

Zdeněk Černo horský :

## Die Flechte *Parmelia centrifuga* (L.) ACH. im Böhmerwald

Dem Andenken an Prof. Dr Jindřich Suza anlässlich der 10. Wiederkehr seines Ablebens  
(19. November 1951) gewidmet

Die geographische Verbreitung von *Parmelia centrifuga* (L.) ACH. in Mitteleuropa wurde von einer ganzen Reihe von Verfassern verfolgt. Zusammenfassend betrachteten sie in den letzten 30 Jahren z. B. E. FREY (1931), J. HILLMANN (1936), J. MOTYKA (1960) und J. SUZA (1936, 1948). Fast alle diese Autoren bewerten gleichzeitig die Angaben älterer Literatur und streichen allein oder nach anderen Verfassern wegen der unrichtigen Bestimmung der gesammelten Belege einige früher angegebene Lokalitäten. Den zitierten Arbeiten nach besitzt *Parmelia centrifuga* in Mitteleuropa ganz wenige verstreute Standorte, und zwar gewöhnlich auf den Gipfel-, bzw. Kampartien im Harz, Riesengebirge (Krkonoše), am Jeschken (Ještěd) — die abs. Höhen liegen zwischen 1000 und 1500 m — und in den Ostalpen (Seckauertauern, Steiermark, 1900—2000 m); im östlichen Baltikum wächst sie selten auf erratischen Blöcken. Eine genaue Aufzählung und Charakteristik dieser Standorte findet man in unserer Literatur bei J. SUZA (1936, 1948), der in seiner ersten Arbeit auch eine Karte der mitteleuropäischen Verbreitung dieser Art einzeichnete. Uneinigkeit besteht, was ihr Vorkommen in den Karpathen betrifft. E. FREY (1931) gibt die Karpathen an, während J. SUZA (1936, 1948) hingegen betont, dass wir im ganzen Karpathen-Gebiet bis jetzt keinen sicheren Fundort dieser Art kennen. J. HILLMANN (1936) und J. MOTYKA (1960) erwähnen die Karpathen überhaupt nicht.

In neuerer Zeit stellte J. NÁDVORNÍK (1948) *Parmelia centrifuga* noch auf dem Kamm der Černá Studnice, unweit der ehemaligen touristischen Hütte Muchov, südlich von der Stadt Tanvald in Nordböhmen fest, und zwar auf Granitblöcken auf der Nordseite der Höhenkote 786. Infolgedessen führt er in der Charakteristik der Gesamtverbreitung dieser Art in der ČSSR (J. NÁDVORNÍK in Z. ČERNOHORSKÝ et alii 1956) ausser den früher bekannten Lokalitäten auch seinen neuen Fundort Černá Studnice an; nach Literaturangaben reiht er auch das Tatra-Gebirge ein, das aber zweifelhaft ist. Ich persönlich sah keine Exemplare aus dem Tatra-Gebirge.

*Parmelia centrifuga* kommt fast an allen mitteleuropäischen Standorten (den Harz ausgenommen) steril vor, so dass ihre Vermehrung hier problematisch, bzw. unmöglich erscheint; soweit diese hier heute überhaupt noch verwirklicht wird, ist sie auf Lagerbruchstücke beschränkt. Die Art wächst z. B. im Riesengebirge (Violík, Veilchenstein) gemeinsam mit *Parmelia incurva* (PERS.) FR., *P. alpicola* TH. FR., *P. encausta* (SM.) ACH., *P. pubescens* (L.) VAIN. und anderen Flechtenarten der Hochgebirgslagen. Auch an anderen Standorten wird sie gemeinsam mit *P. incurva* angegeben, die aber in Böhmen auch in niedere Lagen herabsteigt und hier — dank der starken Bildung von

Soralen und dank anderer Faktoren — ein reicheres Vorkommen besitzt (das Verzeichnis der Mehrheit der heute bekannten Fundorte siehe bei J. SUZA 1948).

