bisher wurden festgestellt:

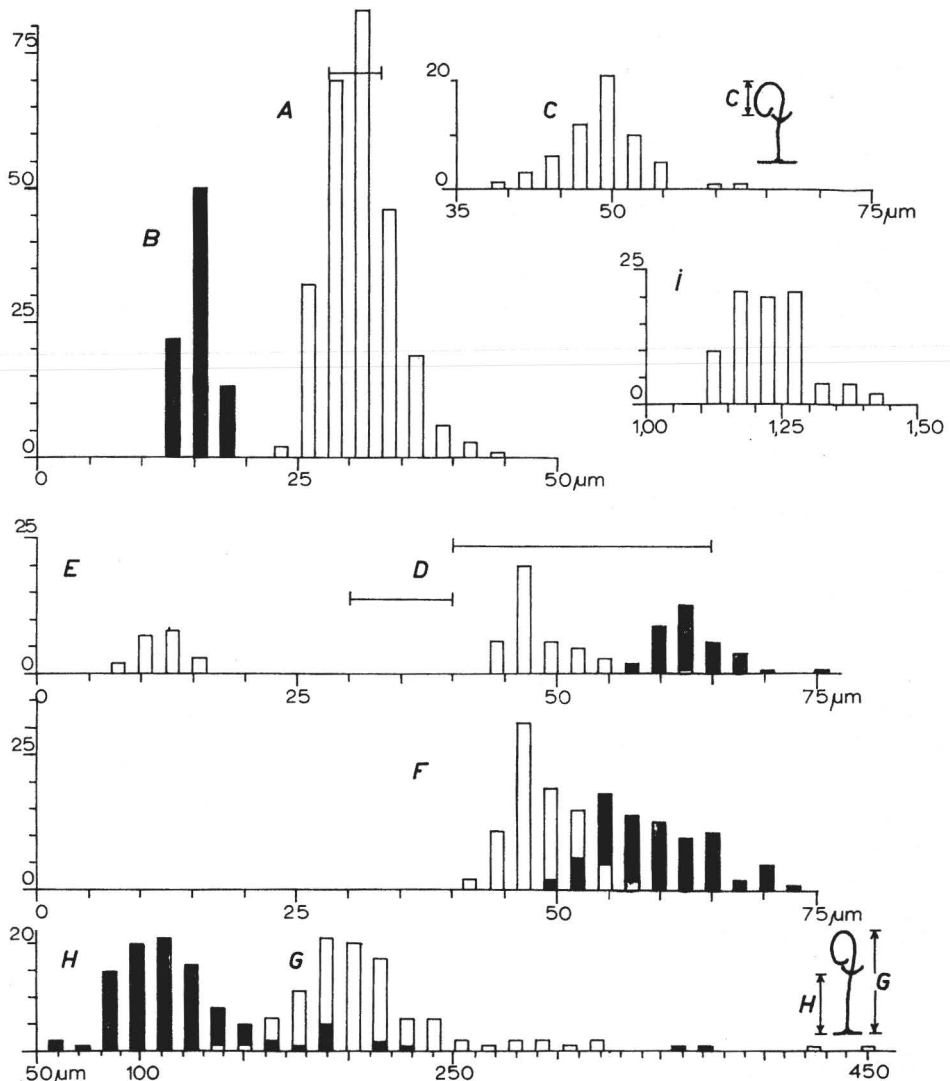
- V. sessilis* (Vauch.) DC.
- V. walzi* Rothert
- V. hercyniana* Rieth ¹⁾
- V. debaryana* Woronin
- V. woroniniana* Heering
- V. prolifera* Dangeard
- V. pseudo-geminata* Dangeard ¹⁾

Darunter sind: eine neue Art [*V. hercyniana* (Rieth 1974 a)] sowie zwei für unseren Raum erstmalig nachgewiesene Spezies [*V. prolifera* (Rieth 1974 b) und *V. pseudo-geminata*]. Die Aufzählung der 7 Arten erfolgte etwa in der Reihenfolge der Häufigkeit, in der sie in den Kulturen auftraten. Sie entspricht nicht durchgängig der zeitlichen Aufeinanderfolge der Anlage von Sexualorganen und damit der Nachweismöglichkeit. *V. sessilis*, die häufigste Art, und *V. pseudo-geminata*, die spärlichste allerdings, sind zugleich auch die in den Rohkulturen zeitlich zuerst bzw. zuletzt mit Sexualorganen gefundenen Formen. Der Habitus der Art nach der Harzpopulation ist auf den Abbildungen 3 und 4 dargestellt. Eine Übersicht der Größenverhältnisse und ihrer Variationsbreiten findet sich in Abb. 1. Sämtlichen Zeichnungen und Messungen liegen lebende Pflanzen zugrunde.

