

# COLLEMBOLLEN EINIGER WALDBÖDEN DES FUORNGEBIETES

(Scliwveizerischer Nationalpark)

HERMANN GISIN

(Muséum d'Histoire naturelle, Genève)

Die bodenbiologische Arbeitsgemeinschaft der Kommission zur wissenschaftlichen Erforschung des **Schweizerischen** Nationalparks beauftragte mich seinerzeit, Studien zur **Ökologie** der Collembolen einiger kennzeichnender Waldgesellschaften am **Posa**-Hügel bei **Il** Fuorn in **Angriff** zu nehmen.

Im **August/September 1944** entnahm ich rund um den Hügel eine Anzahl **Boden**-proben (je **500 cm<sup>3</sup>**) und las die Collembolen auf einfachen Berlese-Trichtern aus, die beim Hotel **Il** Fuorn installiert **waren**. In den Sommern 1945 und 1950 **wurden** die Proben hingegen in **Metallbüchsen** nach Genf geschickt und dort im Laboratorium ausgelesen.

Die Tabelle 1 gibt einen **Überblick** über die gefundenen Collembolen, wobei die Proben nach ihrer Herkunft aus den 4 **typischen** Standorten geordnet sind. Es sind dies

1. *Pineto-Caricetum humilis* (Zwergseggen-Engadinerföhrenwald), am S-Hang;
2. *Mugeto-Ericetum caricetosum humilis* (Zwergseggenreicher Bergföhrenwald), **anschliessend** an vorstehende Gesellschaft bei W- und E-Lage;
3. *Mugeto-Ericetum hylocomietosum* (moosreicher Erika-Föhrenwald), in NW- und NE-Lage;
4. *Mugeto-Rhodoretum hirsuti hybcomietosum* (Steinrosen-Bergföhrenwald) am N-Hang.

Die Proben Nr. 4-6 der Tabelle 1 **waren** keine eigentlichen Erdproben, sondern das Ergebnis direkter Fänge auf kleinen **Hutpilzen**.

Tabelle 1  
Collembolen von definierten Standorten auf dem Posa-Hügel. Muttergestein = Dolomit

