

# VEGETATIO

## ACTA GEOBOTANICA

Revue Internationale de Phytosociologie, Ecologie et Phytogéographie — International Review of Plantsociology, Ecology and Plantgeography — Internationaal tijdschrift voor Plantensociologie, Oecologie en Algemene Plantengeographie — Internationale Zeitschrift für Pflanzensoziologie, Oekologie und Pflanzengeographie — Revista internacional de Fitosociologia, Ecologia y Fitogeografía

### ORGANE OFFICIEL DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DE PHYTOSOCIOLOGIE

#### EDITORS:

J. BRAUN-BLANQUET  
Montpellier

R. TÜXEN  
Todenmann bei Rinteln

V. WESTHOFF  
Nijmegen

#### EDITORIAL COMMITTEE:

F. R. BHARUCHA, Bombay  
O. DE BOLÓS, Barcelona  
A. BORZA, Cluj  
H. ELLENBERG, Göttingen  
V. GIACOMINI, Roma  
M. GUINOCHET, Paris  
D. W. GOODALL, Logan, Utah  
M. HARA, Tokyo  
K. HÖFLER, Wien

J. LEBRUN, Bruxelles  
J. MAJOR, Davis, Calif.  
M. MOOR, Basel  
R. NORDHAGEN, Oslo  
B. PAWLOWSKI, Kraków  
E. A. PHILLIPS, Claremont, Calif.  
P. QUÉZEL, Marseille  
A. E. RAGONESE, Buenos Aires  
R. VON SOÓ, Budapest  
M. ZOHARI, Jerusalem

#### Collaborators:

R. W. Becking, Arcata, Calif. — W. S. Benninghoff, Ann Arbor, Mich. — Stanley A. Cain, Washington, D.C. — V. J. Chapman, Auckland — A. R. Clapham, Sheffield — H. S. Conard, Grinnell — J. Cuatrecasas, Washington — P. Dansereau, Montréal — L. Emberger, Montpellier — E. Furrer, Zürich — P. Greig-Smith, Bangor — J. Heimans, Amsterdam — S. Horvatić, Zagreb — J. Iversen, København — A. Kalela, Helsinki — J. Kornaš, Krakow — V. J. Krajina, Vancouver — G. Mangenot, Paris — René Molinier, Marseille — J. J. Moore, Dublin — H. R. Oppenheimer, Rehovot — S. Pignatti, Trieste — A. R. Pinto da Silva, Sacavem — K. H. Rechinger, Wien — T. Suzuki, Oita — W. Szafer, Kraków — T. M. Tadros, Alexandria — R. Tomaselli, Pavia — S. Tregubov, Teheran — O. E. Volk, Würzburg — A. S. Watt, Cambridge — G. Wendelberger, Wien — R. H. Whittaker, Ithaca, N.Y.

### MINERALISATIONSUNTERSUCHUNGEN IN DER MALCOLMIA CEPHALLENICA- UND DER CERASTIUM- ARABIS VERNA-ASSOCIATION AUF KEPHALLINIA

VON

LORE STEUBING

ΛΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ

Botanisches Institut der J. Liebig-Universität Gießen

ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΘΟΥΠΡΙΟΥ

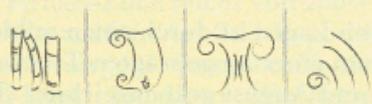
DR. W. JUNK N.V. — PUBLISHERS — THE HAGUE — 1969



**ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ**  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΞΟΥΡΙΟΥ

ΜΕΤΕΒΛΑΣΤΟΣΥΝΕΚΧΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΘΟΠΕΔΙΑ ΤΗΣ ΟΡΘΟΠΕΔΙΑΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΗΣ ΟΡΘΟΠΕΔΙΑΣ ΤΗΣ ΟΡΘΟΠΕΔΙΑΣ



ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΞΟΥΡΙΟΥ

# MINERALISATIONSUNTERSUCHUNGEN IN DER MALCOLMIA CEPHALLENICA- UND DER CERASTIUM- ARABIS VERNA-ASSOZIATION AUF KEPHALLINIA

VON

LORE STEUBING

Botanisches Institut der J. Liebig-Universität Gießen

## EINLEITUNG

Immer zahlreicher werden ökologische Arbeiten, in denen auf die engen Beziehungen zwischen Pflanzengesellschaft, Bodentyp und Nährstoffmobilisierung hingewiesen wird (ELLENBERG 1964, KICKUTH 1965, KOVÁCS 1964, RUNGE 1965, ZÖTTL 1960, 1965). Für Standorte mediterraner Pflanzengesellschaften liegen bisher nur vereinzelte Angaben vor. Daher wurden auf der griechischen Insel Kephallinia zwei verschiedene Assoziationen auf ihre Artenzusammensetzung an verschiedenen Standorten geprüft und die an den jeweiligen Stellen eingesammelten Bodenproben später im Laboratorium auf ihre Fähigkeit zur Mineralisation von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor untersucht. Da auf der Insel Pflanzengesellschaften aus vorwiegend einjährigen Arten überwiegen, wurden auch solche für die Untersuchungen ausgewählt. Hierzu zählen die auf kalkreichen Böden tieferer Lagen auftretende *Malcolmia cephallica*-Assoziation sowie die in größerer Höhe anzutreffenden *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaften.

