

O NOUĂ SPECIE DE CERCOSPORA PARAZITĂ PE ACE DE JUNIPERUS

de CONST. C. GEORGESCU și M. BADEA

În diferite stațiuni, pe *Juniperus communis*, *intermedia* și *nana*, s'a aflat prezența unei specii noi de *Cercospora*, care provoacă o pustulare și o cădere a ăcelor. Atacul ciupercii a fost semnalat până acum în următoarele stațiuni: *a*) Grădina dendrologică Dofteana, (jud. Bacău) și parcul ¹⁾ Câmpulung-Muscel pe exemplare cultivate de *Juniperus communis*; *b*) Bucegi, frecvent pe tufărișuri de *Juniperus nana* și *intermedia* (Jepii Mari și Mici, Cocora, Moraru, etc.); *c*) Munții Brețcului între Poarta de Vânt și Vârful Șandru Mare, pe ăcele de *Juniperus nana*; *d*) Broșteni (jud. Neamț) ²⁾ pe *Juniperus communis*.

Simptomele exterioare ale maladii sunt multiple. Pe ăcele atacate se observă chiar cu ochii liberi, pe fața superioară, pe fâșia mediană de stomate cu brumă albăstruie-albicioasă, șiruri de pustule mici, negre, cu contur ± neregulat de forme generale rotunde, semicirculare sau eliptice; pe fața inferioară, ca și în apropiere de marginea feței superioare, mai aflăm cu lupa, pernițe foarte mici, în jurul cărora nu se observă o pătare a ăcelor. Suprafața externă catifelată a pernițelor poartă tufe de conidiofore de colorație neagră-olivie.

Acele cu numeroase pustule și situate mai ales către baza lujerilor se îngălbenesc ³⁾ și apoi cad treptat jos; căderea ăcelor începe din luna Iulie și se continuă până în primăvara următoare, când ele cad în masă. Sub tufărișurile atacate aflăm un covor gros de ace.

¹⁾ Stațiune aflată de d-l C. Bordușan.

²⁾ Stațiune cu expoziție nordică, pe șisturi cristaline, « Piciorul Ferului » lângă Comuna Broșteni, Jud. Neamț, comunicată de d-l Ing. H. Csoppelt.

³⁾ D-l Ing. H. Csoppelt ne face cunoscut că atacul pare că merge în general dinăuntru arbuștilor în afară și de jos în sus.

Indivizii atacați arată o stare rea de vegetație, port neregulat și uscarea frecventă a ramurilor; atacul devine mai pronunțat la indivizii în vârstă. Fructificația este stânjenită sau împiedicată.

Atacul este primar sau secundar. Astfel în parcuri (Dofteana, Bacău, Câmpulung-Muscel) ciuperca a fost aflată pe acele lujerilor cu gale de *Gymnosporangium juniperinum* (L) Mart; de cele mai multe

ori atacul este simultan cu acel de *Herpotrichia* (Bucegi, Brețcu) sau cu *Lophodermium juniperinum* (Fr.) De Not. (Munții Brețcului). În stațiunile înalte atacul este de cele mai multe ori primar.

Examenul microscopic al acelor ne arată, atât pe fața superioară (concavă), cât și pe fața inferioară (convexă) în dreptul petelor, niște strome tuberculiforme ale ciupercii¹⁾, scufundate în camerele substomatice sau în parenchimul vecin clorofilian al acelor; ele sunt înalte de (105) 150—170 (185) μ și (69) 80—100 (130) μ de lăte.



Fig. 1. — Ace de *Juniperus communis* atacate de *Cercospora juniperina*. (Georg. et Bad)
Erlkrankte Nadel von Juniperus communis mit Cercospora juniperina. (Georg. et Bad.)