| Standort                                      | Pineto-Caricetum |   |   |   |   |   | Mugeto-Ericetum |   |   |    |    |    |    | Mugeto-Rhodoretum hirsuti |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|---|------------------|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|----|----|----|----|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7               | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14                        | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |  |
| Gruppe I                                      |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Xenylla börneri</i> . . . . .              | 4                |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Xenylla acauda</i> . . . . .               | 3                | 5 |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Odontella caeca</i> . . . . .              | 2                |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Onychiurua armatus</i> . . . . .           | 3                | 3 |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Hypogastrura cf. gibbosa</i> . . . . .     |                  | 3 | 3 |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Hypogastrura cf. denticulata</i> . . . . . |                  |   | 1 | 3 |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Microgastrura 12-oculata</i> . . . . .     |                  |   |   |   | 3 |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Gruppe II                                     |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Friesea mirabilis reducta</i> . . . . .    | 4                |   |   |   |   |   |                 |   | 1 |    |    | 1  |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Folsomia nana</i> . . . . .                | 1                |   |   |   |   |   | 1               | 2 |   | 3  |    | 1  |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Isotoma sensibilis</i> . . . . .           |                  |   |   |   |   |   | 4               | 1 |   | 4  | 2  | 4  | 4  |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Hypogastrura papillatn</i> . . . . .       |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    | 5  | 4  | 4  |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Tullbergia affinis</i> . . . . .           |                  |   |   |   |   |   | 4               |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Gruppe III                                    |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Pseudachorutes parvulus</i> . . . . .      |                  |   |   |   |   |   | 2               | 1 |   | 3  |    |    |    |                           |    |    |    |    |    | 1  |    | 1  |    |    |    |    |  |
| <i>Aiturophorus laricis</i> . . . . .         |                  |   |   |   |   |   |                 |   | 2 | 2  | 3  |    |    |                           |    |    |    |    | 2  |    | 2  | 2  |    |    |    |    |  |
| <i>Isotoma montana</i> . . . . .              |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   | 2  | 3  |    |    | 2                         | 4  |    |    |    | 1  | 1  | 4  | 3  | 3  |    | 2  |    |  |
| <i>Hypogastrura armata</i> . . . . .          |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    | 5  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Tullbergia krausbaueri</i> . . . . .       |                  |   |   |   |   |   | 2               | 1 |   |    | 2  |    |    | 2                         |    |    |    |    | 1  | 1  | 2  | 4  | 1  |    |    |    |  |
| <i>Onychiurus illaboratus</i> . . . . .       |                  |   |   |   |   |   | 3               | 2 | 3 | 2  | 3  | 1  |    | 2                         | 1  | 2  |    |    | 4  | 4  | 3  | 2  | 3  | 2  | 3  | 1  |  |
| <i>Willemia inermis</i> . . . . .             |                  |   |   |   |   |   |                 | 3 |   | 3  |    |    |    | 1                         | 2  |    |    |    | 1  |    | 3  |    |    |    |    |    |  |
| <i>Isotomiella minor</i> . . . . .            |                  |   |   |   |   |   | 1               |   | 3 | 3  | 1  | 2  |    | 5                         | 3  | 4  |    |    | 5  | 5  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 2  |  |
| <i>Neelus minimus</i> . . . . .               |                  |   |   |   |   |   | 1               | 1 |   | 1  |    |    |    |                           |    |    |    |    | 2  |    |    | 1  |    |    |    |    |  |
| Gruppe IV                                     |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Folsomia 10-oculata</i> . . . . .          |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1  |  |
| <i>Micranurida pygmaea</i> . . . . .          |                  |   |   |   |   |   |                 |   | 1 |    |    |    |    |                           | 1  |    |    |    |    | 1  | 3  | 3  |    |    |    |    |  |
| <i>Micranurida handschini</i> . . . . .       |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |  |
| <i>Willemia anophthalma</i> . . . . .         |                  |   |   |   |   |   |                 |   | 1 |    |    |    |    |                           |    |    |    |    | 2  | 3  | 2  | 1  | 4  |    |    |    |  |
| <i>Onychiurus absolonii</i> . . . . .         |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    | 1  |    |                           |    |    |    |    | 1  | 3  | 2  |    | 2  |    |    |    |  |
| <i>Pseudanurophorus binoculatus</i> . . . . . |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    | 1  |    | 1  | 2  |    |    |  |
| Gruppe V                                      |                  |   |   |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Isotoina notabilis</i> . . . . .           | 1                | 1 |   |   |   |   | 4               | 3 |   |    |    |    |    | 3                         | 3  |    |    |    | 1  | 2  |    | 2  | 2  |    |    |    |  |
| <i>Lepidocyrtus curvicollis</i> . . . . .     | 1                |   | 2 | 1 |   |   | 1               |   |   |    |    |    |    |                           |    |    | 5  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |  |
| <i>Odontella empodialis</i> . . . . .         |                  | 2 | 2 |   |   |   | 3               | 3 | 2 | 3  | 5  |    |    | 1                         | 1  |    |    |    | 1  |    |    | 1  | 5  |    |    |    |  |
| <i>Folsomia sensibilis</i> . . . . .          |                  |   | 1 |   |   |   |                 |   |   |    |    |    |    |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  |    |  |

Die Zahlen bedeuten Abundanzklassen nach folgender Skala:

Klasse Individuen /500 cm<sup>3</sup> 1—2—4—10—25—

gestein = Dolomit

Mugeto-Rhodoretum hirsuti

19 20 21 22 23 24 25 26

1 1  
2 2 2  
1 1 4 3 3 2  
1  
1 1 2 4 1  
4 4 3 2 3 2 3 1  
1 3  
5 5 5 5 3 3 3 2  
2 1  
  
