

MALADIA RESFRÂNGERII CONURILOR DE MOLID. RHYNCHOPHOMA RETROFLEXA NOV. SP.

de CONST. C. GEORGESCU și M. BADEA

Această maladie am observat-o pe la finele lunii August 1934, în marginea din spre poiana Crucii a pădurii Cocora (M-ții Bucegi), la conurile unui molid izolat, de circa 6 m înălțime și diametru terier de 12 cm. Acest exemplar aflat în perfectă stare de sănătate prezenta, în partea superioară a coroanei, o producție bogată de conuri anormale, care pe lângă alte anomalii de formă arătau o curioasă resfrângere în afară și înapoi a solzilor (carpelelor) lor (fig. 1, 2).



Fig. 1. — Ramură de *Picea excelsa* Lk. cu con prezentând maladia resfrângerii solzilor
Ein Fruchtweig von Picea excelsa. Der Zapfen zeigt die Krüppelkrankheit

În literatură au fost descrise asemenea conuri ca anomalii în anul 1871 de Brugger și C. Cramer și au fost denumite « Krüppelzapfen »¹⁾. Mai târziu C. Schröter²⁾ figurează și descrie numeroase conuri asemănătoare aflate în diferite localități din Germania, Elveția, Austria și Lituania. Cauza acestui fenomen nu-i este cunoscută. Dat fiind că, la inflorescențele tinere de molid, solzii fertili (carpelele) prezintă în mod normal partea or anterioară resfrântă în afară și puțin

¹⁾ Chr. Brugger: Krüppelzapfen an der nordischen Fichte in Graubunden; C. Cramer: Erklärung der Abbildungen. Jahresh. d. Naturf. Ges. Graubundens 16. Chur. 1871 S. 150—160; Chr. Brugger: Idem. Bd. 17, 1874, citat după Kirchner u. Schröter.

²⁾ C. Schröter: Über die Vielgestaltigkeit der Fichte. Vierteljahrh. d. Naturf. Ges. in Zürich 43, 1898; G. Kirchner u. Schröter: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Bd. I, pag. 152—153.

înapoi, acest autor, cu drept cuvânt consideră resfrângerea solzilor conurilor ca o anomalie de dezvoltare (Hemmungsbildung); în adevăr, la conurile noastre monstruoase nu se mai petrece mișcarea de îndreptare (nutantă) a părții anterioare a solzilor, care are loc la conurile normale,

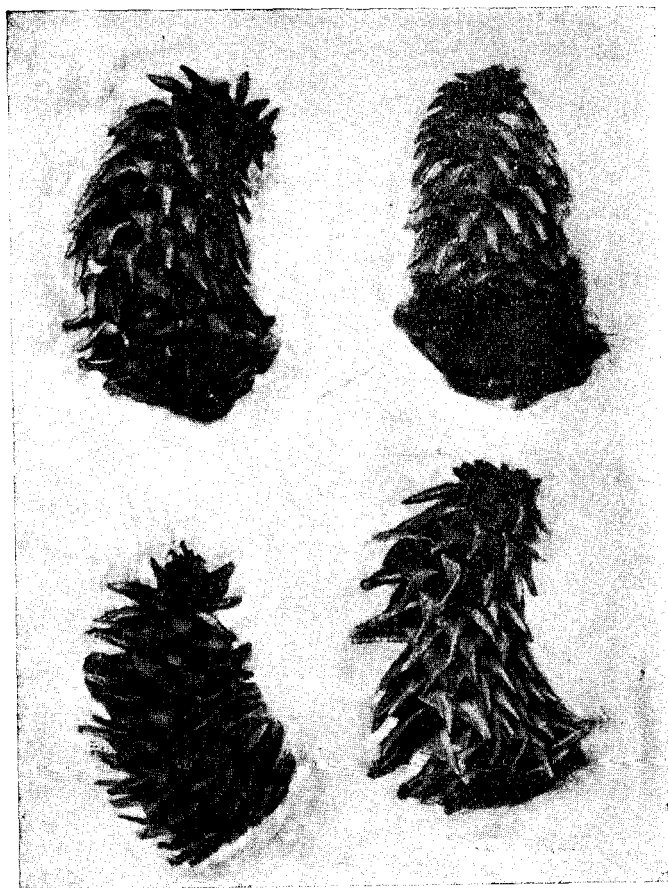


Fig. 2. — Conuri de *Picea excelsa* prezentând maladia resfrângerii solzilor, produsă de *Rhynehophoma retroflexa*. Georg. et Bad.
Zapfen von Picea excelsa mit Krüppelkrankheit

