PHILIPPIA III/2: 73–84 1976

SIEGFRIED HUNECK und GERHARD FOLLMANN

Mitteilungen über Flechteninhaltsstoffe

CXIV

Zur Sekundärstoffchemie und Chemotaxonomie der Formgattung Psora HOFFM. (Lecideaceae CHEV.) *

Abstract

The secondary metabolic products of 21 species belonging to the form genus *Psora* HOFFM. (Lecideaceae, Lecanorales, Ascolichenidae) have been examined by thin layer chromatography, 14 of these for the first time. Special attention is paid to the *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. aggregate. The general spectrum of specific lichen substances found in *Psora* HOFFM. is comparatively poor, the ß-orcinol-type depsidone norstictic acid being the compound best represented. Species synthetizing anthraquinone derivatives like parietin most probably belong to *Protoblastenia* J. STEIN. (Teloschistaceae). The orcinol-type para-depside confluentinic acid (*Psora placodina* [NYL.] DODGE, Namibia) is a first record for *Psora* HOFFM., while the anthraquinone derivative fragilin („*Psora texana* [WEB.] WEB.", United States of North America) has not been detected before in the Lecideaceae.

Einleitung

Bei vielen ursprünglich krustenförmigen Verwandtschaftskreisen der Lichenophyten treten abgeleitete halbblättrige oder halbstrauchige Formenschwärme auf. Seit HOFFMANN (1796) werden z. B. placoide, lobulate, imbricate oder umbilicate Sippen mit biatorinen oder lecideinen Apothecien und einzelligen farblosen Ascosporen in der Formgattung *Psora* HOFFM. (*Astroplaca* BAGL., *Placolecis* TREV., *Schaereria* KOERB.) vereinigt oder als Subgenus bzw. Sektion zur Sammelgattung *Lecidea* (ACH.) ZAHLBR. gestellt (*Lecidea* [ACH.] ZAHLBR. subgen. *Psora* [HOFFM.] BOIST., *Lecidea* [ACH.] ZAHLBR. sect. *Psora* [HOFFM.] SCHAER.). Dabei sind sich zumindest die meisten zeitgenössischen Bearbeiter darüber einig, daß es sich hier um einen phylogenetisch völlig heterogenen Komplex handelt.

Während aber vergleichbare Artengruppen innerhalb anderer Ascolichenenfamilien phytochemisch und damit chemotaxonomisch bereits einigermaßen überschaubar und charakterisierbar sind (z. B. die Lecanoraceengattungen *Omphalodina* CHOISY und *Squamarina* POELT), liegen bisher über die spezifischen Sekundärstoffe der weitverbreiteten und auch im Vegetationsbild wichtigen Formgattung *Psora* HOFFM. kaum Analysendaten vor (Tab. 1). Selbst die kosmopolitische Klassencharakterart *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. – gewiß nicht schwer zugänglich – fehlt in älteren wie neueren flechtenchemischen Sammelwerken (ZOPF 1907, CULBERSON 1969, 1970). Im Hinblick auf diese Kenntnislücke und eine möglicherweise natürlichere Zuordnung der *Psora*-Taxa überprüften wir deshalb die Sekundärstoffspektren des uns zur Verfügung stehenden hierhergehörigen Sammelguts.

---

* HUNECK, S., STEGLICH, W. und HÖFLE, G., 1976: Mitteilungen über Flechteninhaltsstoffe. CXIII. Canarion, ein neues Naphthochinon aus Usnea canariensis. Phytochemistry **15**: im Druck.