1  
1 1 1  
2 3 2 1 4  
1 3 2 2  
  
1 1 2  
  
1 2 2 2  
1 1 1 1  
1 1 5  
2  
1 2 3 4 5  
1-2-4-10-25-

Nur drei Arten (s. Gruppe V) wurden an allen vier Standorten angetroffen, wenn auch nicht in allen mit gleicher Häufigkeit. Alle übrigen 28 Arten fehlten in mindestens einer Gesellschaft. Mit Ausnahme des *Mugeto-Ericetum hylocomietosum* ist jede Gesellschaft durch eine Gruppe von Collembolenarten charakterisiert, welche sie offenbar stark bevorzugt (Gruppen P, II und IV). Das *Pineto-Caricetum* ist in bezug auf seine Collembolenfauna am wenigsten homogen; es ist es aber auch pflanzensoziologisch-physiognomisch (relativ offenes Initialstadium). Im Gegensatz dazu erscheint das *Mugeto-Rhodoretum* am homogensten (vgl. Konstanz von *Isotomiella minor* und *Onychiurus illaboratus*). Obwohl dem *Mugeto-Ericetum hylocomietosum* keine exklusive Artengruppe unter den Collembolen zuerkannt werden kann, ist auch diese Subassoziation durch eine charakteristische Artenkombination von Collembolen gekennzeichnet, nämlich durch das alleinige Vorherrschen der reichen Artengruppe III und durch die Abwesenheit der Charakterarten der drei anderen Gesellschaften.

Tabelle 2  
Collembolen von Stellen mit bloßem Boden (letzte Kolonne: mit Flechten)  
auf dem Posa-Hügel. Muttergestein = Dolomit

| Exposition                      | S | S | S | SE | W | W | W | SW |
|---------------------------------|---|---|---|----|---|---|---|----|
| Gruppe 0                        |   |   |   |    |   |   |   |    |
| <i>Hypogastrura inermis</i>     | 5 | 5 | 2 | 3  | 4 | 3 |   |    |
| <i>Hypogastrura papillata</i>   |   |   |   |    |   |   |   | 5  |
| Gruppe I                        |   |   |   |    |   |   |   |    |
| <i>Xenylla acauda</i>           | 1 |   |   |    |   |   |   |    |
| Gruppe II                       |   |   |   |    |   |   |   |    |
| <i>Friesea mirabilis</i>        |   |   |   |    |   |   |   | 1  |
| <i>Folsomia</i>                 |   | 5 |   | 2  |   |   |   | 3  |
| <i>Isotoma sensibilis</i>       |   | 3 |   |    |   |   |   |    |
| Gruppe III                      |   |   |   |    |   |   |   |    |
| <i>Pseudachorutes parvulus</i>  |   |   |   |    |   |   | 1 |    |
| <i>Anurophorus laricis</i>      |   |   | 5 |    | 4 | 5 | 3 | 2  |
| <i>Isotoma montana</i>          |   |   | 2 |    |   | 4 | 1 |    |
| <i>Hypogastrura armata</i>      |   |   |   |    |   |   |   | 1  |
| <i>Tullbergia krausbaueri</i>   |   |   |   | 2  |   |   |   | 1  |
| <i>Onychiurus illaboratus</i>   |   | 4 |   | 1  | 3 | 2 | 1 | 2  |
| <i>Willemia inermis</i>         |   |   |   |    |   |   | 4 | 3  |
| <i>Isotomiella minor</i>        |   |   | 2 |    | 2 | 1 |   | 3  |
| <i>Neelus minimus</i>           |   |   |   |    |   |   | 1 | 1  |
| Gruppe IV                       |   |   |   |    |   |   |   |    |
| <i>Micranarida pygmaea</i>      |   |   |   |    |   | 1 |   |    |
| Gruppe V                        |   |   |   |    |   |   |   |    |
| <i>Odontella empodialis</i>     |   |   | 2 |    |   |   | 2 | 3  |
| <i>Isotoma notabilis</i>        |   |   | 2 | 5  |   |   |   |    |
| <i>Lepidocyrtus curvicollis</i> |   |   | 2 |    |   |   |   |    |