imediat după polinizație și în urma căreia solzii ajung să se acopere, imbricat, unii pe alții. N. Wille ¹⁾ află în anii 1898—99 și 1904—1907 pe același exemplar de molid din Tönsburg (Scandinavia), conuri cu solzii

¹⁾ N. Wille: Über sogenannte Krüppelzapfen bei *Picea excelsa*. *Nyt Magazin f. Naturvidenskaberne* Bd. 45 H. 4, 1907 S. 373—387 u. Pl. III.

resfrânți; el consideră acest caz ca o mutațiune, iar nu ca un fenomen patologic. Molidul, care producea anual asemenea conuri, ca și exemplarul aflat de noi, se găsește în perfectă stare de sănătate și are o

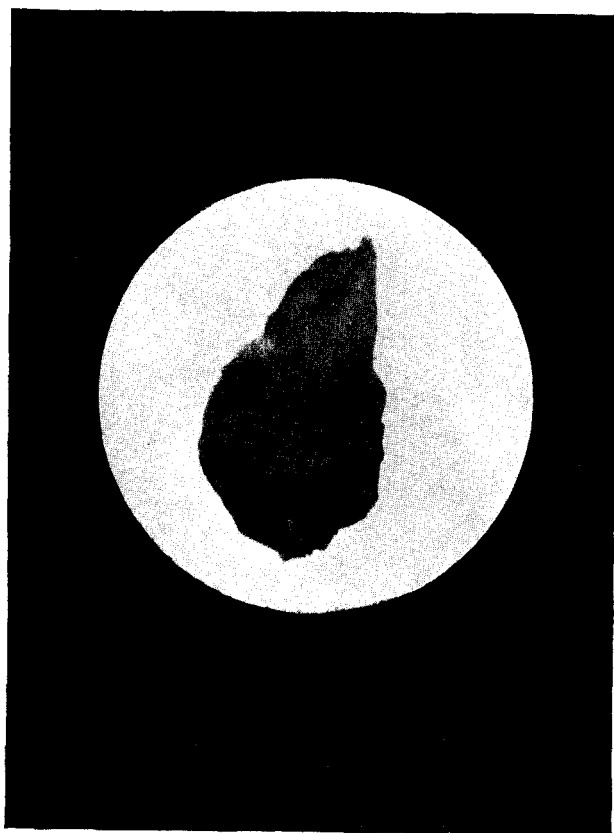


Fig. 3. — Un solz dela un con de *Picea excelsa* atacat de *Rhynchophoma retroflexa*, văzut din spre fața externă.
Eine Zapfenschuppe von Picea excelsa (von der Aussenseite gesehen). Die Flecken entsprechen der Picnidien von Rhynchophoma

creștere normală. Pe conuri autorul nu află nici o acțiune de insecte, ciuperei sau de alte influențe patologice.

Alex. Magosci-Dietz ¹⁾ a găsit conuri cu solzi resfrânți în Maramureș, pe cari le-a considerat produse prin acțiunea gerurilor.

¹⁾ Ungarische botanische Blätter. Budapest IV, S. 298, 1905.

Penzig O. Pflanzeneratologie. Bd. III, Berlin 1922, S. 502.

În fine, în O. Penzig, mai sunt citați mulți alți autori, cari au descris conuri cu solzi resfrânți, fără ca să facă vreo mențiune asupra cauzei acestui fenomen.