Am 9. September 1960 sammelte ich gemeinsam mit V. SKALICKÝ *Parmelia centrifuga* in Südböhmen (Vyšší Brod, Lipno, in jugo montis Luč — Hirschberg versus septentrionem spect., ad saxa granitica soli exposita, Pinetum cum *Erica carnea*, ca 820—850 m). Sie bildet hier einen reichen und in Entwicklung begriffenen Bestand auf sonnigen Granitfelsen und Blockhalden. Manche Lager sind fertil, mit einer grösseren Zahl von Apothezien. Ausser grossen Rosetten begegnet man auch winzigen, jungen Lagern; es ist klar, dass sie sich noch heute auf ihrem begrenzten Standort vermehrt. Die grössere Vitalität von *Parmelia centrifuga* aus dem Böhmerwald ist auch ersichtlich, wenn man sie mit den Belegen von der Černá Studnice (Hb. J. NÁDVORNÍK) vergleicht.

Die gesammelten Belege verglich ich mit den Pflanzen aus Finnland (Petrosamo, leg. A. HILITZER 1930, Hb. ZD. ČERNOHORSKÝ). Die Exemplare aus dem Böhmerwald stimmen mit den finnischen bis auf den Umstand gut überein, dass unsere Pflanzen einen grünlicheren Farbton besitzen und der Unterlage mehr und enger angewachsen sind. Die intensivere gelbe Verfärbung der finnischen Exemplare ist offenbar durch eine grössere Produktion von Usninsäure in höheren geographischen Breiten bedingt; es handelt sich hier also um eine ähnliche Erscheinung, die auch beim Vergleich einiger nördlichen und mitteleuropäischen Arten der Gattung *Cladonia* (z. B. *Cl. pleurota* (FLK.) SPRENG.) auffallend ist. Das lose Anhaften der angeführten finnischen Pflanzen an der Gesteinsunterlage ist dadurch bedingt, dass sie die Lager von *Umbilicaria* sp. überwachsen, so dass es A. HILITZER gelang, sie vom Gesteinssubstrat völlig abzutrennen. Beide Unterschiede sind demnach im Rahmen der Art unwesentlich.

Da *Parmelia centrifuga* ausser der Usninsäure und dem Atranorin auch die Alectoronsäure enthält (E. DAHL 1952), versuchte ich, den Beweis der letztgenannten Säure nach Y. ASAHINA (1938) durchzuführen. Das Resultat war positiv. Endlich bestätigte ich noch dieses positive Resultat durch Bestrahlung der Pflanzen mit ultravioletem Licht und stellte fest, dass ihr Mark stark fluoreszierte (ZD. ČERNOHORSKÝ 1950, 1959). Daraus geht hervor, dass die Bestimmung der Böhmerwald-Pflanzen eindeutig ist, und zwar nicht nur vom morphologischen, sondern auch vom chemischen Standpunkt aus.

An den im Böhmerwald gesammelten Belegen stellte ich neben *Parmelia centrifuga* noch *Rhizocarpon grande* (FLK.) ARN. (Lager dunkelgrau, Mark Pd + ziegelrot, siehe G. DEGELIUS 1940a) fest, das von unserer Art intensiv überwachsen wird, ferner *Umbilicaria polyphylla* (L.) BAUMG., *Parmelia saxatilis* (L.) ACH., *P. omphalodes* (L.) ACH. und *Lecanora* sp. *Parmelia incurva*, die mit unserer Art oft gemeinsam wächst, sammelte ich hier nicht; diese Art wurde aber im Böhmerwald schon früher an anderen Orten gesammelt (siehe J. SUZA 1948). Dagegen fand ich hier später z. B. noch *Parmelia stygia* (L.) ACH. und die Erdflechte *Cladonia amaurocraea* (FLK.) SCHAEER.