Wesentlichste Merkmale der Spezies sind nach meinen Beobachtungen:

Sexualorganstände mit terminalem, in einer Ebene mäßig eingerolltem [höchstens einen Umgang (360°) beschreibend, von dem das Antheridium selbst etwa die Hälfte einnimmt (180°)] Antheridialast, dem seitlich, in der Regel paarig, aufrecht bis etwas dem Antheridialast zugeneigt, aber nie hängend, kurzgestielt, deutlich geschnabelte Oogonien ansitzen (Abb. 3, Fig. e u. f; Abb. 4, Fig. a u. b). Schnabel nur schwach gekrümmt und bis auf ganz seltene Ausnahmen (Abb. 4, e) nicht von der Spore in Anspruch genommen, sondern nach deren Formierung leer bleibend (Abb. 4, c, d). Stets bildet der Antheridialastscheitel den Fruchttastgipfel. Oosporen relativ dünnwandig, bis auf einen braunschwarzen Zentralfleck farblos, bei der Reife mit dem Oogon, aber ohne dessen Stiel, der am Fruchtstand verbleibt, abfallend (Abb. 3, Fig. g, h, k, l; Abb. 4, Fig. d). Die nicht seltenen, oft „mehrstockigen“ Durchwachsungen Oogonialästen entspringend (Abb. 3, Fig. a–c).

¹ Für *Vaucheria pseudo-geminata* und *V. hercyniana* fand sich inzwischen (Mai 1974) ein weiterer Standort im Selketal (am Selkeufer oberhalb der Falkenmühle). Sie sind sicherlich im Harz nicht selten, wurden aber ihrer Unauffälligkeit wegen bisher übersehen.

Abb. 1. *Vaucheria pseudo-geminata*: Größenverhältnisse

A: Thallusfadendurchmesser; B: Antheridiendurchmesser, an der Trennwand gemessen; C: Antheridialastspirale, Durchmesser (entsprechend der oben rechts befindlichen Skizze); D: Oogondurchmesser (umrandete Säulen) und Oogonlänge (schwarze Säulen); E: Oogon, Porusdurchmesser; F: Oosporendurchmesser und Oosporenlänge (schwarze Säulen); G: Gesamte Fruchstastlänge; H: Fruchstaststiellänge (schwarze Säulen) entsprechend der Skizze rechts unten; I: Oospore, Verhältnis Länge/Breite.

Bei A und D ist durch Maßstriche der in der Originaldiagnose von Dangeard jeweils genannte Größenbereich zum Vergleich eingetragen

Das untersuchte Material stimmt gut mit der Originaldiagnose Dangeards und den sie begleitenden Skizzen überein. An der oben erwähnten, von Blum 1972 gegebenen Beschreibung ist im Vergleich zu den Angaben anderer Autoren und auch zu meinen Befunden auffallend, daß die Art an „Brackish habitats“ vorkommen soll [der gleiche

Autor nennt sie auch (1971) in „salt march collections“ (s. oben!), während die sonst nur von nicht salzhaltigen Standorten bekannt wurde, sowie die mit seiner Figur 43 (S. 35) übereinstimmende Angabe, der Oogonschnabel sei „directed toward the base of the fruiting branch“, was weder für die Originalabbildungen Dangeards 1939 noch für die Harzpopulation zutrifft. Die Art gehört m. E. nicht zu den „Vaucherien mit hängenden Oogonien“.