Pe fața superioară aflăm, deobicei, după cum ne-a arătat și observațiunea cu ochii liberi, 2 șiruri de formațiuni tuberculiforme situate de o parte și de alta a liniei mediane. Aceste strome tuberculiforme au conturul unei pungi pline, desfăcute la gură, partea lor inferioară ± sferică este scufundată sub epidermă până în dreptul stratului 3 din parenchimul clorofilian al acelor, partea lor mediană de forma

¹⁾ Săvulescu Tr. et Rayss T.: *Les espèces de Cercospora parasites des feuilles de vigne en Palestine*. « Rev. de Pathologie veg. et Ent. agricole de France », XXII/1935, p. 223.

unui gât scurt, de aceeași lățime cu baza sau strangulat la nivelul epidermei acelor, iese afară înlăturând epiderma în dreptul orificiilor stomatice, și proeminează deasupra epidermei cu $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ din înălțimea totală a stromei adică cu (40) 60—80 (100) microni, cu un tapet de conidiofori convex sau mai rare ori plan.

Deosebim strome simple și compuse; ultimele rezultă din confluența a două strome vecine, și care înglobează în întretesătura lor de hyphe celule stomatice sau chiar celule din sclerenchimul hypodermic, care rămân nedigerate (fig. 5 B).

În fine, stromele de pe fața inferioară și marginea acelor sunt înguste, mai profund cufundate în substrat, dotate cu un gât foarte alungit, cu mers sinuos printre celulele hypodermei; ele de obicei nu ies afară din ace și deci nu produc conidiofori.

Stromele iau naștere din gheme de hyphe, în camera substomatică sau chiar în spațiile lacunare ale țesutului vecin asimilator. Aceste gheme sferice se măresc și sprijinite pe baza lor exercită în timpul creșterii, presiuni dinăuntru în afară și lateral, care provoacă ruperi de țesuturi, creindu-se astfel, de jur împrejur, spații schizogene mărginite de celulele acelor turtite sau extinse cu membranele rupte. Celulele de parenchim clorofilian ale acelor în viață din apropierea stromelor sunt pline cu gome de răni și apoi cele imediat mai profunde sunt vii și bogate în amidon; în celulele moarte ce mărginesc spațiile schizogene aflăm numeroase cristale de oxalat de Ca. Acele moarte sunt invadate de o abundentă rețea de hyphe și prezintă în tot parenchimul clorofilian celule pline cu gome de răni. În primele stadii de dezvoltare, stromele la partea lor inferioară, sunt în legătură cu câte un număr redus de hyphe intercelulare brune, cu celule neegale de lungi, care străbat 1—3 strate de celule din țesuturile imediat vecine.

Celulele hyphele intercelulare sunt hyaline, uninucleare, prezintă membrana neîngroșată și cu un conținut bogat în grăsimi. Descori aflăm în aceleași ace și hyphe mai groase, binucleare, care se grupează mai ales în canalul rezinifer, sau în spațiile mai mari intercelulare; asemenea hyphe aparțin desigur fie speciilor *Herpotrichia* sau *Lophodermium*, fie



Fig. 2. — Fața superioară a unui ac de *Juniperus communis* cu *Cercospora juniperina* Georg. et Bad.

Die Oberfläche einer Nadel von Juniperus communis mit Cercospora juniperina (Georg. et Bad.)

unei specii de *Altenaria*. Această ultimă ciupercă a fost găsită simultan cu *Cercospora*, frecvent pe acele uscate, căzute.

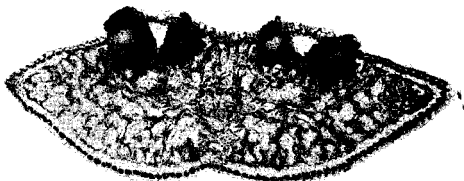


Fig. 3. — O secțiune transversală printr'un ac de *Juniperus communis* atacat de *Cercospora juniperina*. Stromele tuberculiforme ale ciupercii din dreptul fâșiei mediane de stomate de pe fața superioară a acelor. (Georg. et Bad) *Ein Nadel-Querschnitt von Juniperus communis mit einem in der mittelstelligen Spaltöffnungstreifen der Oberseite gelegenen knollenartigen Stromas von Cerc. juniperina* (Georg. et Bad.)

stromelor, cu măritor slab, ne apare ca un gol. Spre periferie ele sunt mărginite de 3—4 strate de celule, care lasă să se recunoască o dispoziție în filamente cu pereții celulari îngroșați și colorați în brun. În dreptul gâtului stromei lipsește țesutul central, astfel că el ne apare format din filamente intim legate, care se termină cu conidiofori separați și închiși, colorați brun.