Tab. 1. Ältere *Psora*-Analysen (I = Depside: 1 = Lecanorsäure, 2 = Erythrin, 3 = Atranorin, 4 = Gyrophorsäure; II = Depsidone: 5 = Norstictinsäure, 6 = Fumarprotocetrarsäure; III = Anthrachinonderivate: 7 = Emodin, 8 = Parietin; IV = Pulvinsäurederivate: 9 = Rhizocarpsäure; V = Dibenzofuranderivate: 10 = Usninsäure; VI = unbekannte Flechtenstoffe: 11 = grüne Substanz)

Psora	I				II		III		IV	V	VI
Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
scalaris											
ZOPF (1907)	+										
HESSE (1912)	+										
BRIEGER (1923)	+										
THIES (1932)	+										
ASAHINA (1936)	+										
BRODO (1968)	+										
HUNECK et al. (1968)	+										
THOMSON et al. (1969)	+										
WETMORE (1967)				+							
opaca											
GALUN (1970)		+									
anthracophila											
BRODO (1968)			+			+					
novomexicana											
ANDERSON (1962)				+							
albilabra											
GALUN (1970)					+						
FOLLMANN et al. (1974)					+						
testacea											
SANTESSON (1969)							+	+		+	
icterica											
HALE (1957)									+		
lurida											
ZOPF (1907)											+

Arbeitsweise

Die Herkunftsangaben entsprechen den auf Vereinheitlichung abzielenden Vorschlägen CULBERSONs (1970). Zur Orientierung wurden vorab die üblichen Tüpfelreaktionen durchgeführt.

Das lufttrockene und gemahlene Flechtenmaterial wurde dann mit Aceton extrahiert und die eingeengten Auszüge dünnschichtchromatographisch an Kieselgel PF 254–366 (Ameisensäure : Äther : Hexan = 1 : 4 : 7) und KODAK-SiO_2-Folie 6061 (Essigsäure : Toluol : Äther = 1 : 3 : 6) untersucht. Abweichungen von diesem Regelverfahren sind im Text vermerkt. Erstanalysen sind mit einem * gekennzeichnet. Folgende Abkürzungen finden Anwendung: AE = Acetonextrakt, DC = Dünnschichtchromatographie, K = Kaliumhydroxid, KASSEL = Flechtenherbar des Naturkundemuseums im Ottoneum zu Kassel, LE = Lichenes Exsiccati Selecti a Museo Historiae Naturalis Casselensi Editi, N = Natriumhypochlorit, P = p-Phenylendiamin, TM = Trockenmasse.

Ergebnisse

1. Psora anthracophila (NYL.) ARN.

Synonymie: *Lecidea anthracophila* NYL.
Herkunft: Finnland, Tavastia, Padasjoki
Substrat: Nadelholzkohle (pH 7,0)
Herbar: KASSEL 25 572
Tüpfelreaktionen: Lager P^+ (tieforange)
Inhaltsstoffe: Atranorin, Fumarprotocetrarsäure

Hiermit wird der an nordamerikanischem Material gewonnene Befund BRODOs (1968) an einer europäischen Aufsammlung bestätigt.

2. Psora crenata (TAYL.) REINKE *

Synonymie: *Lecidea crenata* (TAYL.) STIZ.
Herkunft: a) Malta, Gozo, Rabat
b) Südwestafrika, Windhoek, Gamsbergpaß
Substrat: Kalkboden (pH 7,4 – 7,6)
Herbar: a) KASSEL 25 746
b) GZU POELT 9473
Tüpfelreaktionen: Mark K^+ (gelb gegen rot), P^+ (gelb)
Inhaltsstoffe: Norstictinsäure

Die Artberechtigung von *Psora crenata* (TAYL.) REINKE ist noch offen. Chemotaxonomisch läßt sie sich hiernach zwanglos zu den K-positiven norstictinsäureführenden Sippen des Formenkreises um *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. stellen.

3. Psora deceptoria (NYL.) FLAG. *

Synonymie: *Lecidea deceptoria* NYL.
Herkunft: Tschechoslowakei, Westslowakei, Strázovská Hornatina
Substrat: Kalkgestein (pH 7,8)
Herbar: KASSEL 25 570
Tüpfelreaktionen: Mark K^+ (gelb gegen orangerot), P^+ (orange)
Inhaltsstoffe: Norstictinsäure

Psora deceptoria (NYL.) FLAG. steht der mit dem gleichen Sekundärstoff ausgestatteten *Psora albilabra* (DUF.) KOERB. nahe (FOLLMANN und HUNECK 1974). Ob der Norstictinsäuregehalt für die Gesamtart angenommen werden kann oder lediglich für deren var. *lojkana* SERV. gilt, läßt sich nur durch Vergleichsuntersuchungen klären.