## LAGE UND PFLANZENSOZIOLOGISCHE AUFNAHME DER AUSGEWÄHLTEN ASSOZIATIONEN

Kephallinia ist mit etwa 750 km<sup>2</sup> die größte der ionischen Inseln (MÜLLER-MINY 1959), die weit in das Meer vorgeschoben vor dem Golf von Patras liegt. Sie weist eine vielseitige geologische, morphologische und klimatische Gliederung auf. An Böden finden sich in den tieferen bis mittleren Lagen Kalke und Dolomite, die von einer Terra rossa bedeckt sind. In höheren Lagen herrschen Moder-Rendzinen vor. Eine Bodenkarte der Insel ist von WEINMANN (1964) erarbeitet worden. HEHL (1968) führte ökologische Untersuchungen über die Bodenaktivität unter verschiedenen Pflanzengesellschaften durch.

Das Klima der tieferen Lagen ist durch einen milden Winter und einen heißen Sommer mit einer ausgeprägten Trockenzeit während der Monate Juni, Juli und August gekennzeichnet (Fig. 1). Herbst und Frühjahr sind daher die günstigsten Wachstumszeiten.

Von KNAPP (1965) liegt eine ausführliche Beschreibung der



ΠΑΚΥΒΑΤΕΙΟΣ  
ΚΕΦΑΛΛΙΝΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΚΟΤΣΙΔΟ ΑΝΕΘΙΣΤΟΙ

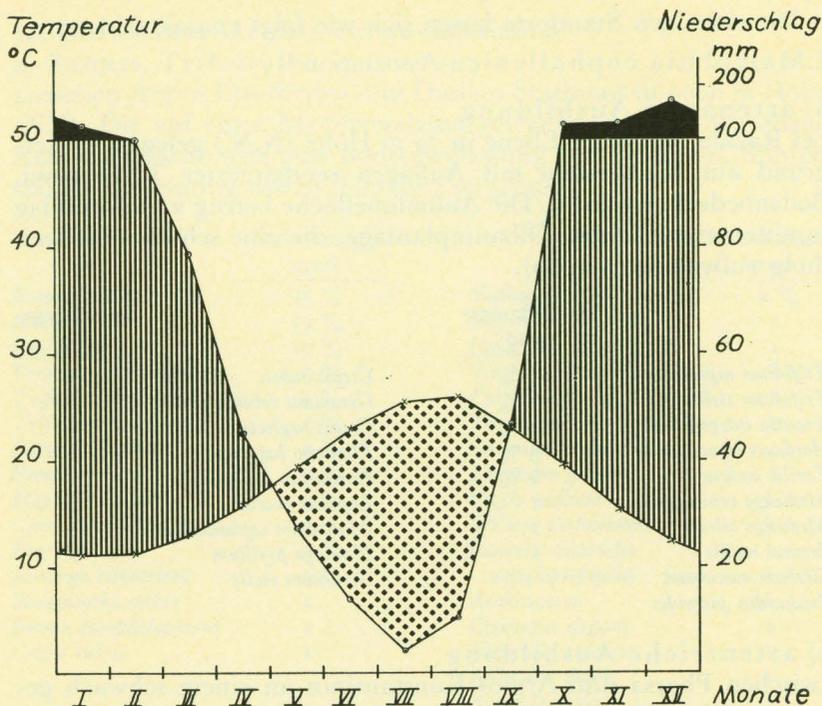


Fig. 1. Klimadiagramm von Kephallinia (nach 30 jährigen Aufzeichnungen der meteorologischen Station in Argostolion).

Insel-Vegetation vor. Er unterscheidet auf Kephallinia 5 Gruppen von Wuchszonen, die jeweils einer bestimmten Höhenstufe entsprechen und nach den Pflanzenarten benannt sind, die das Endstadium der jeweiligen Sukzessions-Reihe kennzeichnen. So treten in den 3 tiefer gelegenen Wuchszonen immergrüne Laubgehölze besonders hervor, unter denen *Quercus coccifera*, die Pirnari-Eiche, dominiert.

Die untere Pirnari-Zone erstreckt sich vom Meeresspiegel ansteigend an den Nordhängen bis auf 200 m, an Südhängen bis auf 300 m Höhe (NN). In diesem Bereich liegt die untersuchte *Malcolmia cephalenica*-Assoziation, die in einer artenreicheren und einer artenärmeren Ausbildung analysiert wurde.