Sporii în stare nematură sunt unicelulari, până la pluricelulari cu membrană transversală protoplasmică; la maturitate sunt (2) 4—6 (8) celulari, fusiformi, alungiți, la un capăt ascuțiți până la bonți și la celălalt desprins de pe conidiofor este retezat; (22) 30—40 (42) microni lungime (2,2) 3—4 (4,8) microni gros, slab colorați în brun; se colorează cu lactophenol Amann, pe când conidioforii nu.

Hyphele ciupercii pot invada tot țesutul acelor și produc strome atât pe marginea acelor în țesutul hypodermic îngroșat cât și pe fața inferioară lipsită de stomate.

Stromele sunt formate către centru dintr'un plektenchymalax, albicios-gălbui, cu celule mici, pereții celulari subțiri, care nu prind colorație, sau se colorează slab; interiorul

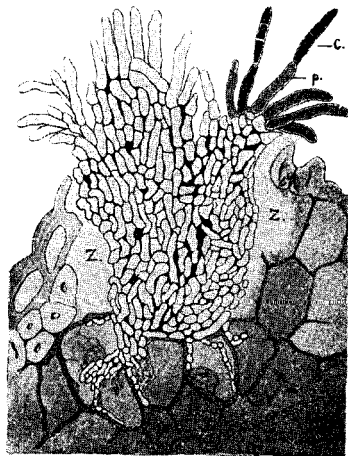
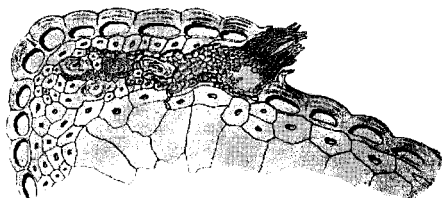


Fig. 4. — Secțiune transversală printr'un ac de *Juniperus communis* cu stromă tuberculiformă de *Cercospora* din fâșia mediană de stomate de pe fața superioară. p = purtător de conidie; c = conidie; z = spații schizogene *Eine knollenartige Stroma von den mittelstelligen Spaltöffnungstreifen der Oberseite der Nadel. p = Konidienträger; c = Konidie; z = Schizogene Räume*

În fiecare celulă aflăm un nucleu, (care la sporii maturi este mare) 2—3 vacuole, din care cea din spre bază este cea mai mare, și numeroase picături de grăsime răspândite în tot cuprinsul protoplasmei sau mase mari la colțurile celulelor.

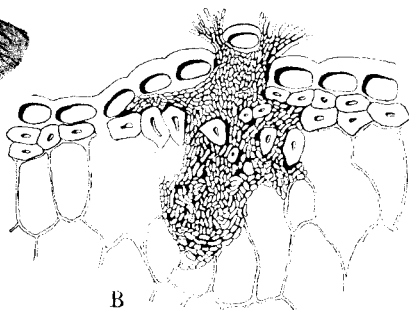
Membrana este slab îngroșată cu ornamentațiuni simple echinu-



A

Fig. 5. — Strome tuberculiforme de *Cercospora* dela marginea (A) și de pe fața inferioară (B) a acelor de *Juniperus communis*

Knollenartige Stromas am Nadelrande (A) und an der Unterseite (B) von Cercospora auf Juniperus communis



B

liforme, fără a arăta în dreptul pereților interni dintre celule vreo strangulație.

Sporii se produc prin un fenomen analog înmuguririi; în adevăr, stratul exterior al membranei conidioforilor se umflă la vârf și lasă să treacă o prelungire în formă de hernie, din care se individualizează sporii.