4. Psora decipiens (HEDW.) HOFFM. *

Synonymie: *Lecidea decipiens* (HEDW.) ACH.
Herkunft: a) Bundesrepublik Deutschland, Franken, Ochsenfurt
b) Bundesrepublik Deutschland, Hessen, Werrabergland
c) Deutsche Demokratische Republik, Thüringen, Saaletal
d) Frankreich, Hérault, Bédarieux
e) Italien, Dolomiten, Sass Rigais
f) Kanada, Yukon Territory, Kluane Lake
g) Kuwait, Al-Jahrah, Umarrimam Valley
h) Österreich, Karwendel, Bettelwurf
i) Schweden, Torne Lappmark, Abisko
j) Schweden, Torne Lappmark, Laktatjakka
k) Spanien, Almería, Sorbas
l) Spanien, Barcelona, Villanueva y Geltrú
m) Spanien, León, Sahagún
n) Spanien, Madrid, Aranjuez
o) Spanien, Málaga, Serranía de Ronda
p) Spanien, Zaragoza, Calatayud
q) Tschechoslowakei, Tribecské Pohorie, Drazovce
r) Tunesien, Djeffara, Gafra
s) Vereinigte Staaten von Nordamerika, Colorado, Paradox Valley
t) Vereinigte Staaten von Nordamerika, South Dakota, Black Hills
u) Vereinigte Staaten von Nordamerika, Utah, Culew Valley

Substrat: Kalkboden (pH 7,2 – 7,9)
Herbar: a) KASSEL 26 017
b) KASSEL 25 549
c) HALLE HUNECK s. n.
d) KASSEL 26 018
e) KASSEL 12 432
f) KASSEL 25 567
g) KASSEL 22 660
h) KASSEL 26 019
i) GZU POELT 5403
j) KASSEL 25 063
k) KASSEL 17 631
l) KASSEL 26 020
m) KASSEL 26 021
n) KASSEL 25 600 (LE 132)
o) KASSEL 26 022
p) KASSEL 26 023
q) KASSEL 25 563
r) GZU POELT 6027
s) KASSEL 25 565
t) KASSEL 25 566
u) KASSEL 25 594

Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: keine

Zusätzlich wurden die Tüpfelreaktionen von 127 Proben dieser Art aus Europa (Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Deutsche Demokratische Republik, Frankreich, Italien, Jugoslawien, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz, Spanien, Ungarn) und Nordamerika (Alberta, California, New Mexico, Ontario, Texas, Utah, Washington) mit dem gleichen negativen Ergebnis überprüft, wobei es sich durchgehend um typische Ausbildungsformen handelte. Danach besteht kein Zweifel, daß *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. s. str. keine spezifischen Flechtenstoffe synthetisiert.

5. Psora elegans MUELL.-ARG *

Synonymie: *Lecidea elegans* (MUELL.-ARG.) ZAHLBR.
Herkunft: Australien, Eyre Peninsula, Whyalla
Substrat: Kalkboden (pH 7,6)
Herbar: KASSEL 25 564
Tüpfelreaktionen: Mark K^+ (gelb gegen rot), P^+ (gelb)
Inhaltsstoffe: Norstictinsäure

Wie *Psora crenata* (TAYL.) REINKE und *Psora galactina* (ZAHLBR.) FOLLM. tendiert *Psora elegans* MUELL.-ARG. zum Formenschwarm um *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. Das vorliegende Ergebnis bestätigt auch die chemotaxonomische Verwandtschaft.