Pe solzii conurilor anormali recoltați de noi, am observat, spre deosebire de autorii citați, puncte negre, reliefate, rotunde până la liniar, lunguțe, de mărimi variate (0,3 mm—1½ mm lungime), diseminate neregulat în jumătatea anterioară a ambelor fețe, dar mai ales pe fața externă (inferioară). (fig. 3).

În anii următori, 1935—36, am constatat, că aceste conuri cu anomalii semnalate se găsesc în tot lungul Carpaților (M-ții Călimani, Bârgăului, Buzăului, Făgăraș, etc.) și că fără excepțiune prezentau petele descrise mai sus. În toate celelalte cazuri semnalate de noi, asemenea conuri au fost aflate pe jos și proveneau delă indivizi în vârstă, cari produceau, în rest, conuri normale.

Cu toate străduințele noastre nu am putut obține material original de conuri anormale delă autorii citați; dar cercetând cu atențiune figurile din Wille și Schröter se pare că aflăm pete asemănătoare cu cele de mai sus și la conurile considerate de acești autori ca anomalii.

În secțiunile făcute prin petele de pe conurile recoltate de noi am găsit pînidile unei ciuperci, pe care o descriem mai jos și căreia îi atribuim maladia resfrângerii conurilor.

Conurile infectate de ciupercă sunt de regulă mai mici; până la 1/2 decât cele normale. Astfel, la exemplarul semnalat, din Bucegi, conurile aveau 3—5 cm lungime și 2,5—3,5 cm grosime.

După O. Penzig (op. cit.) conurile cu solzii resfrânți fac impresiunea a două jumătăți de conuri, cari ar fi vârit unul în altul în direcțiuni opuse: ele sunt tronconice, cu baza lătită, la vârf îngustate treptat până la ascuțite, nesimetrice și deseori arcuite (fig. 1; vezi și fig. 7 O. Kirchner u. Schroter, op. cit.).

Solzii conurilor prezintă partea lor anterioară resfrântă în afară și înapoi. Adeseori (mai ales după uscarea) marginile lor se mai răsuceșc și în cornet, în afară; aceste deformațiuni au variate forme și se găsesc figurate în Schröter (1898, op. cit.) cu toate stările de tranziție până la solzii normali (fig. 2). De obicei deformațiunile amintite nu se găsesc la 4—5 rânduri de solzi delă baza conului.

În conurile acestea nu aflăm semințe decât în partea mediană; semințele sunt sterile, au până la 1 mm lungime, o colorație brun-negricioasă, și forme anormal arcuite până la normale. Aripa normală sau anormală de 1½ până la 2 (3) ori mai lungă decât sămânța (fig. 4).

Examenul microscopic ne arată următoarele caractere ale ciupercii, denumită de noi *Rhynchophoma retroflexa*:

Lipsită de stromă. Picnidia 0,24—0,30 mm înălțime și 0,22—0,25 mm grosime, cu un perete negru cărbunos, izolată în petele negre de pe solzi, cu partea inferioară de forma unui flacon Erlenmayer până la sferică, cu un orificiu de forma unui gât lung 0,118—0,20 mm după deschidere lățit la extremitate stigmatiform.

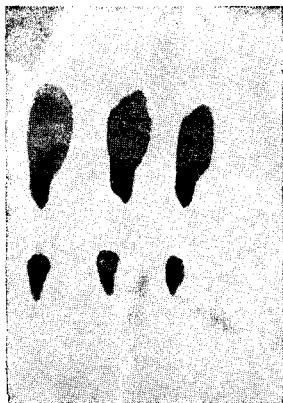


Fig. 4. — Sus semințe normale
jos anormale din conurile
atacate de *Rhynchophoma*
retroflexa Georg. et Bad.
oben normale unten abnor-
male Samen aus einem
erkrankten Zapfen.

Picnidiile aflate în partea mediană a solzilor se dezvoltă între țesutul medular și hypodermă (fig. 5, 6), iar cele dispuse către partea anterioară a solzilor sunt cuprinse între cele două hypoderme (infer. și super.) în dreptul țesutului medular (fig. 7). Ele își dezvoltă numai gâtul în afară, care își face loc de regulă prin deschiderea stomatară; adeseori, când picnidia se află lateral față de stomate gâtul se poate dezvolta asimetric în raport cu camera posterioară a picnidiei, care rămâne întotdeauna scufundată în substrat (fig. 5).