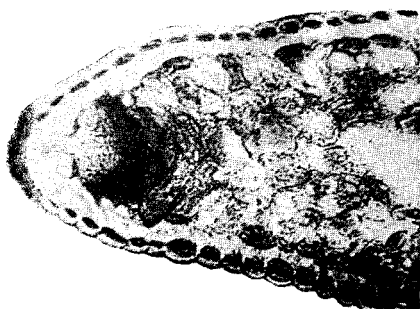


Fig. 6. — O stromă tuberculiformă de *Cercospora* dela marginea unui ac de *Juniperus com.* Stroma n'a străpuns încă epiderma

Eine knollenartige Stroma von Cercospora am Nadelrande, das noch keinen Ausgang nimmt

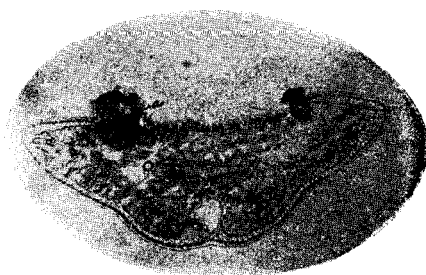


Fig. 7. — Strome tuberculiforme de *Cercospora* arătând în interior țesutul plektenchimos.

a) O stromă compusă.

Eine zusammengesetzte knollenartige Stroma von Cercospora

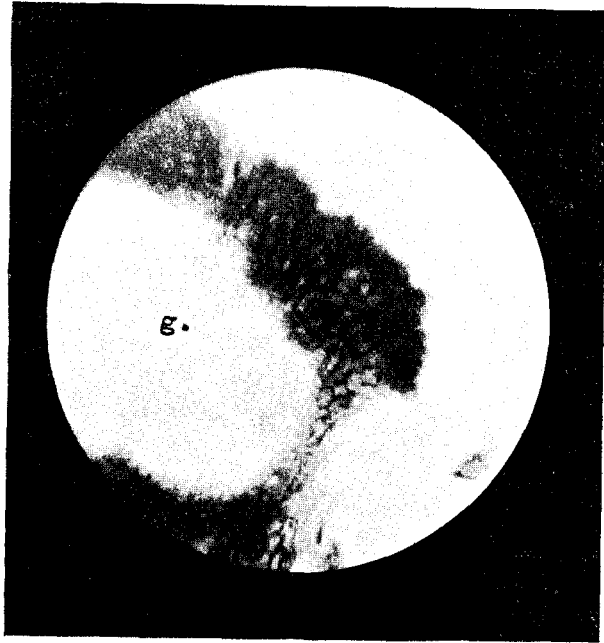


Fig. 8. — Tapetul de conidii al unei strome tuberculiforme, de *Cercospora* după diseminarea sporilor. Gol produs în timpul secționării (g)

Konidienträgerschichte der Cercospora nach der Ausbreitung der Sporen. g = Höhle im Inneren der Stroma, an Stelle des durch Abschneiden abgelösten Plektenchym

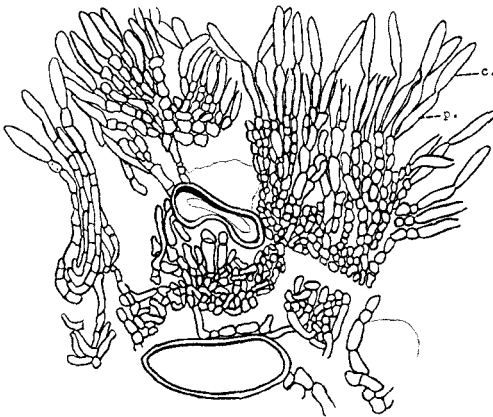


Fig. 9. — Tapetul de condiofori macerat
Die Konidienträgerschichte mazeriert.
p = Konidienträger; c = Konidie

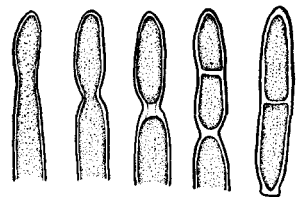


Fig. 10. — Formațiunea conidiilor
Die Konidienbildung an der Spitze der Konidienträger