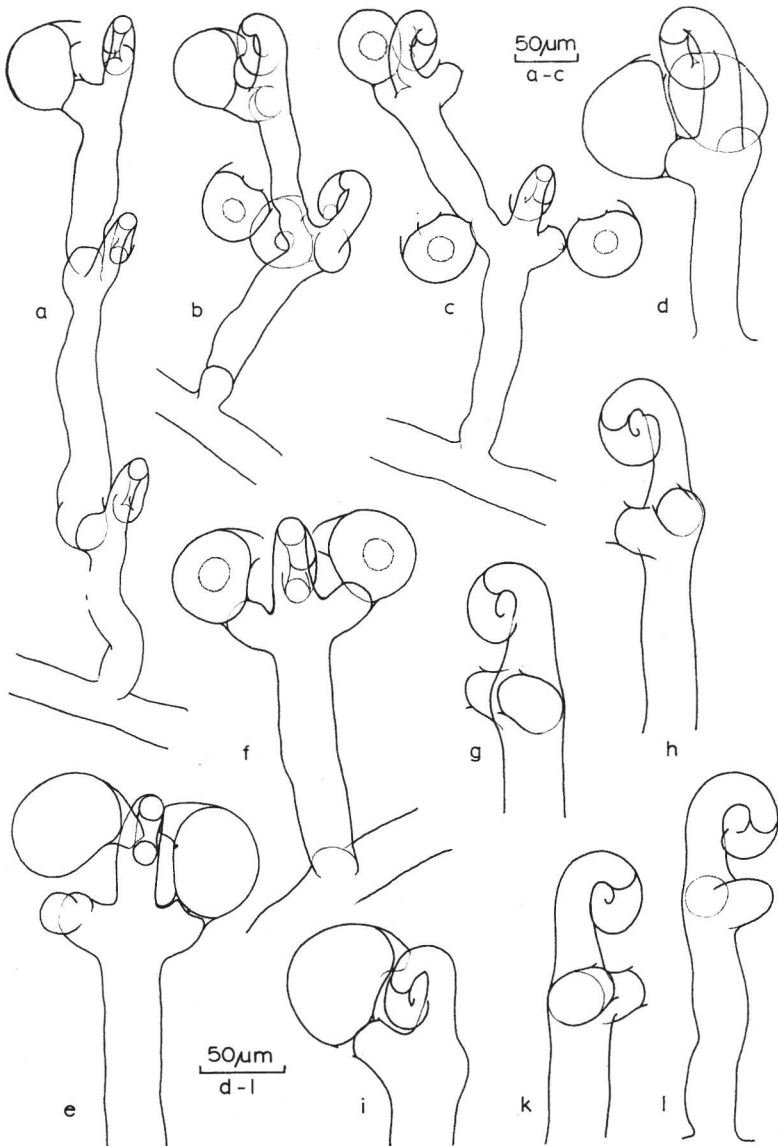
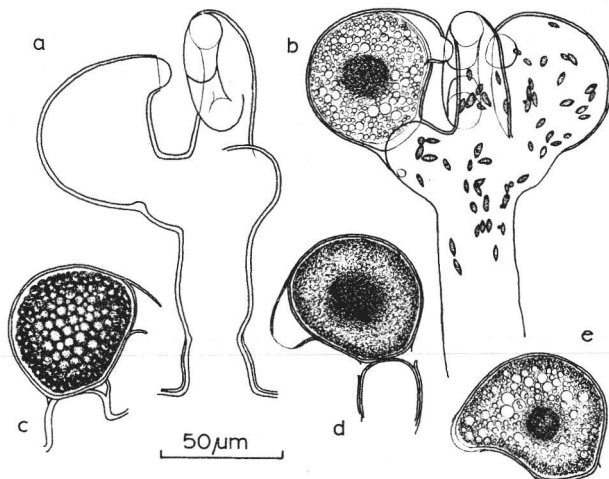


Abb. 3. *V. pseudo-geminata* Habitus nach Harzmaterial

Abb. 4. *V. pseudo-geminata*

a: Junges Oogon; b-e: reife Oosporen

In Fig. e füllt die Spore ausnahmsweise das ganze Oogonium aus, so daß der für die Art charakteristische leere Schnabel fehlt

Meine Beobachtungen an Rohkulturen gestatten so einige Ergänzungen der Diagnose, die auch zur Präzisierung der Abgrenzung gegen nahestehende Arten beitragen können. Auf Grund in der Literatur zu findender Vermutungen über mögliche Identitäten erscheint nämlich eine Klarstellung der Unterscheidungsmerkmale zu folgenden ähnlichen Spezies angebracht: 1. *Vaucheria hamata* Walz 1872; *V. erythrospora* Christensen 1956; 3. *V. lii* Rieth 1959; 4. *V. adunca* Jao 1939 und 5. *V. alaskana* Blum 1953.

1. Dangeard 1939 machte bereits auf die Möglichkeit einer Identität seiner neuen Art mit der von Walz 1867 als *V. hamata* beschriebenen Form aufmerksam, und zwar auf Grund der Ähnlichkeit mit einer von Walz auf Taf. XII in Fig. 12 gegebenen Abbildung. In dieser Zeichnung füllen jedoch die Oosporen die Oogonien einschließlich des Schnabels völlig aus, der charakteristische und auffällige nach der Eibildung entstehende leere Schnabelraum fehlt. Auch ein Vergleich mit der – allerdings recht dürftigen – Beschreibung nach Walz (l. c. S. 148) läßt erkennen, daß eine Identität beider Formen kaum in Frage kommt, wird doch von einer vierschichtigen Membran der Oospore gesprochen, deren „mittlere Schicht, dick, glänzend“ sei. Bei *V. pseudo-geminata* ist demgegenüber die Oosporenwand auffallend dünn.

2. Für *V. erythrospora* vertritt Blum 1972 die Ansicht: „This species is separated by few characters from *V. pseudo-geminata* Dang.; the possibility exists that they are identical.“ (S. 17. Fußnote 14). Ich habe bereits 1956 eine gewisse Ähnlichkeit zwischen *V. hamata* fo. *salina* (= *V. erythrospora* Christensen) und *V. pseudo-geminata* vermerkt, aber darauf hingewiesen (l. c. S. 139), daß klare Unterschiede bestehen.

Es sind kurz zusammengefaßt folgende:

a) Oogonien *V. pseudo-geminata* (A): Aufrecht mit schräg nach oben bis horizontal zeigender Befruchtungsöffnung, am Fruchttast unterhalb des Antheridiums entspringend [besonders deutlich sichtbar bei Fruchttästen mit solitärem Oogon (Abb. 3, Fig. a; Dangeard 1939, Fig. 9)]. *V. erythrospora* (B): Übergeneigt bis hängend mit nach abwärts gerichteter Befruchtungsöffnung, das Antheridium übergipfelnd (siehe z. B. Christensen 1956, Abb. 2 a; Rieth 1956, Taf. I, Fig. 7).