7. Psora demissa (RUTSTR.) ALMQ. *

Synonymie: *Lecidea atrorufa* ACH., *Lecidea demissa* (RUTSTR.) ACH.
Herkunft: Finnland, Lapponia, Koddijärvi
Substrat: Torfboden (pH 6,3)
Herbar: KASSEL 25 578
Tüpfelreaktionen: P^+ (gelblich)
Inhaltsstoffe: Atranorin (?)

Aufgrund der geringen Probenmenge konnte der dünnschichtchromatographische Befund nicht restlos erhärtet werden. Das Depsid war bisher lediglich aus *Psora anthracophila* (NYL.) ARN. bekannt, die auch gewisse morphologische Übereinstimmungen mit *Psora demissa* (RUTSTR.) ALMQ. zeigt.

8. Psora galactina (ZAHLBR.) FOLLM. *

Synonymie: *Lecidea decipiens* (HEDW.) ACH. var. *galactina* ZAHLBR.
Herkunft: a) Griechenland, Kreta, Paximadhia — Typus
b) Griechenland, Peloponnes, Monemvasia
c) Israel, Judean Mountains, Har Yehuda
d) Israel, Upper Galilee, Har Meron
e) Jugoslawien, Dalmatien, Velebit
f) Jugoslawien, Dalmatien, Zadar
g) Türkei, Manisa, Saruhanli
Substrat: Kalkboden (pH 7,4 — 7,9)
Herbar: a) W 1909/784
b) KASSEL 25 568
c) TELA REICHERT 33 (11)

d) TELA REICHERT 33 (15)
e) GZU POELT 12 554
f) GZU POELT 12 553
g) KASSEL 26 016

Tüpfelreaktionen: Mark K+ (gelb gegen rot), P+ (gelb)
Inhaltsstoffe: Norstictinsäure

Zwölf weitere Proben von *Psora galactina* (ZAHLBR.) FOLLM. aus dem östlichen Mittelmeerraum zeigten die gleichen Tüpfelreaktionen. Sie ist also von der sekundärstofffreien Schwestersippe *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. durch den Norstictinsäuregehalt klar getrennt. Wegen der jeweils geringen Probenmengen waren noch keine quantitativen Analysen möglich. Aus der verschiedenen Intensität der DC-Flecke darf jedoch geschlossen werden, daß die Depsidonkonzentration schwankt.

9. Psora icterica (MONT.) MUELL.-ARG.

Synonymie: *Lecidea icterica* (MONT.) NYL.
Herkunft: Uruguay, Maldonado, Punta Ballena
Substrat: Lehmboden (pH 7,1)
Herbar: KASSEL 25 560
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: Rhizocarpsäure, farblose Substanz

Dies Ergebnis bestätigt HALEs (1957) Angabe. Hier handelt es sich um die einzige bisher bekannte *Psora*-Sippe, die ein Pulvinsäurederivat führt. Aus dem AE fällt noch ein weiterer farbloser Inhaltsstoff an, der mit Eisenchlorid blaugrün reagiert, aber wegen zu geringer Probenmenge nicht identifiziert werden konnte.

10. Psora lurida (DILL.) DE CAND.

Synonymie: *Lecidea lurida* (DILL.) ACH.
Herkunft: Bundesrepublik Deutschland, Hessen, Werrabergland
Substrat: Kalkgestein (pH 7,6)
Herbar: KASSEL 26 000 (LE 197)
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: grünes Öl, acht Neutralstoffe

Es gelangten 7,5 g Flechtenpulver zur Untersuchung, das allerdings noch mit Substratteilchen vermischt war. Der Ätherextrakt liefert ein grünes Öl, das wahrscheinlich ZOPFs (1907) „grüner Substanz" entspricht. Das DC des AE zeigt acht Neutralstoffe, bei denen es sich jedoch vermutlich nicht um spezifische Flechteninhaltsstoffe handelt.