Die mittlere Pirnari-Zone reicht von 200—500 m Höhe bei Nord- und von 300—650 m Höhe bei Süd-Exposition. Die obere Pirnari-Zone erstreckt sich von 500—800 m bei Nord- und von 650—1000 m Höhe bei Süd-Lage. In dieser Wuchszone fanden Vergleiche zwischen 2 benachbarten *Cerastium-Arabis verna*-Assoziationen statt und zwar zwischen der Subass. *Trifolium* und der *Satureja*-Variante.

Die einzelnen Standorte lassen sich wie folgt charakterisieren:  
I: *Malcolmia cephalenica*-Assoziation<sup>1)</sup>

a) artenarme Ausbildung

bei Razata, auf einer Ebene in 70 m Höhe (N.N.) gelegen. Untergrund aus Kalkgestein mit Auflagen rendziniertes Terra rossa. Bodenbedeckung 30 %. Die Aufnahmefläche betrug 25 m<sup>2</sup> und lag inmitten einer lichten Ölbaumplantage, die eine schwache Beweidung aufwies (30.5.1960).

|                             | Bedeckungs-<br>grad |                               | Bedeckungs-<br>grad |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| <i>Trifolium nigrescens</i> | 15 %                | <i>Crepis rubra</i>           | +                   |
| <i>Trifolium stellatum</i>  | 6 %                 | <i>Geranium rotundifolium</i> | +                   |
| <i>Knautia integrifolia</i> | 3 %                 | <i>Crepis neglecta</i>        | +                   |
| <i>Hordeum leporinum</i>    | 3 %                 | <i>Plantago lagopus</i>       | +                   |
| <i>Torilis nodosa</i>       | 2 %                 | <i>Euphorbia peploides</i>    | +                   |
| <i>Medicago orbicularis</i> | 1                   | <i>Lagurus ovatus</i>         | +                   |
| <i>Medicago ciliaris</i>    | 1                   | <i>Malcolmia cephalenica</i>  | +                   |
| <i>Bromus mollis</i>        | 1                   | <i>Plantago psyllium</i>      | r                   |
| <i>Silybum marianum</i>     | +                   | <i>Geranium molle</i>         | r                   |
| <i>Reichardia picroides</i> | +                   |                               |                     |

b) artenreiche Ausbildung

zwischen Pharsa und Argios Konstantinos an einem schwach geneigten West-Hang (17°) in 35 m Höhe (NN) vorkommend. Der Boden bestand aus rendziniertes Terra rossa über Kalkgestein. Bodenbedeckung 22 %, Aufnahmefläche 10 m<sup>2</sup> (1.6.1966).

|  | Bedeckungs-<br>grad |                             | Bedeckungs-<br>grad |
|--|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| <i>Coridothymus capitatus</i>              | 1                   | <i>Tordylium officinale</i> | 1                   |
| <i>Asparagus aphyllus</i>                  | 1                   | <i>Tunica velutina</i>      | 1                   |
| <i>Koeleria phleoides</i>                  | 1—2                 | <i>Trifolium stellatum</i>  | 1                   |
| <i>Trifolium nigrescens</i>                | 1—2                 | <i>Crepis neglecta</i>      | 1                   |
| <i>Daucus guttatus</i>                     | 1—2                 | <i>Urginea maritima</i>     | 1                   |
| <i>Campanula drabifolia</i>                | 1                   | <i>Galium capitatum</i>     | 1                   |
| <i>Selaginella denticulata</i>             | 1                   | <i>Micromeria juliana</i>   | +                   |
| <i>Carlina corymbosa</i>                   | +                   | <i>Cynosurus echinatus</i>  | r                   |
| <i>Papaver apulum</i>                      | +                   | <i>Lathyrus setifolius</i>  | r                   |
| <i>Stachys annua</i> ssp. <i>spinulosa</i> | +                   | <i>Stipa tortilis</i>       | r                   |
| <i>Euphorbia dendroides</i>                | +                   | <i>Geranium molle</i>       | r                   |
| <i>Silene colorata</i>                     | +                   | <i>Medicago tuberculata</i> | r                   |
| <i>Ornithogalum tenuifolium</i>            | +                   | <i>Tordylium apulum</i>     | r                   |
| <i>Sedum stellatum</i>                     | +                   | <i>Minuartia hybrida</i>    | r                   |
| <i>Galactites tomentosa</i>                | +                   | <i>Knautia integrifolia</i> | r                   |
| <i>Phlomis fruticosa</i>                   | +                   | <i>Plantago lagopus</i>     | r                   |
| <i>Potentilla spinosum</i>                 | (+)                 |                             |                     |
| <i>Malcolmia cephalenica</i>               | (+)                 |                             |                     |
| <i>Crepis rubra</i>                        | (+)                 |                             |                     |

ΙΑΚΥΒΑΤΕΙΟΣ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΑΘΕΟΥΠΟΥ

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. KNAPP sei für die Ergänzung der Artenliste gedankt.