- b) *Oospore*. A: Dünne farblose Wand, braun-schwarzer Zentralfleck. B: Wand derb, braunrot, jung mit rotem Zentralfleck.
- c) *Durchwachsungen*. Bei A: Von einem Oogonast ausgehend (Abb. 3, Fig. a–c). Bei B: Dem Fruchstandsscheitel entspringend (Rieth 1956, Abb. 5, A–B, S. 136).
- d) *Standort*. A: Auf feuchter Erde, nicht halophil (Dangeard 1939; Christensen 1952 und 1969; Gauthier-Lièvre 1955; Rieth 1975); lediglich Blum 1972 spricht von „Brackish habitats“ (siehe oben!). B: Wird von allen Autoren nur für Salzböden angegeben (Christensen 1956 und 1957; Rieth 1956; Yamagishi 1965; Blum 1972).
3. Auch zu *Vaucheria lii* bestehen in der Tracht Ähnlichkeiten, so die geschnabelten Oogonien, deren Stiel in den Sexualorganständen seitlich unterhalb des terminalen Antheridialastes entspringen, wobei die weiblichen Äste den von ihm gebildeten Scheitel des Fruchttastes in der Regel nicht erreichen. Folgende eindeutige Unterschiede zwischen beiden Arten sind demgegenüber jedoch zu vermerken:
- a) *Oogon*. Bei *V. pseudo-geminata* (A): Nur schwach gekrümmter Schnabel, ohne den Stiel mit der angeschlossenen Spore abfallend. Fruchstand nicht durch eine besondere Wand gegen den Mutterthallus abgegrenzt. Bei *V. lii* (B): \pm halbkreisförmig zurückgekrümmter Schnabel, Befruchtungsöffnung daher \pm nach abwärts gerichtet. Bei der Oosporenreife mit dem Stiel sich vom Sexualorganstand ablösend. Fruchstände durch eine besondere Wand vom Mutterthallus getrennt.
- b) *Oospore*. A: Mit schwarzbraunem Zentralfleck. B: Mehrere im Plasma verteilte orangefarbene Flecken.
- c) *Antheridialast*. A: In einer Ebene (spiralig) mäßig eingerollt. B: Schraubig mit meist mehr als einem Umgang gewunden.
- d) *Durchwachsungen*. A: Von weiblichen Ästen ausgehend. B: Entspringen dem Fruchstandsstiel unterhalb der Trennwand (und daher in Verbindung mit dem Gesamthallus stehend) (Abb. 1, b u. 4 C, Rieth 1963, S. 585 u. 588).
4. Eine klare Vorstellung von *Vaucheria adunca* – die ich nicht aus eigener Anschauung kenne – und damit ihrer eindeutigen Abgrenzung zu gewinnen, ist nach der vorliegenden Diagnose schwierig. Für die bisher gesichert nur aus China und nur durch die Beschreibung Jaos (1939) bekannte Art sind von ihrem Autor differentialdiagnostische Merkmale zu den uns hier beschäftigenden Arten – die damals noch nicht beschrieben waren – nicht genannt. Jao konnte noch die Ansicht vertreten: „This species is quite isolated within the genus, as it has the combination of sexual organs bearing at the ends of fruiting branches, smaller dimensions and the beak of oogonium being regularly hooked or subcircinated and elongated“. Diese Vorstellung ist durch das in der Zwischenzeit erfolgte Auffinden von *V. erythrospora*, *V. lii* und *V. pseudogeminata* überholt. Im Habitus steht *V. adunca* nach den Abbildungen bei Jao (l. c. Taf. II, Fig. 17–19) *V. lii* nahe, auch in den Maßen besteht eine gute Übereinstimmung (Abb. 2). Es fehlen aber die für diese Art so charakteristischen Trennwände in den Fruchstandsstielen. Wesentlichste Unterscheidungsmerkmale zu *V. pseudo-geminata* dürften sein: der wie bei *V. lii* fast halbkreisförmig, hakig zurückgekrümmte Oogonschnabel sowie die als „dick“ charakterisierte Oosporenwand. Ob eine größere Länge der Fruchstandsstiele als stabiles Merkmal gelten darf, erscheint mir fraglich, solange nicht konkrete Meßwerte mit Angabe der Variabilitätsspanne von unter verschiedenen Bedingungen (namentlich der Feuchtigkeit) lebendem Material vorliegen.

