

Beitrag zur Kenntnis der Gallmückenfauna (Diptera, Cecidomyiidae) der Schweiz

Autor(en): **Skuhrová, Marcela / Skuhrový, Václav**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel**

Band (Jahr): **47 (1997)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1042872>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beitrag zur Kenntnis der Gallmückenfauna (Diptera, Cecidomyiidae) der Schweiz

Marcela SKUHRAVÁ* und Václav SKUHRAVY**

* Tschechische Zoologische Gesellschaft, Viničná 7, CZ - 128 44 Praha 2, Tschechische Republik.

** Entomologisches Institut. Akademie der Wissenschaften, CZ - 370 05 České Budějovice, Tschechische Republik.

Abstract

The present paper reviews briefly the history of Cecidomyiidae faunistics and systematics in Switzerland and summarizes the present knowledge. The first gall midges in Switzerland were described by BREMI in 1847 (56 species). Between 1847 and 1994, 135 species were found and published from various parts of Switzerland. In 1994 and 1995, the authors undertook two larger excursions which resulted in the finding of 95 new species for Switzerland. Therefore, 230 species are currently recorded from this country. The ten species which are known to be pests are listed and discussed.

Einleitung

Die Gallmücken sind kleine und zarte Mücken, die gewöhnlich nur 2-3 mm gross sind. Die kleinsten unter ihnen messen nur 0.5 mm, die grössten erreichen eine Länge von 6-8 mm. Sie haben lange Fühler, ein reduziertes Flügelgeäder und gewöhnlich lange Beine (Abb. 1). Ihren Namen haben sie davon erhalten, dass die Mehrzahl von ihnen Missbildungen an Pflanzen verursachen, die Gallen genannt werden.

Gallen sind Pflanzenwucherungen, welche durch die Larven der Mücken induziert werden. Sie kommen an verschiedenen Organen der Wirtspflanzen vor : an Blüten, Blättern, Knospen, Sprossachsen und Sprossspitzen und sogar an Wurzeln (Abb. 2-4).

Die Mehrzahl der Gallmückenarten (ca. 75 %) lebt phytophag und produziert an ihren Wirten Gallen. Es gibt aber auch Arten, die an oder in Pflanzen leben, ohne Gallen zu erzeugen, oder sie leben als Inquilinen in den Gallen, die von anderen Insekten hervorgerufen wurden. Die Larven der Lestremiinae und Porricondylinae sind keine Gallbildner, sondern sie sind phytosaprophag, d.h. sie entwickeln sich in zersetzender organischer Materie, in Pflanzen, in faulem Holz, in