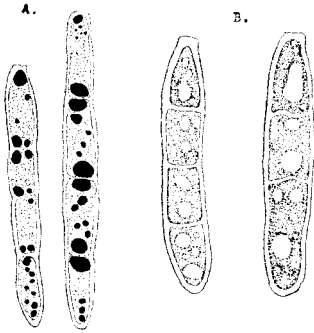


Fig. 11. — Conținutul în grăsimi
al sporilor (A)
Vacuole în celulele sporilor (B)
Fettgehalt der Konidienzellen (A)
Vakuolen in derselben (B)

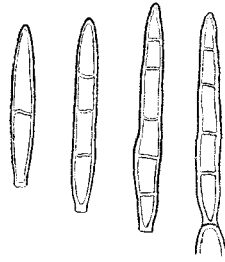


Fig. 12. — Forme de
Spori de *Cercospora*
Konidien von Cer-
cospora

ZUSAMMENFASSUNG.

EINE NEUE NADELSCHÜTTE AM WACHOLDER CERCOSPORA JUNIPERINA GEORG. ET BÄD. NOV. SP.

von CONST. C. GEORGESCU und M. BADEA

In den letzten Jahren beobachteten wir häufig in mehreren Standorten eine neue, durch eine Cercospora-Art verursachte Nadelabfallkrankheit auf folgenden Juniperus-Arten: *a*) Dendrologischer Garten in Doftoana (Bez. Bacău), städtischer Garten in Cămpulung ¹⁾ (Bez. Muşcel) und Weideplätze in Broşteni ²⁾ (Bez. Neamţ) auf *Juniperus communis*; *b*) Bucegi-Gebirge auf *Juniperus intermedia* und *J. nana* (Jepii Mari, Jepii Mici, Cocora, Moraru, etc.); *c*) Breţcu-Gebirge zwischen Poarta-de-Vânt und Şandru Mare auf *Juniperus nana*.

Die äusserlichen Kennzeichen sind :

1. Die erkrankten Nadeln sind beiderseitig mit winzigen von Pilzrasen vollständig bedeckten Flecken besetzt (Abb. 1). Längs der mittelständigen bläulichweissen Spaltöffnungstreifen sieht man auch mit unbewaffnetem Auge die olivschwärzlichen, — unregelmässig halb- bis kreisförmigen oder elliptischen, 0,1—0,3 mm breiten Rasen (Abb. 2), während sich dieselben auf der übrigen Fläche der Oberseite, sowie auf der Unterseite, nur mit der Lupe erkennen lassen. Die sammtartige, olivfarbige Oberfläche der Rasen ist mit dichten Büscheln der Konidienträger besetzt.

2. Die stark befallenen Nadeln vergilben und fallen später ab; der Nadelabfall beginnt vom untersten Teile der Triebe im Juli und setzt sich bis im nächsten Frühling fort. Im Frühjahr findet ein Massenabfall statt, so dass ein dichter Nadelstreu unter den erkrankten Einzelstämmen entsteht.

Die erkrankten Juniperus-Sträucher zeigen nach diesem teilweisen jährlichen Nadelabfall einen schlechten Vegetationszustand, der durch unregelmässigen Wuchs und häufige Abtrocknung der Triebe sich äussert. Die Blütenbildung wird durch den Pilz gehemmt oder gänzlich eingestellt.

Der Nadelabfall nimmt mit dem Alter der Einzelstämme zu und vergrössert sich in den niederschlagsreichen Jahren.

¹⁾ Dieser Standort wurde von Herrn C. Borduşan entdeckt.

²⁾ Ein Standort mit nördlicher Belichtung auf Kristalline Schiefer (Piciorul Ferului neben der Gemeinde Broşteni). Mitteilung des Herrn Forstingenieur H. Csoppelt.

Der Befall kann primär oder sekundär sein. Im Juniperus-Büschen der alpinen Stufe ist die Krankheit meistens primär; oft findet man hier unseren Pilz auch in Gesellschaft von *Lophodermium juniperinum* (Fr.) De Not. und *Herpotrichia nigra* Hart.; in diesem Falle ist aber die ursprüngliche Ursache der Nadelkrankung nicht zu erraten. In tiefer gelegenen Standorten befällt der Pilz die Nadeln der von *Gymnosporangium juniperinum* (L.) Mast erkrankten Triebe.