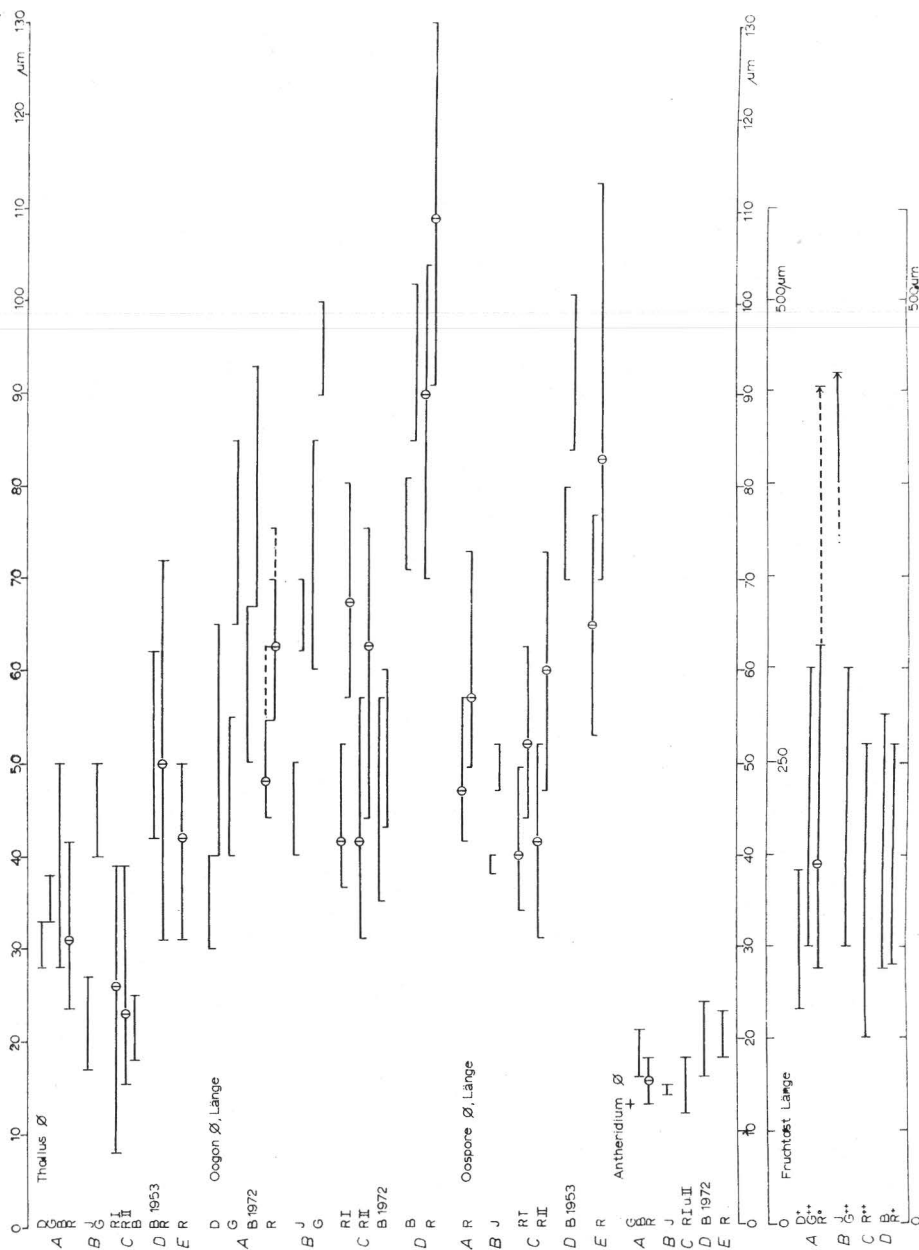


Abb. 2. Maßvergleich zwischen *V. pseudo-geminata* und den nahestehenden Arten
Es bedeutet

in der ersten Spalte: A: *V. pseudo-geminata* DANG. 1939; B: *V. adunca* JAO 1939; C: *V. lii* RIETH 1959; D: *V. alaskana* BLUM 1953; E: *V. erythrospora* CHRISTENSEN n. RIETH 1955
in der zweiten Spalte: D: Werte nach Dangeard 1939; G: Werte nach Gauthier-Lièvre 1955;
B: Werte nach Blum 1972; J: Werte nach Jao 1939; R: Werte nach Harzmaterial 1973; RI:
Werte nach Rieth 1959; RII: Werte nach Rieth 1963

Die von Gauthier-Lièvre 1955 mit Vorbehalt gemachte Angabe von *V. adunca* für Nordafrika (Tunesien) dürfte irrig sein. Das afrikanische Material ist in den Maßen durchweg erheblich größer (Abb. 2). Die Sexualorganstände sollen bei *V. adunca* gewöhnlich 2, selten nur 1 Oogon enthalten, während für die Form aus Tunesien „Oogones généralement solitaires, plus rarement géminées“ genannt werden. Die Abbildung (Taf. IV, Fig. 52) bei Gautier-Lièvre zeigt dementsprechend einen Fruchtstand mit solitärem, aber auch deutlich den Antheridialast übergipfelndem Oogon, der stark an *V. erythrospora* erinnert. (In den Figuren Jaos überspringen die paarigen Oogonäste unterhalb des Antheridiums.) Auch der Standort: „sol détrempé, salé“, die Gemeinschaft mit der ausgesprochen halophilen *V. synandra* sowie die Maße sprechen gegen eine Bestimmung als *V. adunca* und für eine Zuordnung zu *V. erythrospora*, die ja 1955 noch nicht beschrieben war.