Die Proben der Tabelle 1 wurden sämtliche unter charakteristischen Sträuchern oder Kräutern der betreffenden Pflanzengesellschaft entnommen. Daneben verfüge ich über eine Anzahl Proben von Stellen ohne solchen Bewuchs: Böden unter Nadelstreu oder abgefallenen **Rindenstücken** der drei teilweise «offenen» Pflanzengesellschaften der S-, SE und W-Seiten des Posa-Hügels, dazu eine Stelle mit Bodenflechten im SW (Tabelle 2). Diese Proben enthalten zwei Arten, die den Aufnahmen der Tabelle 1 fehlen: *Hypogastrura inermis* und *Hypogastrura papillata*. Obwohl diese Proben aus dem Bereich von drei verschiedenen Pflanzengesellschaften stammen, widerspiegelt die **Collembolenfauna** in diesem Falle keine deutliche Beziehungen zu ihnen; vom pflanzensoziologischen Standpunkt aus sind ja auch die betreffenden Probestellen untypisch und nicht genauer **klassifizierbar**.

Der Posa-Hügel besteht einheitlich aus Wettersteindolomit. Es war deshalb interessant, zum Vergleich einige Bodenproben vom nahen God dal Fuorn (N-Hang des Munt la Schera) heranzuziehen, wo das *Rhodoreto-Vaccinietum cembretosum* (Alpenrosen-Arven-Lärchenwald) auf kieselsäurereichem Verrucano stockt (Tabelle 3). Im

Tabelle 3

**Collembolen** von einem **Rhodoreto-Vaccinietum cembretosum** auf God dal Fuorn  
Muttergestein = Verrucano

| Nr.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppe III                                    |   |   |   |   |   |   |
| <i>Isotoma montana</i> . . . . .              | 3 |   | 1 | 3 |   | 3 |
| <i>Hypogastrura armata</i> . . . . .          |   | 1 | 2 |   |   |   |
| <i>Tullbergia krausbaueri</i> . . . . .       | 3 | 3 |   | 1 | 1 | 1 |
| <i>Onychiurus illaboratus</i> . . . . .       | 3 | 3 |   |   | 1 |   |
| <i>Willemia inermis</i> . . . . .             |   |   | 4 | 4 |   |   |
| <i>Isotomiella minor</i> . . . . .            | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| <i>Neelus minimus</i> . . . . .               |   | 3 |   |   |   |   |
| Gruppe IV                                     |   |   |   |   |   |   |
| <i>Micranurida pygmaea</i> . . . . .          | 2 | 3 |   | 1 |   |   |
| <i>Micranurida handschini</i> . . . . .       |   |   |   | 3 | 2 | 1 |
| <i>Willemia anophthalma</i> . . . . .         | 3 | 2 | 1 | 1 |   |   |
| <i>Oizychiurus absoloni</i> . . . . .         | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| <i>Pseudanurophorus binocolatus</i> . . . . . | 2 | 3 |   | 1 | 1 |   |
| Gruppe V                                      |   |   |   |   |   |   |
| <i>Odontella empodialis</i> . . . . .         | 3 | 1 |   | 2 | 3 | 3 |
| <i>Isotoma notabilis</i> . . . . .            | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |   |
| <i>Lepidocyrtus curvicollis</i> . . . . .     | 1 |   |   |   |   |   |
| Gruppe VI                                     |   |   |   |   |   |   |
| <i>Onychiurus subuliginatus</i> . . . . .     |   |   | 3 | 3 | 1 | 2 |
| <i>Neanura conjuncta</i> . . . . .            |   |   |   |   | 2 |   |
| <i>Tomocerus flavescens</i> . . . . .         | 1 |   |   | 3 | 2 | 3 |

Fehlen der **Artengruppen I und II** und der fast vollzähligen Anwesenheit der Arten der Gruppen **III und IV** stimmt die Fauna mit derjenigen des N-Hanges am Posa-Hügel **überein**. Aber es tritt am **God dal Fuorn** noch eine neue Gruppe **VI** von drei Arten auf, die nie an den anderen Standorten gefunden wurden.