Der neue Fundort im Böhmerwald liegt auf der Verbindungslinie der Fundorte im Riesengebirge (im weiteren Sinne des Wortes) mit dem Fundort in den Alpen und stellt deshalb eine „Zwischenstation“ dar. Er ist aber auch sonst bedeutungsvoll, da er sich in einer Gegend mit  $\pm$  unverändertem tertiären Charakter und relativ kaltem Klima befindet (O. KODYM, mündliche

Mitteilung). Zu seiner Beurteilung ist es notwendig, kurz die geographische Gesamtverbreitung unserer Art und einige weitere Bemerkungen beizufügen.

*Parmelia centrifuga* ist eine pan-arktische, bzw. zirkumpolare arktische Art (vergl. z. B. E. DAHL 1950, G. DEGELIUS 1943, M. E. HALE 1957, M. E. HALE et W. L. CULBERSON 1960, B. LYNGE 1938, A. H. MAGNUSSON 1929, 1952, M. P. TOMIN 1937 u. a.). An einigen Stellen der Arktis ist sie gemein, z. B. in SW-Grönland (E. DAHL 1950), an anderen relativ selten, z. B. in Spitzbergen (B. LYNGE 1938). In Spitzbergen gehört sie zu den Arten, die hier ausschliesslich an der Nordküste mit rauhem arktischen Klima wachsen und an anderen Stellen bis jetzt nicht gefunden wurden (es handelt sich z. B. um Arten der Gattung *Dactylina* und um einige Vertreter der Gattungen *Parmelia* und *Cladonia*).

Um diese Tatsache zu erklären, führt B. LYNGE für die erwähnten Arten auch ihre Verbreitung in Norwegen an, soweit sie hier vorkommen. Über unseren und zwei ökologisch nahe Vertreter der Gattung *Parmelia* schreibt er (B. LYNGE 1939): „*Parmelia stygia* (L.) ACH., *P. incurva* (PERS.) FR., and *P. centrifuga* (L.) ACH. are common and very widely distributed species in Norway. They prefer alpine and subalpine rocks in the continental parts of our country, they ascend high up on the mountains, and, occasionally, descend to sea-level. They are rare, and in places absent altogether, on our south and west coasts”.

Nach der durchgeführten Analyse der Verbreitung der nordspitzbergischen Arten in Norwegen kommt er zu folgendem Schluss (l. c.): “Our first impression of the north coast lichens is that the material is heterogeneous in the extreme. Only a few of them are high-alpine, such as the 3 *Dactylinas* and *Parmelia intestiniformis*. The greater part is subalpine, with the weight of their distribution in our more continental regio silvatica; . . .

Hardly any local factor can account for the presence along the north coasts of Spitsbergen and the North-East Land, of a group of lichens with the distribution, briefly stated above, outside of that area. All that we can say is that they are not directly killed there, but the reduced size, and the frost-bitten habitus of several of them, clearly show that they are not there for their pleasure.

An analysis of their Norwegian distribution reveals one common feature of great interest: they have an immense distribution in Norway, horizontally as well as vertically (with a single exception). They must have a great amplitude in their demands upon life. They are probably better adapted to live under the conditions in a certain part of their area, but they can also live in other places under very different conditions. This gives them a power of resistance against vicissitudes in the surroundings which cannot be over-estimated for organisms that have to live near the limits of their existence. In Spitsbergen and the North-East Land they subsist between 79° N and 80°30' N. They are of the most northerly plants existing . . .

It seems to me that time is the only factor that can explain the presence of these north coast lichens. I think it probable that they are relic plants of a very high age . . .

I can see but one reasonable explanation for the north coast lichens: that their area, or a part of it, should have been ice-free refugia during the last glaciation, perhaps all through the time subsequent to the Tertiary Age, and that these lichens should be relics which have persisted, at least, from the last Interglacial down to the present time . . .

If this view should prove tenable we must express astonishment at the small power of dispersal of such lichens. They have had time in abundance for a dispersal all over Spitsbergen, but, under the present conditions, they have not been able to do it”.