5. *Vaucheria alaskana* zeichnet sich unter den hier zu behandelnden Formen mit geschwäbelten Oogonien durch derbe Thallusfäden und allgemein größere Dimensionen aus, wie die Übersicht auf Abb. 2 zeigt, eine Tatsache, auf die bereits Blum 1953 hinwies. Der Schnabel ist eng, röhrenartig. Die Beschaffenheit der Oosporenwand wird aus den Beschreibungen nicht eindeutig klar. Blum (1953) beschreibt sie als „composed of two layers, thin and colorless“ (S. 495). Ich fand sie (1963) an Material aus China dagegen derb, und Blum 1972 sagt „with a conspicuous wall, the outer wall sometimes thickened with a pattern of reticulate ridges“ (l. c. S. 18). Auch hinsichtlich der Stellung der Oogonien besteht eine gewisse Unsicherheit. In den die Originaldiagnose begleitenden Figuren 41 und 42 (Blum 1953, S. 484) sind sie paarig, mehr oder minder aufrecht angeordnet, wie es auch den Verhältnissen in der Population aus China entspricht (Rieth 1963 A, Abb. 13, S. 308). Bei Blum 1972 dagegen (Fig. 19, S. 35) ist die Art mit solitären, hängenden Oogonien abgebildet.

Die Schwierigkeiten, zu einer klaren Aussage zu kommen, liegen m. E. hier ebenso wie bei *V. adunca* darin begründet, daß bisher wohl niemand an lebenden Pflanzen dieser Arten ihre Entwicklung und ihre Variabilität untersucht hat, ein Erfordernis, das zur Klärung einer Reihe von Fragen unerlässlich ist und nicht durch Studien an Herbarmaterial allein ersetzt werden kann. Trotzdem ist, wie gezeigt wurde, *V. pseudogeminata* recht klar gegen die ähnlichen Arten abzugrenzen.

Durch weitere Beobachtungen bleibt zu prüfen, wie typisch die Zusammensetzung der überraschend artenreichen Vaucheriengesellschaft ist, in der *V. pseudogeminata* gefunden wurde. Derartige Untersuchungen sind allerdings im Vergleich zu Arbeiten über Gesellschaften höherer Pflanzen langwieriger. Einmal, weil die zu erfassenden Organismen in der Regel nicht sofort an Ort und Stelle makroskopisch erkannt werden können, sondern erst nach mikroskopisch zu ermittelnden Merkmalen und überdies oft nur nach Gewinnung geeigneter Entwicklungsstadien (Sexualorgane!) in Kulturen. Andererseits birgt die Notwendigkeit, mit Kulturen zu arbeiten, auch gewisse Probleme. So ist z. B. nicht ohne weiteres zu entscheiden, ob die im Laufe sich über längere Zeit hinziehender Kultur in Rohmaterial nachgewiesenen Arten am Standort gleichzeitig aktiv lebend eine Gesellschaft bilden oder im Ruhezustand vorlagen und aufeinanderfolgenden Sukzessionen angehören.

Auch die theoretisch gerechtfertigte Erwartung, aus zu einem bestimmten Zeitpunkt entnommenen Erdproben eines Standortes könne in Kulturen der potentielle Gesamtartenbestand ermittelt werden, bestätigt sich in der Praxis nicht. Den Gründen sei hier nicht näher nachgegangen, es soll aber ein Beispiel angeführt werden.

In umfangreichen Kulturen, ausgehend von im September 1973 gesammelten Erdproben, hatten wir für den Standort bei Thale die eingangs genannten 7 Vaucheriaarten

festgestellt. Es wäre zu erwarten gewesen, daß im Laufe der nunmehr einjährigen Versuchsdauer auch die Formen, die in dem Material latent, als Sporen enthalten waren, aktiv anwesend in Erscheinung treten und damit eine Erfassung des Artenspektrums dieses Standortes gewährleistet ist. In einer im August 1974 am gleichen Ort gesammelten Probenserie erschien jedoch neu, und zwar als nun vorherrschende Art, die charakteristische *Vaucheria arrhyncha* Heidinger, deren Anwesenheit auf Grund des Materials von 1973 nicht hatte festgestellt werden können.

Diese Erfahrung lehrt, daß Vorsicht bei der Beurteilung des Artenbestandes einer Fundstelle auch bei Verwendung von Kulturen geboten ist. Kulturversuche sind zweifellos eine wertvolle Hilfe, besonders zum Nachweis unauffälliger, zarter Arten geringen Deckungsgrades. Eine vollständige Erfassung aller potentiell an einem Ort vorhandenen Arten garantieren sie nur sehr bedingt.