### Schlussfolgerungen

Zur Zeit, als die vorstehenden Untersuchungen in **Angriff** genommen wurden, war es eine heftig diskutierte Frage, **ob** die Collembolen in verschiedenen Pflanzengesellschaften überhaupt eine unterschiedliche Verteilung **aufweisen**. AGRELL (1941, p. 21) verneinte dies ausdrücklich. Seither sind aber zahlreiche Arbeiten erschienen, die im Gegenteil an einer sehr engen **ökologischen** Spezialisierung der meisten **Collembolenarten** nicht mehr **zweifeln** lassen (cf. G. GISIN 1952, H. GISIN 1943, 1947, 1955). Daher **können** die Resultate vorliegender Studie nicht mehr **überraschen**. Sie **genügen** aber auch nicht mehr. Die beschreibende **Ökologie** hat schon so **zahlreiche** Abhängigkeiten der Collembolen von Milieufaktoren **andeutungsweise** festgestellt, dass **nun** die Aufgabe erwächst, diese Beziehungen zu präzisieren. In erster Linie müssen viel mehr Proben entnommen **und** an jedem Probeort die verschiedensten Faktoren des **Mikromilieus** genau **gemessen werden**, damit das Material **auch** statistisch **ausgewertet werden kann**. Ferner **müssten** die **wichtigsten** Zeigerarten unter verschiedenen Wärme-, **Feuchtigkeits- und Substratbedingungen im Labor** gezüchtet werden, **was** umfangreiche **Einrichtungen voraussetzt**.

Diesem Programin stehen allerdings **Schwierigkeiten entgegen** durch die grosse Entfernung des **Schweizerischen Nationalparks** von geeigneten Laboratorien.

Vom **Standpunkte** der Faunistik behält die **Collembolenforschung in den Alpen** noch manche Entdeckung vor. Im Zuge einer Untersuchung über die **epigäische Collembolenfauna** der Schweiz (H. Gisin 1946, 1948) hatte ich zum Beispiel 5 von 12 Arten aus der Gattung **Bourletiella** als neu zu beschreiben, **wovon** 3 aus dem Nationalpark. Die vorliegende Studie über die Bodencollembolen sehr beschränkter **Waldausschnitte** bei **II Fuorn** brachten folgende Neuigkeiten zutage, die in andern Publikationen bekanntgemacht wurden:

a) für die Wissenschaft neue Arten:

1. *Xenylla acauda* GISIN (1947a)
2. *Hypogastrura papillata* GISIN (1949)
3. *Odoitella (Xellyodes) caeca* GISIN (1952)
4. *Onychiurus illaboratus* GISIN (1952)
5. *Onychiurus subuliginatus* GISIN (1956)

b) Erstfunde für die Schweiz:

6. *Hypogastrura (Ceratophysella) gibbosa* Bagn., sensu GISIN (1949), S-Hang des Posa-Hügels
7. *Microgastrura 12-oculata* STACH, Plan Posa, S-Hang (GISIN, 1952), nach 1 Exemplar von Albanien beschrieben.
8. *Neanura (Lathriopyga) conjuncta* STACH, God dal Fuorn, sonst nur aus Osteuropa bekannt (GISIN, 1952).
9. *Folsomia nana* GISIN, 1957, im ganzen Alpengebiet häufig, bisher mit *F. quadrioculata* verwechselt.