Atunci când gâtul picnidiei iese afară, el își face loc împingând în sus epiderma superioară resp. inferioară, împreună cu hypoderma subjacentă; ciocul rămâne la bază învelit de un manșon format din țesuturile vecine ale solzului. În interiorul solzilor deformați se pun în evidență hyphale ciupercii, în grosime de 1,2 μ , cari străbat mai ales țesutul medular celulozic a cărui desorganizare o produce; adeseori mai aflăm hyphe și între elementele sclerenchymatice ale hypodermei.

Deosebirile anatomice între solzii normali și cei resfrânți sunt reduse.

În secțiune, solzii ne arată pe cele două fețe câte o epidermă și o hypodermă formată din mai multe straturi de celule cu pereții lignificați și foarte îngroșați; între cele două hypoderme se găsește un parenchym medular celulozic, \pm dezvoltat.

Epiderma de pe fața superioară (internă) este formată din celule turtite tangențial, cu lumen relativ larg și cuticula slab dezvoltată; ea e dotată cu peri unicelulari (cari servesc la îmbinarea solzilor după efectuarea polinizăției).

Epiderma de pe fața inferioară (externă) este formată din celule mai mici, mai puțin turtite, cu lumen mai îngust decât cele ale epidermei opuse; cuticula puternic dezvoltată și rareori dotată cu peri; prezintă numeroase stomate.

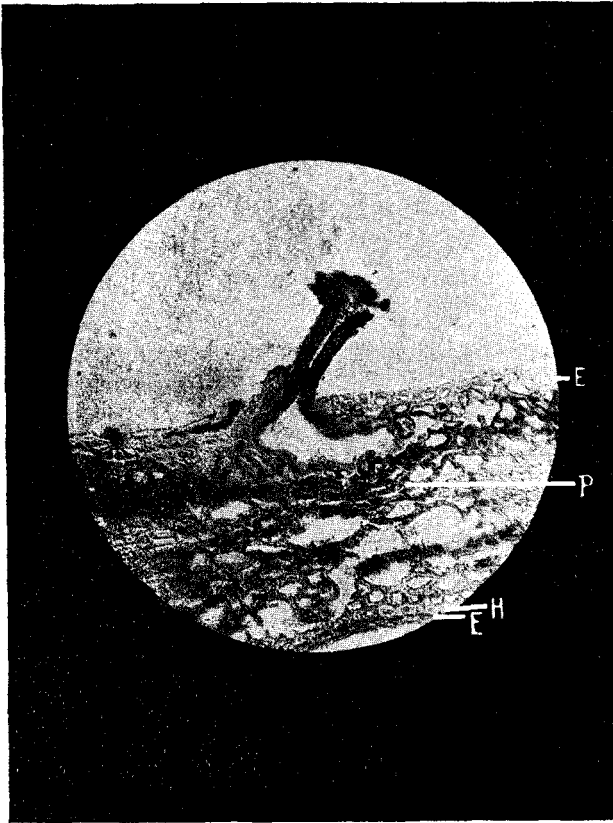


Fig. 5. — Secțiune transversală printr'un solz cu picnidie deschisă de *Rhychophoma retroflexa* Georg. et Bad.
Zapfenschuppenquerschnitt mit einer geöffneten Picnidie von
Rhynchophoma retroflexa Georg. et Bad.
E = epiderma, H = Hypoderma, p = parenchym medular

La solzii infectați ambele epiderme sunt aproape la fel constituite și anume se aseamănă cu epiderma, feței interioare a solzului normal cea mai puțin diferențiată (fig. 5 c).