Zur Ergänzung dieser Worte, die für unsere Erwägungen sehr wichtig sind, führe ich noch zwei Bemerkungen an. Die erste Bemerkung betrifft die Möglichkeit der „Überwinterung“ von *Parmelia centrifuga* im Norden Spitzbergens während der letzten Eiszeit, bzw. noch früher. Diese Annahme LYNGES ist unstreitig lockend und gut erwogen. E. DAHL (1946) führt hingegen unsere Art in seiner Aufzählung der Flechten nicht an, die die letzte Eiszeit in nördlichen eisfreien Refugien wahrscheinlich überlebten, und zwar weder vom Tundra-, noch vom Küsten-Berg-Typus. Die zweite Bemerkung ergänzt den ökologischen Charakter von *Parmelia centrifuga* im skandinavischen Gebiet, also in dem Teil ihres Arealis mit einem relativ dichten Netz ihrer

Fundorte, und bezieht sich auf ihr Konkurrenzvermögen. Nach G. DEGELIUS (1940b) ist *Parmelia centrifuga* eine ziemlich starke Art, die *Cetraria commixta*, *Parmelia incurva* und *P. pannariiformis* in Schweden überwächst. Sie soll etwa gleich stark wie *Parmelia conspersa* und *P. stygia* sein. „Wird gewöhnlich von *Parmelia omphalodes*, *P. physodes* und *P. saratilis* überwachsen, bisweilen jedoch diesen Arten gleich stehend. Ungefähr gleich stark wie mittelgrosse Exemplare von *Umbilicaria deusta* und *U. polyphylla*“.

Wenn die Zeit eine bestimmende Bedeutung für das Vorkommen von *Parmelia centrifuga* an der Nordgrenze ihres heutigen Areals hatte und wenn diese Art hier wahrscheinlich einen Reliktcharakter besitzt, können wir voraussetzen, dass der gleiche Faktor während der klimatischen Änderungen auch an der Südgrenze des Areals beteiligt war und dass hier *Parmelia centrifuga* ebenfalls ein Relikt darstellt. Ihre ungefähre um den 50. Breitenkreis sehr zerstreuten südlichen Fundorte zeigen eine mögliche,  $\pm$  enge Beziehung „zur Peripherie der ehemaligen mächtigsten Vergletscherung in Mitteleuropa“ und deuten auf den glazialen Reliktcharakter hin (J. SUZA 1936). Eine ähnliche Beziehung kann man auch für den Fundort in den Ostalpen und den neuen hier beschriebenen Fundort im Böhmerwald voraussetzen (Vergletscherungskarten siehe z. B. R. KETTNER 1955). Der Fundort im östlichen Baltikum scheint aber wesentlich jünger zu sein. Gewisse Analogien kann man auch aus der verringerten Vitalität und der sehr begrenzten oder sogar verlorenen Vermehrungsmöglichkeiten an der Nord- und Südgrenze ihres Areals herauslesen, obwohl sich an der Südgrenze neben den klimatischen Faktoren notwendig auch eine relativ hohe Konkurrenz anderer Flechtenarten und ebenfalls höherer Pflanzen (Wälder!) beteiligt. Es ist selbstverständlich möglich, dass die Pflanzen dieser Art an der Nord- und Südgrenze des Areals heute durch den Einfluss einer Isolation und verschiedener Auslese-Faktoren, die auf sie wirkten und wirken, verschiedene Biotypen, bzw. Sippen darstellen. Dagegen ist die Vitalität und das Vermehrungsvermögen von *Parmelia centrifuga* z. B. in Skandinavien, einschliesslich seines Nordteils, bzw. in SW-Grönland oder an einer anderen, nicht zu weit nördlich vorgeschobenen Stelle der Arktis (bzw. Subarktis) bedeutend höher und oft optimal.