Ergänzend zur Originalbeschreibung von *V. hercyniana* (Rieth 1974 a) sei die Keimung der Oosporen, die im März 1974 an Kulturen beobachtet wurde, geschildert. An der (1974 a) beschriebenen vorgebildeten Keimrißstelle der in Vorbereitung der Keimung wieder ergrünten Spore entspringt als Ausstülpung des Endosporis ein zunächst meist unverzweigter Keimfaden (Abb. 5, Fig. a; Taf. 1, Fig. a). Nur gelegentlich entwickelt er dicht hinter der Spore einen Seitenast (Abb. 5, Fig. c; Taf. 1, Fig. b). Die drei Wandschichten Exo-, Meso- und Endosporis treten auf Keimungsstadien meist klar hervor (Abb. 5, Fig. b; Taf. 1, Fig. c). Der braunschwarze Pigmentfleck wandert, nun von einem gelben Hof umgeben, in den Keimschlauch ein (Abb. 5, Fig. b).

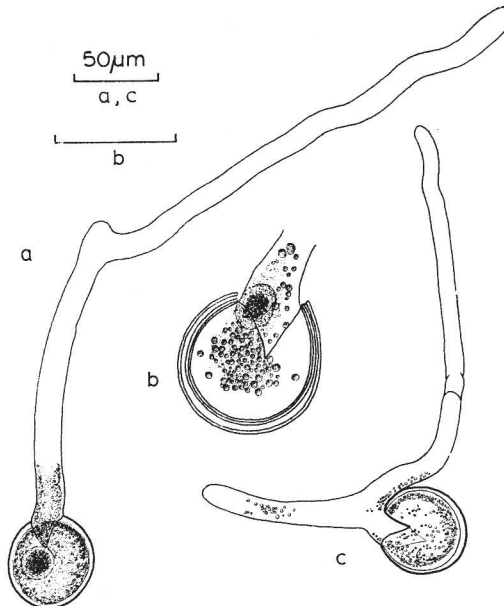
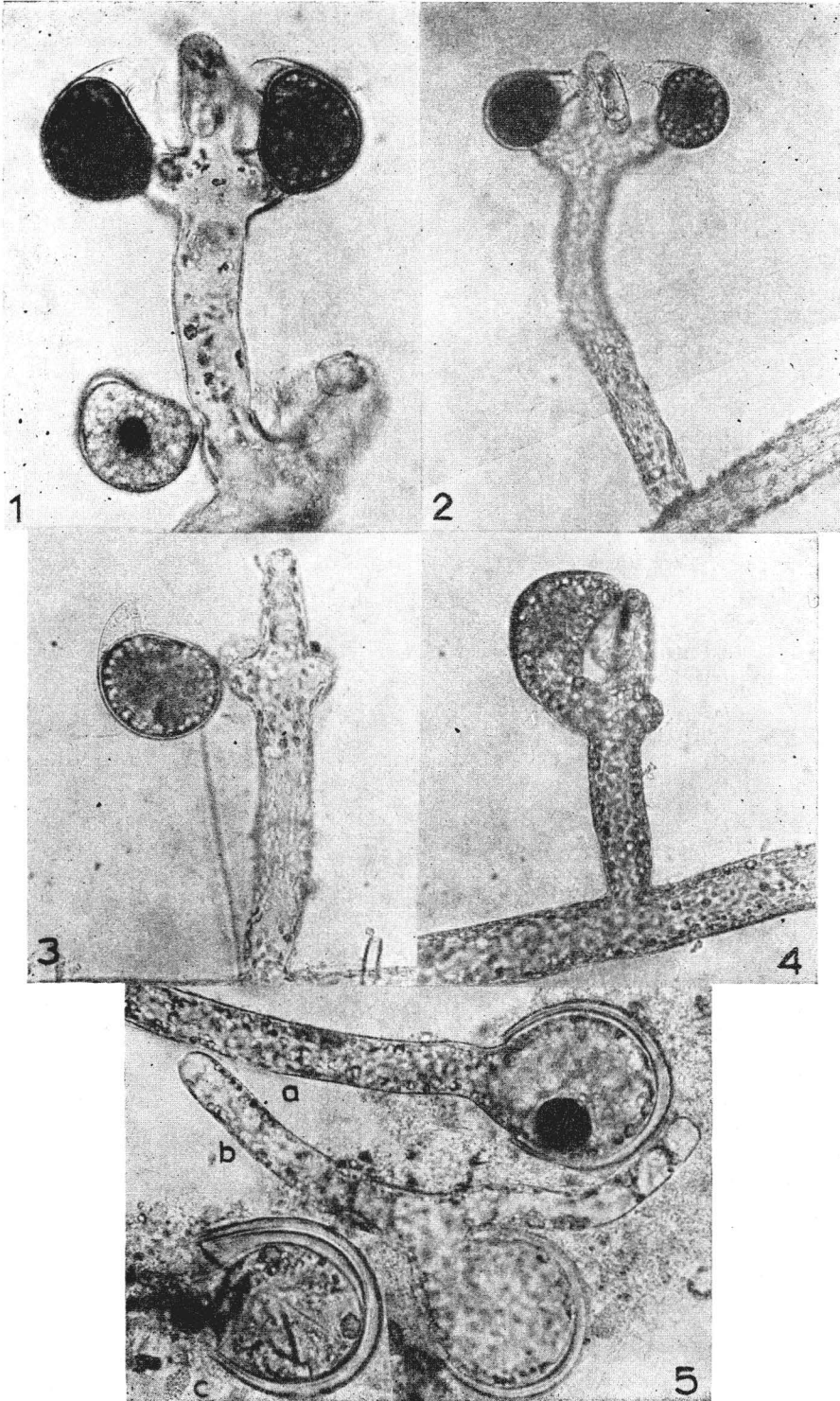