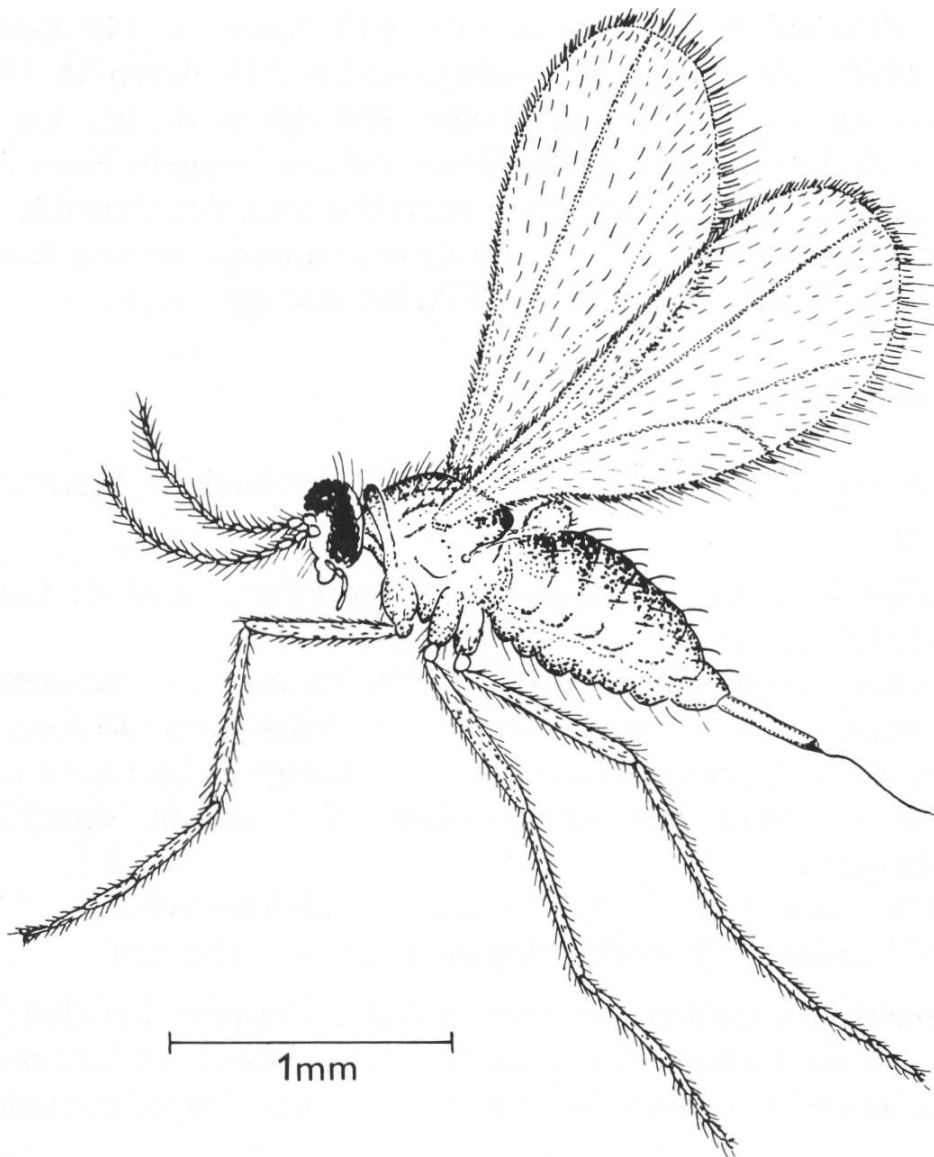


Abb. 1. Habitus einer Gallmücke am Beispiel des Weibchens von *Contarinia medicaginis* KIEFFER, 1895 (Zeichnung von M. SKUHRAVÁ).

Baumstrümpfen, unter Rinde oder in Pilzen. Hervorzuheben sind auch diejenigen Gallmückenarten, deren Larven räuberisch besonders von Blattläusen und Schildläusen leben. Einige dieser zoophagen Arten werden in der biologischen Bekämpfung von Schädlingen benutzt (SKUHRAVÁ *et al.*, 1984).

Die Gallmücken sind eine sehr grosse Dipterenfamilie mit über 2200 bekannten Arten in der Palaearktis, die in 300 Gattungen eingeteilt werden (SKUHRAVÁ, 1986). Am besten bekannt ist die Fauna von Europa und hier insbesondere Mitteleuropa mit ca. 1500 nachgewiesenen Arten. Mitentscheidend für die grosse Zahl mitteleuropäischer Cecidomyiiden-Arten ist das grosse Angebot geeigneter Wirtspflanzen. Aus folgenden Ländern Europas liegen relativ umfassende Faunenlisten vor: Deutschland 485 Arten in 125 Gattungen (RÜBSAAMEN &

HEDICKE, 1925-1939), Grossbritannien 640 Arten in 140 Gattungen (HARRIS, 1976), ehemalige Tschechoslowakei 513 Arten in 112 Gattungen (SKUHRAVÁ, 1987) und Italien 324 Arten in 101 Gattungen (SKUHRAVÁ & SKUHRAVÝ, 1994). Diese Zahlen spiegeln einerseits den Pflanzenreichtum der Länder, aber auch die Sammelintensität wieder. In letzterer Hinsicht nimmt die Schweiz eine untergeordnete Rolle ein : Bis ins Jahr 1995 waren lediglich 135 Arten nachgewiesen.

Sammelmethoden

Zum Sammeln von Gallmücken kommen verschiedene Methoden zur Anwendung :

1. Mit Gallen befallene Pflanzen im Feld sammeln und im Labor die Imagines daraus züchten.
2. Gallmückenlarven von Nicht-Gallbildnern im Feld sammeln, z.B. unter faulendem Holz, unter Rinde, in Pilzen, in Kolonien von Blattläusen, zwischen Schildläusen, etc. und Imagines im Labor züchten.
3. Imagines im Feld mit einem feinen Kescher in verschiedenen Biotopen fangen.
4. Mit Hilfe von Fallen (Farbschalen, Möricke-Schalen, Malaise-Fallen, UV-Lampen, Photoektoren) Imagines erbeuten.

Das Sammeln von Gallen mit Larven (oder Puppen) hat den Vorteil, dass man über die Biologie der einzelnen Arten besser Aufschluss erhält, z.B. Wirtspflanze, befallene Organe, Larven- und Puppenentwicklung, etc.