Die mikroskopische Untersuchung der Nadelflecken zeigt uns das im Blatte lebende Mycelium des Pilzes, dass zu einer knollenartigen Stroma verflochten ist; diese Stroma ist (105) 150—170 (185) μ hoch und (60) 80—100 (130) μ breit. In der mittelständigen Zone der Spaltöffnungen der Oberseite findet man die grössere beutelförmige knollenartige Stroma, die durch die Spaltöffnungen herauswachsen (Abb. 3). Der untere kugelförmige Teil der Stroma liegt (60) 90 (100) μ tief unter der Epidermis, der mittlere Teil ist in der Spaltöffnung \pm eingeschnürt und endlich der obere über die Epidermis ausgegangene Teil trägt die ausstrahlende in regelmässigen Reihen eng angeordneten Pilzhyphen, deren freie Spitzen die Konidienträger bilden (Abb. 4).

Ausser den erwähnten Stromas, die durch die Spaltöffnungen ausgehen, bilden sich noch andere engere und tiefer gelegene knollenartige Stromas, die direkt die Epidermis regellos durchbrechen oder meistens im Blattinnern ohne Ausgang zu nehmen bleiben (Abb. 5 u. 6).

Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte Stromas; die letzteren entstehen durch das Zusammenwachsen zweier oder mehrerer Stromas, die in ihrem gemeinsamen dichten Gewebe die dazwischenliegenden Zellen der Spaltöffnungen und das Hypodermis einschliessen, welche im Stroma ihre Form beibehalten (Abb. 7 a).

Die knollenartigen Stromas entstehen aus Hyphenknäueln; während des Wachstums dieser Knäuel zerreisst sich das Blattparenchym ringsherum und es bildet sich ein schyzogener durch zerrissene Zellwände begrenzter Raum (Abb. 4, z).

Die nächst neben diesem Raume liegenden Zellen sind tot und ihr Inhalt ist voll mit Wundgummi und Oxalatkristallen; die lebenden nächst tieferen im Blattinnern gelegenen Zellen haben einen reichen Gehalt an Stärke.

Das Nadelparenchym ist besonders im getöteten Gewebeteile von einzeln verlaufenden Pilzhyphen durchzogen; die Hyphen sind zellig, hyalin, mit unverdickten Wänden. Die einzelnen Zellen sind verschieden lang, einkernig und reich im Fette. Sehr oft findet man in denselben Nadeln auch dickere Hyphen mit doppelkernigen Zellen, die meistens im Harz gange sich sammeln; solche Hyphen gehören wahrscheinlich einer *Herpotrichia* resp. *Lophodermium*-Art oder bei abgefallenen Nadeln einer *Pleospora*-Art an.

Die knollenartigen Stromas haben in dem unteren kugelförmigen Teile den Kern von Plektenchym gebildet (Abb. 7); diese ist kleinzellig, mit unverdickten Zellwänden und lässt sich nicht färben, bei schwacher Vergrösserung erscheinen uns diese in gefärbten Präparaten daher hohl; ebenfalls beim Schneiden des Stromas entsteht oft in der Mitte ein hohler Raum, wann sie mit eine Pycnidie gleich im Aussehen ist (Abb. 8). Nach aussen ist dieser Teil des Stromas mit einer aus 3—4 Zellschichten zusammengesetzten Wand begrenzt; die Wandzellen sind in regelmässigen Reihen angeordnet und haben starkverdickete, braun-gefärbte Membranen. Der halsförmige Teil der Stroma, der in der Höhe der Spaltöffnungen liegt, hat keinen zentralen Plektenchym und ist nur aus

braunen, zusammengewachsenen Hyphenreihen gebildet, welche an den oberen Enden die freie Konidienträger haben. Jede Stroma trägt einen halbkugeligen bis flachen Polster mit 30—40 keulenförmigen, braungefärbten, engliegenden Konidienträgern (Abb. 8 u. 9).