Hypoderma epidermei feței superioare este constituită din 2—6 rânduri de celule, care dispun în două strate; stratul imediat sub

epidermă este compus din 1—3 rânduri de celule, \pm isodiametrice, sferice până la poliedrice, cu lumen foarte îngust și cu o dispoziție neregulată, strâns unite între ele, cu meaturi mici; stratul imediat inferior, compus din 2—4 rânduri de celule fibriforme cu lumen ceva mai larg decât al fibrelor, cu pereții evident lamelari și având numeroase punctuațiuni, cu meaturi mari ¹⁾).

Hypoderma epidermei feței inferioare este constituită tot din două strate. Elementele celulare ale celor două strate sunt asemănătoare cu

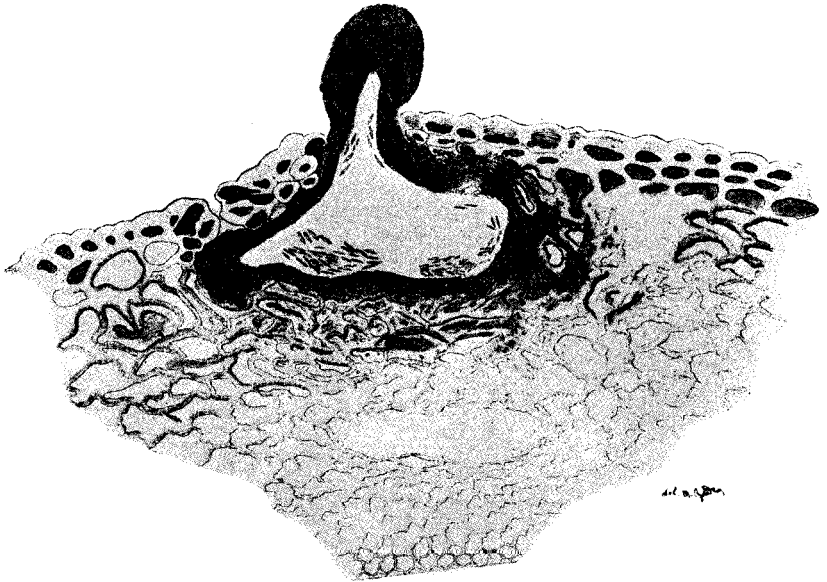


Fig. 6. — Pecnidie de *Rhynchophoma retroflexa*. Georg. et Bad. Secțiune prin solzul conului de *Picea excelsa* (secțiunea transversală este puțin oblică astfel că nu se observă deschiderea gâtului pecnidiei)

Querschnitt durch einen erkrankten Zapfenschuppen mit Pecnidie von Rhynchophoma

cele ale hypodermei opuse cu deosebirea că prezintă lumen mai mare, pereții mai puțin îngroșați, meaturi mai numeroase și mai largi; stratul de celule fibriforme este aci înlocuit cu celule prosenchymatice dreptunghiulare alungite longitudinal.

La solzii infectați, hypoderma ambelor fețe este redusă la un singur rând de celule și mai rareori două rânduri (fig. 5—7), care se găesc

¹⁾ M. L a c a s s a g n e: Étude morphologique, anatomique et systématique du genre *Picea*. Travaux du lab. forest. de Toulouse, vol. III, 1934.

n diferite stadii de diferențiere între parenchym și sclerenchym. Rezultă, deci, că și hypoderma solzilor infectați este într'un stadiu mai puțin înaintat de diferențiere decât la solzii normali.

Stratul medular de parenchym celulozic este constituit, — în raport cu grosimea redusă a solzilor infectați dintr'un număr mai mare de rân-