## II: Cerastium-Arabis verna-Assoziation

## a) Subass. Trifolium

zwischen Argios Elevtherios und Dasikos Stathmos in 1000 m Höhe (NN). Die auf einer Moderrendzina gelegene, 4 m<sup>2</sup> große, ebene Aufnahmefläche wies eine Bodenbedeckung von 85 % auf. Spuren starker Beweidung waren sichtbar (30.5.1966).

|                                | Bedeckungs-<br>grad |                                | Bedeckungs-<br>grad |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|
| <i>Bromus mollis</i>           | 25 %                | <i>Euphorbia biglandulosa</i>  | 2 %                 |
| <i>Anthemis chia</i>           | 15 %                | <i>Lagoecia cuminoides</i>     | 1                   |
| <i>Poa attica</i>              | 10 %                | <i>Galactites tomentosa</i>    | 1                   |
| <i>Veronica peloponnesiaca</i> | 5 %                 | <i>Tordylium maximum</i>       | 1                   |
| <i>Trifolium stellatum</i>     | 4 %                 | <i>Parentucellia latifolia</i> | 1                   |
| <i>Trifolium nigrescens</i>    | 4 %                 | <i>Taraxacum megalorrhizon</i> | 1                   |
| <i>Papaver apulum</i>          | 3 %                 | <i>Geranium malacoides</i>     | 1                   |
| <i>Bromus rubens</i>           | 3 %                 | <i>Leontodon graecus</i>       | 1                   |
| <i>Haynaldia villosa</i>       | 3 %                 | <i>Crepis neglecta</i>         | +                   |
| <i>Cynosurus echinatus</i>     | 3 %                 | <i>Thlaspi perfoliatum</i>     | +                   |
| <i>Poa bulbosa</i>             | 3 %                 | <i>Caucalis daucoides</i>      |                     |
| <i>Erodium cicutarium</i>      | 2 %                 | ssp. <i>leptophylla</i>        | +                   |
| <i>Sanguisorba minor</i>       | 1                   | <i>Arabis verna</i>            | +                   |
| <i>Rumex bucephalophorus</i>   | 1                   | <i>Cynosurus elegans</i>       | +                   |
| <i>Crepis rubra</i>            | 1                   | <i>Sherardia arvensis</i>      | +                   |
|                                |                     | <i>Bellevalia dubia</i>        | +                   |
|                                |                     | <i>Avena barbata</i>           | +                   |

## b) Satureja-Variante

am Nordhang des Aenos-Gebirges zwischen Argios Elevtherios und Dasikos Stathmos gelegen in einer Höhe von 1000 m bei 25° W-Inklination. Die 4 m<sup>2</sup> große Aufnahmefläche auf Moderrendzina war stark beweidet und wies eine Bodenbedeckung von 4 % auf (30.5.1966).

|                                | Bedeckungs-<br>grad |                                   | Bedeckungs-<br>grad |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <i>Cerastium peltigerum</i>    | 1                   | <i>Colchicum kochii</i>           | +                   |
| <i>Trifolium stellatum</i>     | 1                   | <i>Anthoxanthum odoratum</i>      | +                   |
| <i>Leontodon graecus</i>       | 1                   | <i>Satureja alpina</i>            |                     |
| <i>Taraxacum megalorrhizon</i> | 1                   | var. <i>nebrodensis</i>           | +                   |
| <i>Helianthemum graecum</i>    | 1                   | <i>Euphorbia biglandulosa</i>     | (+)                 |
| <i>Satureja cuneifolia</i>     | 1                   | <i>Saponaria aenesia</i>          | r                   |
| <i>Festuca laevis</i>          | 1                   | <i>Galium capitatum</i>           | r                   |
| <i>Poa attica</i>              | 1                   | <i>Haynaldia villosa</i>          | r                   |
| <i>Veronica peloponnesiaca</i> | +                   | <i>Convolvulus elegantissimus</i> | r                   |
| <i>Lagoecia cuminoides</i>     | +                   | <i>Crepis neglecta</i>            | r                   |
| <i>Anthemis chia</i>           | +                   | <i>Papaver apulum</i>             | r                   |
| <i>Astragalus cephalonicus</i> | +                   | <i>Vicia lathyroides</i>          | r                   |
| <i>Phlomis fruticosa</i>       | +                   | <i>Thlaspi perfoliatum</i>        | r                   |
| <i>Sanguisorba minor</i>       | +                   | <i>Medicago lupulina</i>          | r                   |
|                                |                     | <i>Caucalis daucoides</i>         | r                   |
|                                |                     | ssp. <i>leptophylla</i>           | r                   |

### UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Sämtliche Bodenproben stammen aus 0—3 cm Tiefe. Das luftgetrocknete Material wurde auf 2 mm abgeseibt und analysiert wie folgt:

- 1) pH(H<sub>2</sub>O) gemessen in einer Boden-Wasser-Aufschwemmung 1:2,5 mittels einer Glasstabelektrode (Fa. WTW).
- 2) C-Gehalt, bzw. „Humus“: naße Verbrennung nach SPRINGER & KLEE
- 3) Gesamt-N: Aufschluß mit Salicyl-Schwefelsäure nach KJELDAHL & FORSTER
- 4) Mineralisation des Kohlenstoffs: Bestimmung der CO<sub>2</sub>-Abgabe des Bodens durch Titration; Stundenwerte ermittelt nach ELKAN & MOORE (1962), Tageswerte nach ISERMAYER (1952)
- 5) Mineralisation des Stickstoffs: Brutversuch nach ZÖTTL (1960); Ammonifikation nach POCHON & TARDIEUX (1962), STEUBING (1965)
- 6) Mineralisation des Phosphors: Zufuhr von 100 mg Lecithin zu 10 g lufttrockenem Boden. Nach Anfeuchtung auf 80 % WK wird das innerhalb von 48 Std. freigesetzte laktatlösliche Phosphat bestimmt (JACKMAN & BLACK 1952)

### ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN

Die analysierten Pflanzengesellschaften stockten auf Böden, deren pH-Werte über 7 lagen (Tabelle I). Die schwach basische Reaktion des Substrates ist durch das oft schon dicht unter der Bodenoberfläche anstehende Kalkgestein und die Semiaridität des Klimas leicht verständlich.

TABELLE I

Bodencharakteristika der *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaft (a = *Trifolium* Subass., b = *Satureja* Variante) und der *Malcolmia cephalenica* Gesellschaft (a = artenarme Ausbildung, b = artenreiche Ausbildung).<sup>1)</sup>

| Pflanzenges.   | WK<br>% | pH<br>(H <sub>2</sub> O) | „Humus“   |           | C-gehalt  |           | N-Gehalt  |           |      |
|----------------|---------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|                |         |                          | Gew.<br>% | Vol.<br>% | Gew.<br>% | Vol.<br>% | Gew.<br>% | Vol.<br>% |      |
| Cerastium Ass. | a)      | 82,7                     | 7,4       | 10,6      | 22,9      | 6,3       | 13,4      | 0,68      | 1,46 |
|                | b)      | 77,1                     | 7,2       | 20,9      | 48,5      | 12,3      | 28,5      | 0,53      | 1,21 |
| Malcolmia Ass. | a)      | 44,5                     | 7,4       | 5,2       | 12,9      | 3,0       | 7,1       | 0,19      | 0,46 |
|                | b)      | 103,0                    | 7,3       | 26,8      | 54,0      | 15,8      | 31,8      | 0,77      | 1,54 |

<sup>1)</sup> b-Werte wurden der Diplomarbeit von HEHL (1968) entnommen.

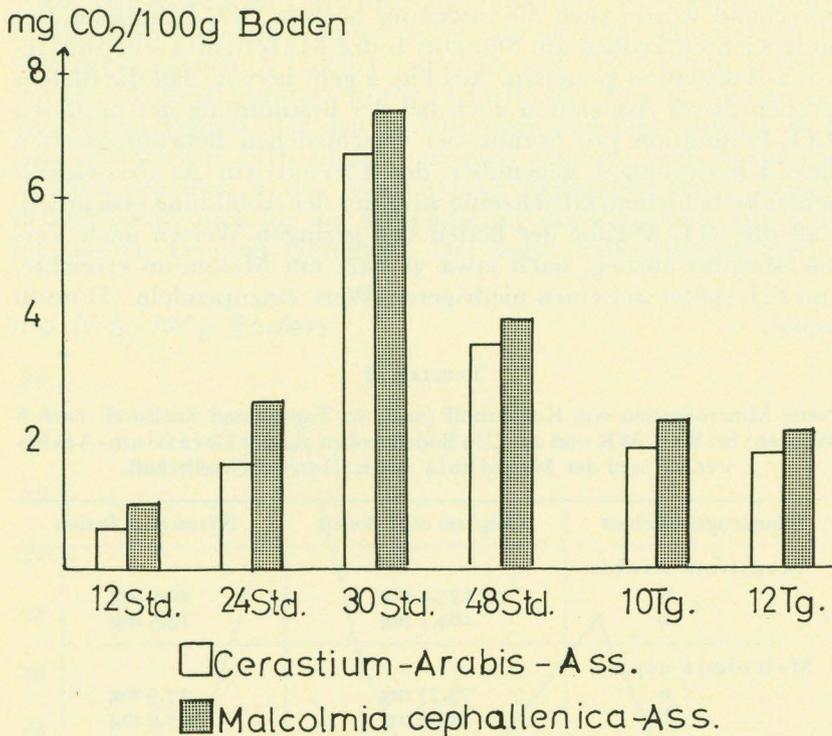


Fig. 2. Stundenwerte für die CO<sub>2</sub>-Produktion von Bodenproben aus der humusreichen *Malcolmia cephallica*- und der humusarmen *Cerastium-Arabis verna*-Assoziation (b-Standorte).