Die Konidien sind zunächst einzellig, dann 2—8-zellig mit protoplasmatischer Querwand (Abb. 10); die reifen Konidien sind (2) 4—6 (8) zellig, mit echten Querwänden, an diesen nicht eingeschnürt, spindelförmig, an der Spitze ausgezogen bis abgerundet, am anderen Ende gestutzt, kaum braun gefärbt, (22) 30—40 (42) μ lang, (2,2) 3—4 (4,8) μ breit; sie färben sich mit Lactophenol Aman, während die Konidienträger ungefärbt bleiben (Abb. 12).

Die Konidienzellen sind einkernig, mit 2—3 Vacuolen und zahlreichen igelförmigen Verzerrungen (Abb. 12).

Diese Art steht der *Cercospora corynoides* Savul. et Rayss, durch die starke Ausbildung einer tief im Blattinnern gelegenen knollenartigen Stroma sehr nahe und unterscheidet sich in allen seinen Merkmalen von *Cercospora Sequoiae* var. *juniperi* E. & E.

Diese neue Art haben wir *Cercospora juniperina* Georgescu et Badea benannt und ihre Diagnose ist die folgende:

Cercospora juniperina Georg. et Bad. nov. spec. (Syn.: *Camarosporium juniperinum* Georg. et Bad., in Rev. Pădurilor 1935, Nr. 3, pp. 1—8, ff. 1—8).

Maculis minutis (0,1) 0,2—0,3 (0,4) mm. diametro, irregularibus, subrotundis usque ad ellipticis, sitis in pagina superiore folium, stria media stomatum occupantibus, rarius in pagina inferiore sitis, atrobrunneis.

Caespitulis superphyllis, totam maculam tegentibus, dense aggregatis, saepe 2—3 confluentibus, atrobrunneis, 40 (60)—80 (100) μ altis, (60) 80—100 (130) μ latis.

Tuberculis scleroticis, in parenchymata foliorum totis vel $\frac{2}{3}$ singulorum immersis, inferiore parte hemispherica, ellipsoidea, versus partem superiorem patentibus sicut aperta bursa.

Conidiophoris ab stromatico descendentes, 20—30 fasciculatis, erectis, effusis, \pm continuis, summo apice rotundis vel truncatis, pallido-brunneis 60—10 μ

Conidiis solitaris, acrogenitis, fusiformibus, rectis, rarius exigue curvatis, membrana spinulis echiniformibus praedita, apice accuto vel obtuso basi que truncata, primo continuis deinde 2—8 septatis, dilute brunneis (22) 30—40 (42) $\mu \times$ (2,2) 3—4 (4,8) μ .

Habitat in vivis foliis Juniperinum sp. in România.

B I B L I O G R A F I E

1. DAVIS J. J. (1901): *Fourth Supplementary list of Parasitic Fungi of Wisconsin Tran. Wisc. Acad. Sc.* 16: 739—773.
2. ELLIS J. B. & B. M. EVERHART (1887): *Additions to Cercospora Gloeosporium and Cyindrosporium.* Jour. Myc. 3: 13.
3. GEORGESCU C. C. et M. BADEA: *Camarosporium juniperinum nov. sp.* «Revista Pădurilor», Bucureşti, (1935): 3.

4. GOEBEL K.: *Pleospora conglutina* als Ursache der Erkrankung und Nadel-schütte von *Juniperus communis*. Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Bd. 35. (1879): 305.
5. LIENEMAN CATHARINE (1929): *A Host Index to the North American Species of the Genus Cercospora*. Ann. Mo. Bot. Gard. 16: 1—52, Nr. 435, 436.
6. SACCARDO P. A. (1882): *Sylloge Fungorum*, 10. 653.
7. SĂVULESCU TR. et RAYSS T.: *Les espèces de Cercospora parasite des feuilles de Vigne. en Palestine.* « Rev. de Path. veg. et d'Enth. agr. de France ». Tome XXII, 1935, fasc. 3.