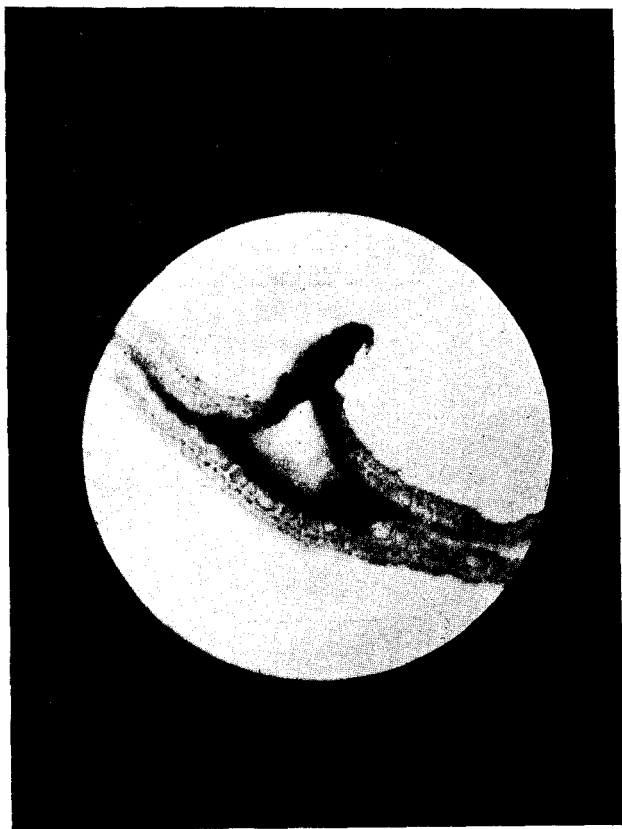


Fig. 7. — Secțiune transversală printr'un solz cu picnidie de *Rhynchophoma retroflexa*. Picnidia este situată către marginea solzului, porțiune în care țesutul medular este foarte redus

Dasselbe wie in Abb. 5. Die Picnidie liegt am Rande der Fruchtschuppe

duri de celule, — decât la solzii normali, unde o parte din aceste celule sunt diferențiate și înglobate în hypodermă.

Atât stratul medular cât și unele celule din hypodermă sunt pline, la solzii atacați, cu gome de răni, care le colorează conținutul în

brun-roșcat; la majoritatea solzilor, în momentul deschiderii picnidiilor, țesutul medular este desorganizat, iar pereții lor celulari sunt deformați, rupți, abia se recunosc și au o structură granulară.

Celelalte țesuturi din solzi (canale rezinifere, fascicole libero-lemnoase, coaste de sclerenchym în țesutul medular, etc.) sunt puțin modificate.

Se observă numai o reducere a numărului canalelor rezinifere, iar hyphele ocolesc fascicolele conducătoare.



Fig. 8. — Spori
de
Rynchophoma
retroflexa

În urma expunerii de mai sus putem spune, că ciuperca influențează dezvoltarea solzilor infectați, oprindu-i la un stadiu puțin înaintat de diferențiere. Examenul microscopic, deci, confirmă afirmațiunea lui Schröter, care consideră resfrângerea solzilor ca o stânjenire a creșterii lor (Hemmungsbildung).

În picnidiile tinere aflăm spori fusiformi, bicelulari, hyalini, dotați cu o picătură de grăsime în fiecare celulă; se colorează intens cu albastru de Coton. (10) 10—14 (16) μ lungime, (1,6) 1,8—2,8 μ grosime (fig. 8).

ZUSAMMENFASSUNG.

DIE KRÜPPELZAPFENKRANKHEIT DER FICHTE RHYNCHOPHOMA RETROFLEXA NOV. SP.

von CONST. C. GEORGESCU und M. BADEA

Diese Krankheit wurde am Ende August 1934 beobachtet: alle Zapfen einer am Rande des Cocora-Waldes (Bugeci-Gebirge, Süd-Karpathen) einzelstehenden, sonst ganz gesunden Fichten (6 m Höhe und 12 cm Brustbreite), waren, besonders im oberen Teile der Krone, monströs ausgebildet. Die Schuppen des ganzen Zapfens, oder wenigstens diejenigen der oberen Teile des Zapfens waren in abnormaler Weise zurückgeschlagen. Solche sonderbare Formen waren bereits von früherher von Brügger und Cramer im Jahre 1871 unter dem Namen « Krüppelzapfen » beschrieben und abgebildet.