In den beiden Pflanzengesellschaften bestanden große Unterschiede im „Humus-“ bzw. C-Gehalt der Vergleichsstandorte. Die stärksten Gegensätze waren für die *Malcolmia cephallica*-Assoziation zu verzeichnen, wo Standort a einen 4 fach geringeren Gehalt an organischer Substanz als Standort b aufwies. Die letztgenannte Meßstelle wies auch die höchste WK aller untersuchten Standorte auf. Ebenso besaß sie den höchsten N-Gehalt. Standort a der *Malcolmia*-Gesellschaft hatte den schlechtesten Boden, da nicht nur der Humusgehalt, sondern auch die Werte für die Wasserkapazität und den Stickstoff unter denen der Vergleichsproben lagen. In der *Cerastium-Arabis verna*-Assoziation besaß die *Trifolium* Subass. (Standort a) einen höheren N-Anteil, doch geringeren Humusgehalt als die *Satureja* Variante (b).

Tabelle II enthält die Werte, die bei der Mineralisation von Kohlenstoff aus dem bodeneigenen organischen Material erhalten wurden. In beiden Pflanzengesellschaften fand die intensivere CO<sub>2</sub>-Produktion in der humusreicheren Bodenvariante statt. Dement-

sprechend wurde auch die insgesamt höchste CO<sub>2</sub>-Exhalation der untersuchten Proben am Standort b der *Malcolmia cephallenica*-Assoziation gemessen. Aus Fig. 2 geht hervor, daß die Bodenproben dieser Assoziation auch bei der Bestimmung der mittleren CO<sub>2</sub>-Produktion pro Stunde bei verschiedenen Bebrütungszeiten ihre Überlegenheit gegenüber der *Cerastium-Arabis*-Gesellschaft beibehielten. Gleichzeitig wird aus der Abbildung ersichtlich, daß die CO<sub>2</sub>-Abgabe der Böden von geringen Werten nach Versuchsbeginn anstieg, nach etwa 30 Std. ein Maximum erreichte, um sich später auf einen niedrigeren Wert einzupendeln (DOMSCH 1963).

TABELLE II

Netto-Mineralisation von Kohlenstoff (nach 10 Tagen) und Stickstoff (nach 6 Wochen) bei 80 % WK und 24° C in Bodenproben aus der *Cerastium-Arabis* verna- und der *Malcolmia cephallica*-Gesellschaft.

| Pflanzengesellschaft    | CO <sub>2</sub> /100 ccm Boden | N/100 ccm Boden |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------|
| <i>Cerastium Arabis</i> |                                |                 |
| a                       | 175,4 mg                       | 20,9 mg         |
| b                       | 184,1 mg                       | 14,5 mg         |
| <i>Malcolmia ceph.</i>  |                                |                 |
| a                       | 73,77 mg                       | 17,5 mg         |
| b                       | 232,0 mg                       | 27,9 mg         |

Die in Tabelle II ebenfalls eingetragene Netto-Mineralisation von Stickstoff vollzog sich wiederum am *Malcolmia* Standort b am besten; es folgte der Standort a der *Cerastium-Arabis*-Gesellschaft (*Trifolium* Var.). Der b Standort, der von der *Satureja* Variante der gleichen Assoziation eingenommen wurde, lag in der Stickstoff-Mineralisation noch etwas unter dem Wert, der für die artenärmere *Malcolmia*-Assoziation (a) gemessen wurde.

TABELLE III

Netto-Mineralisation inkubierter organischer Substanz in Bodenproben: Ammonifikation von Pepton nach 10 Tagen; Phosphatmobilisierung aus Lecithin nach 2 Tagen.



| Pflanzengesellschaft    | NH <sub>3</sub> /100 ccm Boden | PO <sub>4</sub> <sup>---</sup> /100 ccm Boden |
|-------------------------|--------------------------------|---|
| <i>Cerastium-Arabis</i> |                                |   |
| a                       | 143,8 mg                       | 19,6 mg                                       |
| b                       | 67,9 mg                        | 10,0 mg                                       |
| <i>Malcolmia ceph.</i>  |                                |   |
| a                       | 308,7 mg                       | 16,9 mg                                       |
| b                       | 33,5 mg                        | 5,4 mg  |