Abb. 5. *V. hercyniana*, Oosporenkeimung

a: Normalfall, ein unverzweigter Keimfaden; b: keimende Oospore mit deutlich erkennbaren drei Wandschichten, in den Keimschlauch einwandernder, gelbgesäumter schwarzbrauner Pigmentfleck; c: ausnahmsweise gegabelter Keimschlauch



Tafel 1

Fig. 1–4. *V. pseudo-geminata*, Habitus

Fig. 1: Durchwachsung; Fig. 4: junger Sexualorganstand

Fig. 5. *V. hercyniana*, Oosporenkeimung

a: Normalfall; b: verzweigter Keimschlauch; c: gekeimte Oospore mit den deutlich sichtbaren drei Wandschichten

(alle Aufnahmen nach lebendem Material)

Schrifttum

- Blum, J. L.: The racemose Vaucheriae with inclined or pendent oogonia. Bull. Torrey Bot. Club **80** (1953) 478–497.
- Blum, J. L.: Notes on American Vaucheriae. Bull. Torrey Bot. Club **93** (1971) 189–194.
- Blum, J. L.: Vaucheriaceae in: North American Flora Ser. II, Part 8. New York 1972, 64 S.
- Christensen, T.: Studies on the Genus *Vaucheria* II. A list of finds from Danmark and England with notes on some submarine species. Botanisk Tidsskrift **49** (1952) 171–188.
- Christensen, T.: Studies on the Genus *Vaucheria* III. Remarks on some species from brackish water. Botaniska Notiser **109** (1956) 175–180.
- Christensen, T.: Three species of *Vaucheria* new to Britain. Phycological Bulletin 1957: 43.
- Christensen, T.: *Vaucheria* Collections from VAUCHER's Region. Det Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. **16** (1969) 1–36.
- Dangeard, P.: Le genre *Vaucheria* spécialement dans la région du sud-ouest de la France. Le Botaniste **29** (1939) 183–265.
- Gauthier-Lièvre, L.: Le genre *Vaucheria* en Afrique du Nord. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord **46** (1955) 309–331 (4 Planches).
- Jao, Chin-Chih: Studies on the Freshwater Algae from China III. New Chlorophyceae from Hopeh, Chekiang and Szechwan. Sinensia **10** (1939) 147–160 (Plate I, II).
- Rieth, A.: Zur Kenntnis halophiler Vaucherien. Flora **143** (1956) 127–160 (Taf. 1–III).
- Rieth, A.: *Vaucheria lii* nov. spec. Z. Botanik **47** (1959) 218–225.
- Rieth, A.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Vaucheria* IX. *Vaucheria lii* RIETH in Europa. Arch. Protistenk. **106** (1963) 583–590.
- Rieth, A.: Die Algen der chinesisch-deutschen biologischen Sammelreise durch Nord- und Nordostchina 1956 I. Die Vaucheriaceen. 1. Teil. Limnologica **1** (1963 A) 287–313.
- Rieth, A.: Beiträge zur Kenntnis der Vaucheriaceae XVI. *Vaucheria hercyniana* nov. spec. und ihre Entwicklung. Arch. Protistenk. **116** (1974 a) 201–209.
- Rieth, A.: Beiträge zur Kenntnis der Vaucheriaceae XVII. Über *Vaucheria prolifera* DAN-GEARD 1939 aus dem Harz. Die Kulturpflanze XVII (1974 b) 45–60.
- Starmach, K.: Flora słodkowodna Polski **10** Warszawa-Kraków 1972.
- Venkataraman, G. S.: Vaucheriaceae. New Delhi 1961.
- Walz, J.: Beitrag zur Morphologie und Systematik der Gattung *Vaucheria* DC. Jahrbücher für wiss. Botanik **5** (1866–1867) 127–160 (Taf. XII–XIV).
- Yamagishi, T.: Some *Vaucheria* species from salt pans in Japan. J. Jap. Bot. **40** (1965) 148–155.

Prof. Dr. Alfred Rieth
DDR - 4325 Gatersleben

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hercynia](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Rieth Alfred

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Vaucheriaceae XVIII. Vaucheria pseudo-geminata Dangeard 1939 und eine bemerkenswerte Vaucheriengesellschaft aus dem Harz 160-170](#)