Was den Ursprung unserer Art betrifft, kann man daraus mit J. SUZA und anderen Autoren folgendes schliessen: „Nach dem Zentrum der Verbreitung und der stärksten Entfaltung“ muss man dieser Flechtenart „arktische Herkunft und mit grösster Wahrscheinlichkeit auch eine arktische Urheimat (Entstehungszentrum) zubilligen und sie als arktisch im Sinne des Migrationselementes und arktisch oder arktogen im Sinne des genetischen Elementes bezeichnen“ (J. SUZA 1936). Später gab derselbe Autor (1948) unserer Art den Namen „arktisches oder arкто-subarktisches Element“.

Vom Norden drang *Parmelia centrifuga* in das mitteleuropäische Gebiet ein. Da die letzte Vergletscherung geringer war, geschah dies kaum erst während der letzten Eiszeit. Die Verbreitung unserer Art über lange Strecken ist nämlich begrenzt und zwischen Skandinavien und dem Riesengebirge gab es nach den vorhergehenden, mächtigeren Vergletscherungen wahrscheinlich wenige passende Standorte, so dass *Parmelia centrifuga* in unser Gebiet vielleicht wesentlich früher (und mehrmals?) eingewandert war.

Über mögliche Parallelen zwischen *Parmelia centrifuga* und einigen höheren Pflanzen siehe z. B. E. FREY (1931) und J. SUZA (1936, 1948).

Zum Schluss erscheint es notwendig, folgende Bemerkung E. FREYS (1931) zu betrachten: „Solange die Alpen lichenologisch nicht besser erforscht sind, ist es müssig, sich die Frage vorzulegen, ob die bis jetzt bekannte Verbreitung dafür spricht, dass die Standorte dieser Arten“ (*Parmelia centrifuga* und *P. incurva*) „in den Alpen relikartig sind, oder ob die Arten beim Rückzug der Eiszeitgletscher im Moment ihrer Einwanderung in die Alpen überrascht wurden“.

Meiner Ansicht nach ist es notwendig, den Fundort in den Ostalpen nicht isoliert zu erwägen, sondern als einen Bestandteil des Komplexes der übrigen nahen Fundorte, besonders des neuen Böhmerwald-Fundortes, der mit dem in den Seckauertauern wahrscheinlich genetisch zusammenhängt, und vielleicht auch mit den Fundorten im weiteren Gebiete des Riesenbebirges. Obwohl an fast allen diesen Fundorten *Parmelia centrifuga* heute steril ist, besitzt sie dagegen in Südböhmen zahlreiche Apothezien und zeigt hier auch sonst eine erhöhte Vitalität. Daraus und aus der heutigen Verbreitung von *Parmelia centrifuga* in Norwegen kann man die Folgerung ziehen, dass sie sich in der geologischen Vergangenheit — unter für sie günstigeren Bedingungen — auch an anderen Stellen an der Südgrenze ihres heutigen Areals vermehrt hatte, und zwar nicht nur durch Thallusfragmente, sondern auch durch Sporen, obwohl die letzte Vermehrungsart bedeutend verwickelter ist, als wir uns noch vor kurzer Zeit vorstellten (vergl. A. AHMADJIAN 1960). Infolgedessen hatte sie hier ausgedehntere und vielleicht auch zahlreichere Fundorte gehabt, deren Zahl sich allmählich durch den Einfluss der klimatischen Änderungen — unter gewissen vertikalen Schwankungen — änderte und schliesslich verringerte. Dazu trug gewiss auch der nachfolgende Verlust der Apothezienbildung und damit das Herabsetzen des Vermehrungsvermögens, bzw. sein vollständiger Verlust bei. Man kann ihr deshalb in Mitteleuropa allgemein einen Reliktcharakter zuerkennen, abgesehen davon, dass wir dafür bei Flechten keine paläontologischen Beweise besitzen, und zwar den Charakter eines arktischen Glazialreliktes (J. SUZA 1936, 1948), da sie in Mitteleuropa, wie oben angedeutet wurde, kaum erst seit der letzten Eiszeit, sondern wahrscheinlich schon seit Mindel oder Riss vorkommt. Nur ihr Fundort auf erratischen Blöcken im östlichen Baltikum muss wesentlich jünger sein (Späteiszeit oder Nacheiszeit).