ΙΑΚΩΒΑΤΙΣ  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΣΟΥΡΙΟΥ

Die vergleichenden Untersuchungen über die N-Mineralisierung in den Testböden fallen anders aus, wenn nicht die Mineralisation von bodeneigenen N-Quellen, sondern von inkubiertem eiweißreichem Material ermittelt wurde (Tabelle III). Bei der Ammonifikation von Pepton, das den Bodenproben zugefügt worden war, fand die höchste  $\text{NH}_3$ -Abgabe an dem Humus- und Stickstoffärmsten Standort a der *Malcolmia* Assoziation statt. Dieser Befund besaß auch für die Mobilisierung des Phosphors aus dem inkubierten Lecithin Gültigkeit. Der sonst so begünstigte arten-

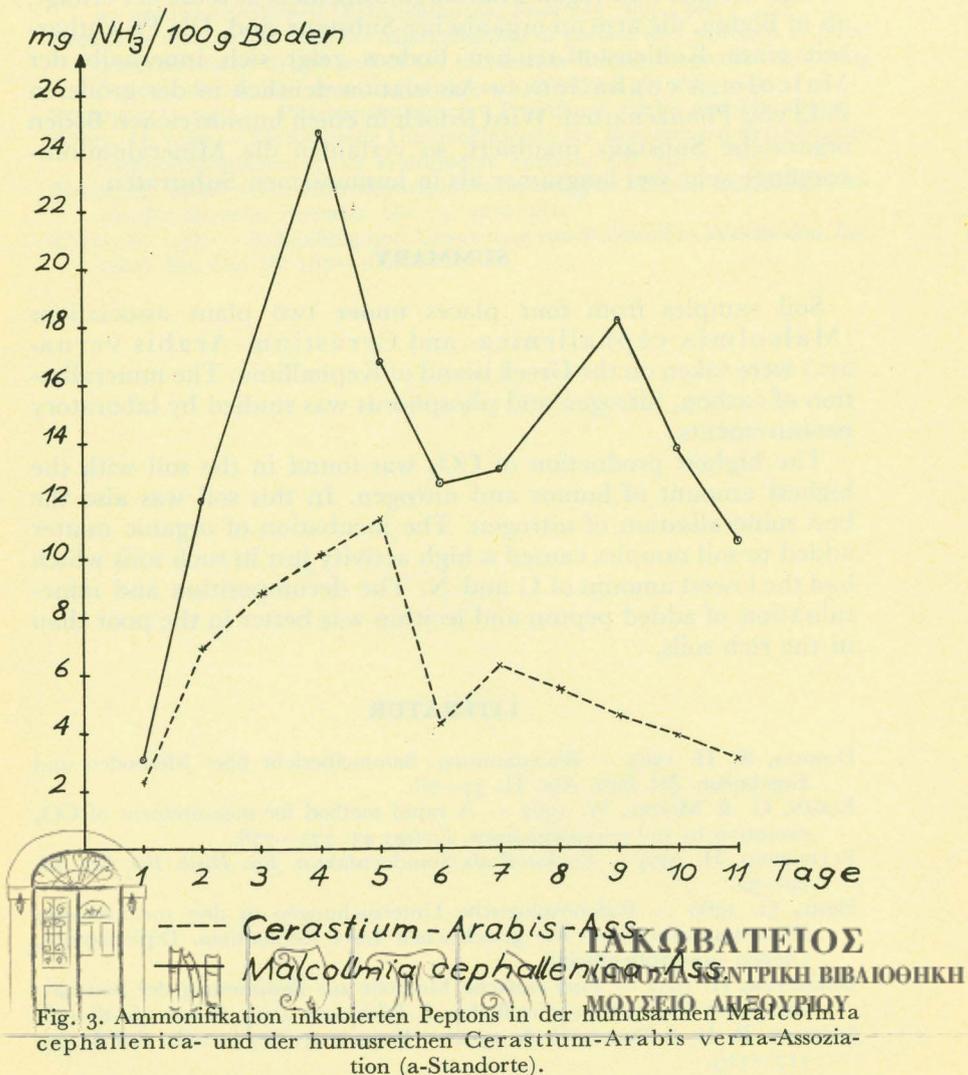


Fig. 3. Ammonifikation inkubierten Peptons in der humusarmen *Malcolmia cephalenica*- und der humusreichen *Cerastium-Arabis verna*-Assoziation (a-Standorte).

reiche Standort b wies bei diesen Inkubationsuntersuchungen allgemein die niedrigsten Werte auf. In der *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaft waren ebenfalls in dem an organischer Substanz ärmeren Boden die Mineralisationsprozesse günstiger (Fig. 3).

### ZUSAMMENFASSUNG

Aus den vorliegenden Befunden geht hervor, daß in einem humusreichen Substrat die Mineralisation bodeneigenen Materials infolge des hier sehr regen Mikroorganismenlebens schneller erfolgt, als in Böden, die arm an organischer Substanz sind. Die Fruchtbarkeit eines Kohlenstoff-reichen Bodens zeigt sich innerhalb der *Malcolmia cephalenica*-Assoziation deutlich in der größeren Zahl von Pflanzenarten. Wird jedoch in einen humusreichen Boden organische Substanz inkubiert, so verlaufen die Mineralisationsvorgänge sehr viel langsamer als in humusarmen Substraten.