11. Psora luridella (TUCK.) FINK *

Synonymie: Lecidea luridella TUCK.
Herkunft: Vereinigte Staaten von Nordamerika, South Dakota, Black Hills
Substrat: Kalkboden (pH 7,4)
Herbar: KASSEL 25 576
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: Atranorin

Atranorin, ein verhältnismäßig verbreiteter Lecideaceeninhaltsstoff, scheint also auch bei *Psora* HOFFM. häufiger vorzukommen. Eine engere Verbindung zwischen *Psora luridella*

(TUCK.) FINK und den übrigen derzeit bekannten atranorinführenden *Psora*-Sippen läßt sich jedoch nicht erkennen.

12. Psora novomexicana BOULY DE LESD.

Synonymie: *Lecidea novomexicana* (BOULY DE LESD.) W. A. WEB.
Herkunft: Vereinigte Staaten von Nordamerika, Idaho, Kaniksu National Forest
Substrat: Sandboden (pH 6,8)
Herbar: KASSEL 25 285
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: Gyrophorsäure

Dies Ergebnis stimmt mit ANDERSONs (1962) Befund an anderen nordamerikanischen Proben überein, der ebenfalls N-negative Formen mit geringem Gehalt an Gyrophorsäure fand. Solange nicht WETMOREs (1967) Angabe von Gyrophorsäure für *Psora scalaris* (ACH.) HOOK. bestätigt wird, handelt es sich um die einzige *Psora*-Art, die dieses Tridepsid synthetisiert.

13. Psora placodina (NYL.) DODGE *

Synonymie: *Lecidea placodina* NYL.
Herkunft: Südwestafrika, Namibwüste, Swakopmund
Substrat: Sandstein (pH 6,7)
Herbar: KASSEL 22 376
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: Confluentinsäure (?), unbekannte Substanz

Zur Untersuchung kamen 18 g Trockensubstanz. Der AE lieferte zweierlei Kristalle: Prismen und nadelförmige Büschel. Die letzten besitzen einen Schmelzpunkt von 150 – 154 ° C und sind wahrscheinlich mit Confluentinsäure identisch. Dieses Paradepsid wurde noch nicht bei *Psora*-Sippen nachgewiesen, kommt aber bei der Schwestergattung *Lecidea* (ACH.) ZAHLBR. vor. Der zweite Inhaltsstoff konnte wegen zu geringer Probenmenge nicht identifiziert werden.

14. Psora rubiformis (WAHL.) HOOK. *

Synonymie: *Lecidea rubiformis* WAHL.
Herkunft: Österreich, Tauern, Grubalpenkar
Substrat: Kieselkalkschotter (pH 7,2)
Herbar: KASSEL 25 987
Tüpfelreaktionen: K^+ (gelblich)
Inhaltsstoffe: Parietin, zwei unbekannte Substanzen

Anthrachinonderivate waren bisher lediglich von *Psora testacea* HOFFM. bekannt, treten aber sporadisch auch bei anderen Lecideaceengattungen auf.

15. Psora rufonigra (TUCK.) SCHNEID. *

Synonymie: *Lecidea rufonigra* (TUCK.) NYL.
Herkunft: Chile, Aconcagua, Cerro Roble
Substrat: Kieselgestein (pH 6,8)
Herbar: KASSEL 14 291
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: fünf unbekannte Substanzen

Das DC des öligen grünen AE zeigt fünf kleine, im UV-Licht fluoreszierende Flecke, von denen keiner zugeordnet werden konnte. Wie bei *Psora lurida* (DILL.) DE CAND. handelt es sich dabei nicht unbedingt um spezifische Flechteninhaltsstoffe.