tischen Sträuchern  
aneben verfüge ich  
unter Nadelstreu  
inzenzengesellschaften  
denflechten im SW  
nen der Tabelle 1  
diese Proben aus  
nen, widerspiegelt  
zu ihnen; vom  
n Probestellen un-

war deshalb inter-  
uorn (N-Hang des  
mbretosum (Alpen-  
t (Tabelle 3). Im

### God dal Fuorn

|    | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|
| 1  |   | 3 |   | 3 |
| 2  |   | 1 | 1 | 1 |
| 3  | 4 |   |   |   |
| 4  | 5 | 5 |   | 3 |
| 5  |   |   |   |   |
| 6  | 1 |   |   |   |
| 7  | 3 | 2 |   | 1 |
| 8  | 1 |   |   |   |
| 9  | 3 | 3 |   | 1 |
| 10 | 1 | 1 |   |   |
| 11 |   |   | 2 | 3 |
| 12 | 1 | 1 |   |   |
| 13 | 3 | 1 |   | 2 |
| 14 |   | 2 |   |   |
| 15 | 3 | 2 |   | 3 |

10. *Folsomia 10-oculata* STACH, Plan Posa N-Hang sowie **andere** Standorte im Nationalpark (GISIN 1955a, sonst nur noch vom Grossglockner).
11. *Folsomia inoculata* STACH, *Calamagrostis* varia-Facies des *Mugeto-Ericetum* auf dem Plateau des Posa-Hügels (nicht in den Tabellen dieser Arbeit berücksichtigt, cf. GISIN 1955a). Karpathen, Kaukasus, Österreich.
12. *Folsomia sensibilis* Ksen. Plan Posa N- und S-Hang, sporadisch, Oberwallis (GISIN 1955a). Sudeten, Karpathen, Österreich, N-Schweden, Jan Mayen.
13. *Isotoma montana* STACH, Alpen, Jura (GISIN 1949), vikariiert mit *I. sensibilis* an kühleren Standorten.

#### Zitierte Literatur

- AGRELL, J. 1941. Zur Ökologie der Collembolen. Opusc. ent. Suppl. 3, 236 pp.
- GISIN, G. 1952. Ökologische Studien über die Collembolen des Blattkomposts. Rev. suisse Zool. 59: 543–578.
- GISIN, H. 1943. Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Exkursionsgebiet Basels. Rev. suisse Zool. 50: 131–224.
- 1946. Révision des espèces suisses du genre *Bourletiella* s. l. Mitt. schweiz. ent. Ges. 19: 249–261.
- 1947. Sur les Insectes Apterygotes du Parc National suisse. Espèces et groupements euédaphiques. Res. rech. sci. Parc nat. suisse (n. s.) 2: 77–91.
- 1947a. Notes taxonomiques sur quelques espèces suisses des genres *Hypogastrura* et *Xenylla*. Mitt. schweiz. ent. Ges. 20: 341–344.
- 1948. Etudes écologiques sur les Collemboles épigés. Mitt. schweiz. ent. Ges. 21: 485–515.
- 1949. Notes sur les Collemboles avec description de quatorze espèces et d'un genre nouveaux. Mitt. schweiz. ent. Ges. 22: 385–410.
- 1952. Notes sur les *Onychiurus*, avec démembrement des *Onychiurus armatus*, *ambulans* et *finetarius* auctorum. Mitt. schweiz. ent. Ges. 25: 1–22.
- 1955. Recherches sur la relation entre la faune endogée de Collemboles et les qualités agrologiques de sols viticoles. Rev. suisse Zool. 62: 601–648.
- 1955a. Notes sur divers Collemboles de la Suisse. Mitt. schweiz. ent. Ges. 28: 141–148.
- 1956. Nouvelles contributions au démembrement des espèces d'*Onychiurus*. Mitt. schweiz. ent. Ges. 29: 329–352.
- 1957. Sur la faune européenne des Collemboles I. Rev. suisse Zoologie 64: 475–496.