Später gibt Schröter eine Anzahl Abbildungen solcher Zapfen aus verschiedenen Standorten Deutschlands und der Schweiz, Livlands und Öesterreichs. Da bei jungen weiblichen Fichtenblüten die Spitzen der Fruchtschuppen nach aussen und etwas abwärts gebogen sind, so betrachtet mit Recht Schröter das Ausbleiben der nach der Bestäubung eintretenden Aufrichtung der Zapfenschuppen als eine Hemmungsbildung.

N. Wille findet Krüppelzapfen in den Jahren 1898—1899 und 1904—1907 auf demselben Einzelstamm und betrachtet diese Erscheinung als Mutation; auf solchen Zapfen hat er keinen Insektenfrass oder Pilzbefall feststellen können. Wie auch aus Penzig's Pflanzenteratologie zu ersehen ist, wurde diese Erscheinung von einer grossen Anzahl Beobachtern angegeben; hier finden wir aber keine Angaben über die Ursachen dieser Erscheinung.

In unserem Falle konnten wir aber auf allen von uns aus auf verschiedenen Standorten gesammelten Krüppelzapfen einen Pilzbefall feststellen.

Die von uns untersuchten Krüppelzapfen sind nur halb so gross ($3,5 \times 2,5$ — $3,5$ cm) als die normalen Zapfen. Die erkrankten Schuppen sind am Vorderteile zurückgeschlagen und können manchmal auch der Länge nach zusammengerollt sein. Da unsere Krüppelzapfen und deren Schuppenform mit den Beschreibungen verschiedener Autoren übereinstimmen, so verweisen wir dorthin (O. Penzig, N. Wille, Schröter 1898, etc.).

Die Krüppelzapfen erzeugen unfruchtbare Samen, deren abweichende Form in Abb. 4 zu ersehen ist.

Der die Krankheit verursachende Pilz ist auf der unteren und besonders auf der oberen Seite der Zapfenschuppen als unregelmässige schwarze Pünktchen zu sehen (Abb. 3). Die mikroskopische Untersuchung dieser Flecken zeigen eine neue *Rhynchophoma*-Art, deren Merkmale folgende sind:

Rhynchophoma retroflexa Georg. et Bad., sp. nov. — Fruchtgehäuse, zerstreut, in Zapfenschuppen tief eingewachsen, beutelförmig, 0,24—0,30 mm lang, 0,20—0,22 mm breit; der Schnabel stielrund, 0,18—0,20 mm lang, 0,045 mm breit, am Ende stempelartig verbreitet, über die Oberhaut fast im ganzen hervorbrechend. Sporen spindelförmig, zweizellig, mit Oeltropfen, (10) 12—14 (16) μ lang, (1,6) 1,8—2,8 μ dick.

Die in der Mitte der Schuppen liegenden Fruchtgehäuse entwickeln sich in der Tiefe der Hypoderma (Abb. 5, 6), während diejenigen, die sich am Rande der Schuppe befinden, ihren unteren beutelförmigen Teil im Markgewebe entwickeln.

Die Kutikula der beiden Flächen ist gleich schwach entwickelt. Die Hypoderma der beiden Seiten besteht aus weniger verholzten Schichten als bei den normalen Zapfen. Das Markgewebe ist im Gegenteil stärker entwickelt.

Es zeigt sich also, dass auch in unserem Falle die Schuppen infolge der Pilzbefallung in der Entwicklung gehemmt werden.

Rhynchophoma retroflexa Georg. et Bad. sp. nov.

Maculis amphigenis, frequenter supera, sparsis, irregularibus, rotundis, 1—2 mm latis, atro-brunneis.

Sine stroma: pycnidiis bursiformibus, in quaque macula sparsis, 0,24—0,30 mm longis, 0,22—0,25 mm. latis, in squamis strobilorum Piceae excelsae, atro-carbonaceis, saepe ex ostioliis erumpentibus, in stratum usque ad basim rostri immersis; rostrum cylindraceum, apice stigmatiforme dilatato, 0,18—0,20 mm altum.

Sporulis fusiformibus, hyalinis, bicellularibus (10) 12—14 (16) (1,6) \times 1,8—2,8 μ .