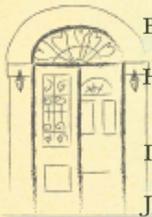
### SUMMARY

Soil samples from four places under two plant associations (*Malcolmia cephalenica*- and *Cerastium-Arabis verna*-ass.) were taken on the Greek island of Kephallinia. The mineralisation of carbon, nitrogen and phosphorus was studied by laboratory measurements.

The highest production of  $\text{CO}_2$  was found in the soil with the highest amount of humus and nitrogen. In this soil was also the best mineralisation of nitrogen. The incubation of organic matter added to soil samples caused a high activity just in such soils which had the lowest amount of C and N. The decomposition and mineralisation of added pepton and lecithin was better in the poor than in the rich soils.

### LITERATUR

- DOMSCH, K. H. 1963 — Bodenatmung. Sammelbericht über Methoden und Ergebnisse. *Zbl. Bakt.* Abt. II: 33—78.
- ELKAN, G. & MOORE, W. 1962 — A rapid method for measurement of  $\text{CO}_2$  evolution by soil microorganisms. *Ecology* 43: 775—776.
- ELLENBERG, H. 1964 — Stickstoff als Standortsfaktor. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 78: 82—92.
- HEHL, G. 1968 — Bodenökologische Untersuchungen in drei mediterranen Pflanzengesellschaften der griechischen Insel Kephallinia. Diplomarbeit, Gießen (unveröffentlicht).
- ISERMAYER, H. 1952 — Eine einfache Methode zur Bestimmung der Bodenatmung und der Karbonate im Boden. *Z. Botany Dün. Bodenph.* 56: 26—38.
- JACKMAN, R. H. & BLACK, C. A. 1952 — Phytase activity in soils. *Soil Sci.* 73: 117—125.



ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΤΗΚΗΣ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΔΥΤ. ΒΕΡΟΙΑΣ

- KICKUTH, R. 1960 — Phosphatmobilisierung in der Rhizosphäre. *Plant Soil* 13: 147—158.
- KNAPP, R. 1965 — Die Vegetation von Kephallinia, Griechenland. Gießen.
- KOVÁCS, M. 1964 — Zönologische und experimentell-ökologische Untersuchungen in der Umgebung von Parád. *Acta Bot. Acad. sci. Hung.* 10: 175—211.
- MÜLLER-MINY, H. 1957/58 — Beiträge zur Morphologie der mittleren Ionischen Inseln. *Ann. Geol. Pays Helleniques* 8: 1—28, 9: 73—89.
- MÜLLER-MINY, H. 1959 — Katastrophe und Landschaft. *Ber. Dtsch. Landesk.* 23: 95—124.
- POCHON, J. & TARDIEUX, P. 1962 — Techniques d'analyse en microbiologie du sol. Aus: Collection „Techniques de base“. St. Mandé (Seine).
- RUNGE, M. 1965 — Untersuchungen über die Mineralstickstoff-Nachlieferung an nordwestdeutschen Waldstandorten. *Flora* 155: 353—386.
- SCHREVEN VAN, D. A. 1968 — Mineralisation of carbon and nitrogen of plant material added to soil and of the soil humus during incubation following periodic drying and rewetting of the soil. *Plant Soil* 28: 226—245.
- STEUBING, L. 1965 — Pflanzenökologisches Praktikum. Berlin und Hamburg.
- ZÖTTL, H. 1960 — Methodische Untersuchungen zur Bestimmung der Mineralstickstoffnachlieferung der Waldböden. *Forstwiss. Cbl.* 79: 72—90.
- ZÖTTL, H. 1960 — Die Mineralstickstoffanlieferung in Fichten und Kiefernbeständen Bayerns. *Forstwiss. Cbl.* 79: 221—236.
- ZÖTTL, H. 1965 — Anhäufung und Umsetzung von Stickstoff in Waldböden. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 78: 167—180.

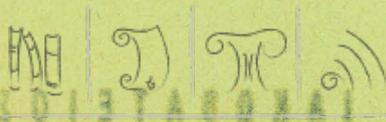


**ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ**

**ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΞΟΥΡΙΟΥ**



**ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ**  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΞΟΥΡΙΟΥ



**ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ**

**ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΘΟΥΡΙΟΥ**

ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΜΟΥΣΕΙΟ ΛΗΘΟΥΡΙΟΥ  
ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ



ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΜΟΥΣΕΟ ΗΕΟΥΡΟΥ

ΙΑΚΩΒΑΤΕΙΟΣ  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΜΟΥΣΕΟ ΗΕΟΥΡΟΥ  
ΣΥΛΛΟΓΗ Π. ΠΑΤΡΙΚΙΟΥ  
ΑΙΣ341Φ40072