*Parmelia centrifuga* (L.) Ach. má ve střední Evropě velmi málo rozptýlených stanovišť, a to zpravidla na vrcholových nebo hřebenových partiích Harzu, širší oblasti Krkonoš (nadmožské výšky většinou v rozmezí 1000—1500 m) a východních Alp (Štyrsko, 1900—2000 m); ve východním Pobaltí roste vzácně na bludných balvanech. Na většině těchto lokalit je sterilní a snad se zde dnes vůbec nerozmnožuje; pokud se rozmnožuje, děje se tak úlomky stélky.

Autor zjistil 9. září 1960 tento druh ještě v jižních Čechách (Vyšší Brod, Lipno, hřeben hory Lučsměřující k SSZ, na žulových, slunci exponovaných skálách, *Pinetums Erica carnea*, ca 820 — 850 m), tedy v krajině, která si zachovala ± svůj třetihorní charakter. Na tomto novém stanovišti je plodná, rozmnožuje se a projevuje i jinak zvýšenou vitalitu.

Po popisu lipenského stanoviště a po některých údajích o sebraných rostlinách uvádí autor celkové rozšíření tohoto arktického, popř. arkticko-subarktického druhu. Zvláštní pozornost věnuje jeho stanovištím na severním břehu Špicberk a jeho zeměpisnému rozšíření v Norsku (B. LYNGE 1938, 1939). Pak srovnává výskyt *Parmelia centrifuga* na severní a jižní hranici jejího dnešního areálu a ukazuje souhlasně s J. Suzou (1936, 1948), že její jižní, přibližně kolem 50. rovnoběžky velmi rozptýlená stanoviště mají možný, ± těsný vztah „k periferii největšího diluviálního zalednění ve střední Evropě“.

V závěru vyvozuje, že se *Parmelia centrifuga* v geologické minulosti — za příznivějších pro ni podmínek — rozmnožovala i jinde při jižní hranici dnešního svého areálu nejen úlomky stélky, nýbrž i výtrusy. Proto zde měla snad také větší a patrně početnější stanoviště, jejichž počet (za jistého vertikálního kolísání) se postupně následkem klimatických změn měnil a nakonec se zmenšil. K tomu přispěla jistě i následná ztráta tvorby apothecií, a tím snížení rozmnožovací schopnosti, popř. úplná ztráta rozmnožování. Autor jí přisuzuje ve střední Evropě obecně reliktní charakter, přestože k tomuto závěru nejsou u lišejníků potřebné paleontologické doklady, a to charakter arktického glaciálního reliktu (J. SUZA 1936, 1948). *Parmelia centrifuga* se podle autora vyskytuje ve střední Evropě sotva teprve od poslední doby ledové, nýbrž pravděpodobně již od mindelu nebo rissu. Pobaltské naleziště na bludných balvanech je podle něho však podstatně mladší (pozdní doba ledová nebo doba poledová).