16. Psora russellii (TUCK.) SCHNEID. *

Synonymie: *Lecidea russellii* TUCK., *Protoblastenia russellii* (TUCK.) WIRTH et VEZDA
Herkunft: Vereinigte Staaten von Nordamerika, South Dakota, Black Hills
Substrat: Sandstein (pH 7,3)
Herbar: KASSEL 25 561
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: keine

Psora russellii (TUCK.) SCHNEID., habituell an *Psora rubiformis* (WAHL.) HOOK. erinnernd, gehört demnach zur verhältnismäßig umfangreichen Gruppe flechtenstofffreier Taxa. Ihre Zugehörigkeit zu *Protoblastenia* J. STEIN. läßt sich daher chemotaxonomisch nicht untermauern.

17. Psora saviczii (TOM.) FOLLM. et CRESPO *

Synonymie: *Lecidea saviczii* TOM.
Herkunft: Spanien, Madrid, Aranjuez
Substrat: Gipsboden (pH 7,5)
Herbar: KASSEL 25 552 (LE 118)
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: keine

Psora saviczii (TOM.) FOLLM. et CRESPO gehört zum Verwandtschaftskreis von *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. und teilt mit dieser hiernach nicht nur die ökologischen Ansprüche, sondern auch das Fehlen spezifischer sekundärer Stoffwechselprodukte.

18. Psora scalaris (ACH.) HOOK.

Synonymie: *Lecidea scalaris* (ACH.) ACH., *Psora ostreata* HOFFM.
Herkunft: Bundesrepublik Deutschland, Hessen, Habichtswald
Substrat: Laubbaumborke (pH 6,5)
Herbar: KASSEL 25 553 (LE 156)
Tüpfelreaktionen: Lager N^+ (rot)
Inhaltsstoffe: Lecanorsäure

Damit werden die Befunde zahlreicher Autoren von ZOPF (1907) bis THOMSON, SCOTTER und AHTI (1969) bestätigt. Offenbar handelt es sich um eine Sippe mit sehr konstantem Sekundärstoffgehalt. WETMOREs (1967) Angabe von Gyrophorsäure für *Psora scalaris* (ACH.) HOOK. erscheint hiernach noch fraglicher als zuvor.

19. Psora tabacina (RAM.) DE CAND. *

Synonymie: *Lecidea tabacina* (RAM.) SCHAER.
Herkunft: Jugoslawien, Dalmatien, Split
Substrat: Kalkgestein (pH 7,8)
Herbar: KASSEL 25 571
Tüpfelreaktionen: negativ
Inhaltsstoffe: phenolische Substanz

Tab. 2. Gegenwärtig bekanntes Verteilungsspektrum der sekundären *Psora*-Inhaltsstoffe (I = Depside: 1 = Lecanorsäure, 2 = Erythrin, 3 = Atranorin, 4 = Confluentinsäure, 5 = Gyrophorsäure; II = Depsidone: 6 = Norstictinsäure, 7 = Fumarprotocetrarsäure; III = Anthrachinonderivate: 8 = Emodin, 9 = Fragilin, 10 = Parietin; IV = Pulvinsäurederivate: 11 = Rhizocarpsäure; V = Dibenzofuranderivate: 12 = Usninsäure; VI = unbekannte Flechtenstoffe)

Psora	I						II			III		IV	V	VI
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
decipiens	+													
russellii	+													
saviczii	+													
scalaris		+				+?								
opaca			+											
anthracophila				+				+						
demissa				+?										
luridella				+										
placodina					+?									+
novomexicana						+								
albilabra							+							
crenata							+							
deceptoria							+							
elegans							+							
galactina							+							
testacea									+		+		+?	+
(texana)										+	+			+
rubiformis											+			+
icterica												+		
lurida														+
rufonigra														+
tabacina														+

Der AE liefert keine kristallinen Produkte. Das DC zeigt jedoch die Spur einer phenolischen Substanz an, die wiederum nicht zugeordnet werden konnte. Ob es sich dabei um einen spezifischen Flechteninhaltsstoff handelt, muß ebenfalls vorläufig offenbleiben.

20. Psora testacea HOFFM.

Synonymie: *Lecidea testacea* (HOFFM.) ACH., *Protoblastenia testacea* (HOFFM.) CLAUZ. et ROND.