## Literatur

- AHMADJIAN, V. (1960): The lichen association. — *The Bryologist* 63 (4) : 250—254.
- ASAHINA, Y. (1938): Mikrochemischer Nachweis der Flechtenstoffe VII. — *J. jap. Bot.* 14 : 318—323.
- ČERNOHORSKÝ, Z. (1950): Fluorescence of lichens in ultra-violet light. Genus *Parmelia* ACH. — *Stud. bot. čechosl.* 11 : 1—3.
- ČERNOHORSKÝ, Z., NÁDVORNÍK, J. et SERVÍT, M. (1956): Klíč k určování lišejníků ČSR I. — 156 p., Praha.
- ČERNOHORSKÝ, Z. (1959): Fluorescence analysis in the taxonomy of lichens. — *Proc. IX. intern. bot. Congress Montreal* 2 : 62—63.
- DAHL, E. (1946): On different types of unglaciated areas during the Ice Ages and their significance to phytogeography. — *The new Phytologist* 45 : 225—242.
- DAHL, E. (1950): Studies in the macrolichen flora of South West Greenland. — *Medd. Grønland, København*, 150 (2) : 1—176.
- DAHL, E. (1952): On the use of lichen chemistry in lichen systematics. — *Rev. bryol.lichénol.* 21 (1—2) : 119—134.
- DEGELIUS, G. (1940a): Contributions to the lichen flora of North America. I. Lichens from Maine. — *Ark. Bot.* 30A (1) : 1—62.
- DEGELIUS, G. (1940b): Studien über die Konkurrenzverhältnisse der Laubflechten auf nacktem Fels. — *Meddel. Göteborgs bot. Trädg. 14, Festskr. Carl Skottsberg*: 195—219.
- DEGELIUS, G. (1943): Zur Kenntnis der Flechtenflora um den See Virihaure in Lule Lappmark (Schwedisch—Lappland). — *Bot. Not.* 1943 : 75—113.
- FREY, E. (1931): *Parmelia centrifuga* (L.) ACH. und *P. incurva* (PERS.) FRIES in den Alpen. — *Mitteil. naturforsch. Ges. Bern* 1930 : 65—66.
- HALE, M. E., Jr. (1957): *Lichen handbook*. — 74 p., Washington.
- HALE, M. E. et CULBERSON, W. L. (1960): A second checklist of the lichens of the continental United States and Canada. — *The Bryologist* 63 (3) : 137—172.
- HILLMANN, J. (1936): *Parmeliaceae*. — in *Rabenhorst's Kryptogam*. — *Fl. Dtschl. Oest. Schweiz* 9, 5/3 : 1—309, (1)—(10), Leipzig.
- KETTNER, R. (1955): *Všeobecná geologie IV*. — 361 p., Praha.
- LYNGE, B. (1938): Lichens from the west and north coasts of Spitsbergen and the North-East Land collected by numerous expeditions. — *Skr. utg. det norske Vid. Ak. Oslo, cl. math. natur.*, no. 6 : 1—136.
- LYNGE, B. (1939): On the survival of plants in the Arctic. — *Norsk geogr. Tidsskr.* 7 (5—8) : 233—241.
- MAGNUSSON, A. H. (1929): *Flora över Skandinavians busk- och bladlavar*. — 127 p., Stockholm.
- MAGNUSSON, A. H. (1952): Lichens from Torne Lappmark. — *Ark. Bot.*, ser. 2, 2 (2) : 45—249.
- MOTYKA, J. (1960): *Porosty (Lichenes) 5/1*. — in *Fl. polska, Rośl. zarodn. Polski i Ziemi ościenn.* : 1—274, Warszawa.
- NÁDVORNÍK, J. (1948): Nové naleziště lišejníku *Parmelia centrifuga* (L.) ACH. v Čechách. — *Českosl. bot. Listy* 1 (7—8) : 104.
- SUZA, J. (1936): Das arktische Element als Glazialrelikt in der Flechtenflora der alpinen Vegetationsstufe der Westkarpathen (ČSR), bzw. Mitteleuropas. — *Věst. král. čes. Společ. Nauk, cl. 2*, 1936 : 1—30.
- SUZA, J. (1948): *Parmelia incurva* v lišejníkové floře střední Evropy. — *Věst. král. čes. Společ. Nauk, cl. math.-natur.*, 1947 (8) : 1—20.
- TOMIN, M. P. (1937): *Opredelitel' kustistych i listovatykh lišajnikov SSSR*. — 311 p., Minsk.

Anschrift des Verfassers: prof. dr. Zdeněk Č e r n o h o r s k ý, Leninova 70, Praha 4 — Nusle.