Herkunft: Spanien, Madrid, Valverde de Alcalá
Substrat: Kalkgestein (pH 7,5)
Herbar: KASSEL 25 601
Tüpfelreaktionen: Scheiben K^+ (rotviolett)
Inhaltsstoffe: Emodin, Parietin, farblose Plättchen

Hier wurde *Psora testacea* HOFFM. erstmalig von der Iberischen Halbinsel untersucht. Parietin ist in verhältnismäßig hoher Konzentration vorhanden. Daneben findet sich nur eine Spur Emodin. Die von SANTESSON (1969) zusätzlich angegebene Usninsäure konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Andererseits fallen aus dem AE farblose Plättchen einer noch nicht identifizierten Substanz an.

21. (Psora texana [WEB.] WEB. nom. nud.) — Typus *

Synonymie: (*Lecidea texana* WEB. nom. nud.)
Herkunft: Vereinigte Staaten von Nordamerika, Texas, Guadalupe River
Substrat: Kalkgestein (pH 7,7)
Herbar: KASSEL 25 758
Tüpfelreaktionen: Lager K^+ (rotviolett)
Inhaltsstoffe: Fragilin, Parietin, unbestimmtes Anthrachinon

Unbeschadet der Tatsache, daß diese neue Art noch nicht gültig beschrieben wurde, wird sie wegen ihrer interessanten Sekundärstoffkombination hier bereits erwähnt: Das Anthrachinon Fragilin stellt sowohl einen Neufund für die Lecideaceen als auch für die Teloschistaceen dar. Der Parietingehalt läßt auf Beziehungen zu *Protoblastenia* J. STEIN schließen.

Schlußbemerkung

Die bisher vorliegenden Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Aufgrund der verhältnismäßig kleinen Artenzahl und der — mit Ausnahme von *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. und *Psora galactina* (ZAHLBR.) FOLLM. — geringen Probenmenge kann diese allerdings nur ein vorläufiges Bild der Sekundärstoffausstattung von *Psora* HOFFM. vermitteln. Insgesamt erscheint das Inhaltsstoffspektrum qualitativ wie quantitativ arm, was auf einen niedrigen Entwicklungsstand hindeutet. Am häufigsten ist das ß-Orcindepsidon Norstictinsäure vertreten. Auffälligerweise tendieren alle bis jetzt bekannten norstictinsäureführenden Sippen zum Formenschwarm um *Psora decipiens* (HEDW.) ACH., welche als norstictinsäurefreie Ausgangsart gelten kann. Vorbehaltlich ontogenetischer Untersuchungen sollte diese natürliche Gruppe einschließlich einiger weiterer umbilicater Formen mit lecideinen Apothecien wie z. B. *Psora lurida* (DILL.) DE CAND. als *Psora* HOFFM. s. str. aufrechterhalten werden. Die anthrachinonhaltigen Arten können dagegen wahrscheinlich aus den Lecideaceen ausgeklammert und zu den Teloschistaceen (*Protoblastenia* J. STEIN.) gestellt werden, wie teilweise schon aufgrund morphologischer Kriterien geschehen. Chemosystematisch sind auch die depsidhaltigen Taxa nicht näher mit *Psora* HOFFM. s. str. verwandt, wobei auch berücksichtigt werden sollte, daß hier ausschließlich Paradepside mit einfacherem Syntheseweg vorliegen.

Danksagung

Wir danken Frau Prof. Dr. M. GALUN (Tel Aviv) und Herrn Prof. Dr. J. POELT (Graz) für Überlassung von Untersuchungsmaterial aus dem Formenkreis um *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM.

Zusammenfassung

1. Die sekundären Inhaltsstoffe von 21 Arten der Formgattung *Psora* HOFFM. (Lecideaceae, Lecanorales, Ascolichenidae) wurden dünnschichtchromatographisch untersucht.
2. Bei 14 Taxa handelt es sich um Erstanalysen.
3. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Formenschwarm um *Psora decipiens* (HEDW.) HOFFM. gewidmet.
4. Das allgemeine Sekundästoffspektrum ist verhältnismäßig einförmig, wobei das ß-Orcindepsidon Norstictinsäure im Vordergrund steht.
5. Anthrachinonhaltige Sippen gehören wahrscheinlich zu *Protoblastenia* J. STEIN. (Teloschistaceae).
6. Das Paradepsid Confluentinsäure (*Psora placodina* [NYL.] DODGE, Südwestafrika) stellt einen Neufund für *Psora* HOFFM. dar; das Anthrachinonderivat Fragilin („*Psora texana* [WEB.] WEB.", Vereinigte Staaten von Nordamerika) wurde noch nicht bei Lecideaceen nachgewiesen.

Schriftenverzeichnis

ANDERSON, R. A., 1962: The lichen flora of the Dakota sandstone in North-central Colorado. Bryologist **65**: 242 – 261.

ASAHINA, Y., 1936: Mikrochemischer Nachweis der Flechtenstoffe. I. J. Jap. Bot. **12**: 516 – 525.

BRIEGER, W., 1923: Synthetische Versuche auf dem Gebiete der Flechtenstoffe und ihrer Bausteine. Handb. biochem. Arbeitsmeth. **I**, **10**: 205 – 438.

BRODO, I. M., 1968: The lichens of Long Island, New York. Bull. New York State Mus. Sci. Serv. **410**: 1 – 330.

CULBERSON, C. F., 1969: Chemical and botanical guide to lichen products. Chapel Hill.

– 1970: Supplement to „Chemical and botanical guide to lichen products". Bryologist **73**: 177 – 377.

FOLLMANN, G. und HUNECK, S., 1974: Mitteilungen über Flechteninhaltsstoffe. CV. Neue Flechtenanalysen. 4. Philippia **2**: 129 – 138.

GALUN, M., 1970: The lichens of Israel. Jerusalem.

HALE, M. E., 1957: Lichenology. Morgantown.

HESSE, O., 1912: Die Flechtenstoffe. Biochem. Handlex. **7**: 32 – 144.

HUNECK, S., DJERASSI, C., BECHER, D. u. a., 1968: Flechteninhaltsstoffe. XXXI – XXIII. Massenspektrometrie und ihre Anwendung auf strukturelle und stereochemische Probleme. Tetrahedron **24**: 2707 – 2755.

SANTESSON, J., 1969: Chemical studies on lichens. X. Mass spectrometry of lichens. Ark. Kem. **30**: 363 – 377.

THIESS, W., 1932: Systematische Verbreitung und Vorkommen der Flechtenstoffe. Handb. Pflanzenanal. **III**, **2** (**2**): 429 – 452.

THOMSON, J. W., SCOTTER, G. W., and AHTI, T., 1969: Lichens of the Great Slave Lake region, North-west Territories, Canada. Bryologist **72**: 137 – 177.

WETMORE, C. M., 1967: Lichens of the Black Hills of South Dakota and Wyoming. Publ. Mus. Mich. State Univ., Biol. Ser. **3**: 209 – 464.

ZOPF, W., 1907: Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung. Jena.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 1. September 1976.

Anschriften der Verfasser:

Dr. habil. S. HUNECK
Institut für Biochemie der Pflanzen
Forschungszentrum für
Molekularbiologie und Medizin
Akademie der Wissenschaften der
Deutschen Demokratischen Republik
Weinberg
4010 Halle/Saale
DDR

Prof. Dr. G. FOLLMANN
Naturkundemuseum im Ottoneum
Steinweg 2
3500 Kassel 1
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: 1976-1978

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Huneck Siegfried, Follmann Gerhard

Artikel/Article: Mitteilungen über Flechteninhaltsstoffe. CXIV. Zur Sekundärstoffchemie und Chemotaxonomie der Formgattung Psora HOFFM. (Lecideaceae CHEV.) 73-84