Geschichte der Gallmückenforschung in der Schweiz

Als Urvater der Gallmückenfaunistik und -taxonomie in der Schweiz muss Johann Jakob BREMI angesehen werden, der in seiner Arbeit „Beiträge zu einer Monographie der Gallmücken, *Cecidomyia* MEIGEN“ 56 Arten für die Umgebung von Zürich auflistet, wovon 40 Arten neu beschrieben wurden (BREMI, 1847). Allerdings gründete er die Mehrzahl der Neubeschreibungen alleine auf Grund der Gallen und Larven. BREMI war taubstumm und arbeitete als Drechslermeister in Dübendorf. Neben Gallmücken sammelte er auch Coleopteren, Dipteren und Hymenopteren. Der noch erhaltene Teil dieser Sammlung wird in der Entomologischen Sammlung der ETH Zürich aufbewahrt.

Zusammen mit den Arbeiten von RONDANI, WINNERTZ und H. LOEW gehört die Monografie von BREMI zu den Pionieruntersuchungen über die Gallmücken Mitteleuropas. RONDANI (1860) bennante zu Ehren

VON BREMI die Gattung *Bremia* und RÜBSAAMEN (1915) widmete ihm die Gattung *Bremiola*.

Leider gerieten die Namen von BREMI im folgenden in Vergessenheit. Ein Grund dafür dürfte in seinen Beschreibungen zu suchen sein, die nicht nach Imagines, sondern nach Gallen und Larven aufgestellt wurden. Erst GAGNÉ (1972) vertrat die These, dass seine Beschreibungen den Anforderungen des Codes entsprachen und somit verwendet werden sollten. Im „Catalogue of Palaearctic Diptera“ (SKUHRÁVÁ, 1986, 1989) wurden deshalb diese alten Namen wieder benutzt, sofern sie deutbar waren.

Nach dem Tod von BREMI im Jahr 1857 kümmerte sich für mehr als 30 Jahre niemand mehr um die Gallmückenforschung in der Schweiz. Erst HIERONYMUS (1890) und CORTI (1904) führten einige Arten aus der Schweiz auf. Wichtiger sind aber die Arbeiten von MOREILLON (1913, 1916, 1922), der als Forstinspektor im Kanton Vaud arbeitete und aus diesem Kanton Gallen von mehr als 70 Gallmückenarten nachwies. Weiter erwähnenswert sind die Faunenlisten von VOGLER (1906), der in der Umgebung von St. Gallen sammelte, und von TROTTER (1921-23) für Gallmückenfunde aus der Region von St. Moritz.

Neue Untersuchungen über die Gallmücken der Schweiz

Im Rahmen unserer zoogeografischen Erforschung der Gallmückenfauna Europas haben wir in der Schweiz in den Jahren 1994 und 1995 an 54 Fundorten faunistische Aufsammlungen durchgeführt. Dabei wurden 163 Arten von Cecidomyiiden festgestellt, wovon 95 neu für die Schweiz sind. Damit sind aus der Schweiz 230 Gallmückenarten bekannt. Eine ausführliche Präsentation dieser Ergebnisse mit einer Übersicht über Arten, Wirtspflanzen und Fundorte werden an anderer Stelle publiziert (SKUHRÁVÁ & SKUHRÁVÝ, 1997). Im folgenden sollen einige allgemeine Resultate zusammengefasst werden :

An den einzelnen Fundorten wurden zwischen 8 und 29 Gallmückenarten gefunden. Mit steigender Höhe über Meer sinkt die Artenzahl markant. Auf einer Höhe von 2000 m ü.M. konnten meist nur 2-3, manchmal sogar überhaupt keine Arten gefunden werden. Die durchschnittliche Artenzahl pro Lokalität betrug 16,7 Arten. Diese Zahl ist etwas geringer als in umliegenden Ländern, wo z. B. im Vorarlberg 20 Arten pro Fundort vorkamen (SKUHRÁVÁ & SKUHRÁVÝ, 1991/92, 1995) oder dem Fürstentum Liechtenstein mit 19,5 Arten pro Sammelstelle (SKUHRÁVÁ & SKUHRÁVÝ, 1993). Das könnte mit den relativ hoch gelegenen Sammelorten und der grossen Massenerhebung der



Abb. 2. Von *Taxomyia taxi* (INCHBALD, 1861) an *Taxus baccata* L. verursachte Gallen (Foto von V. SKUHRAVÝ).

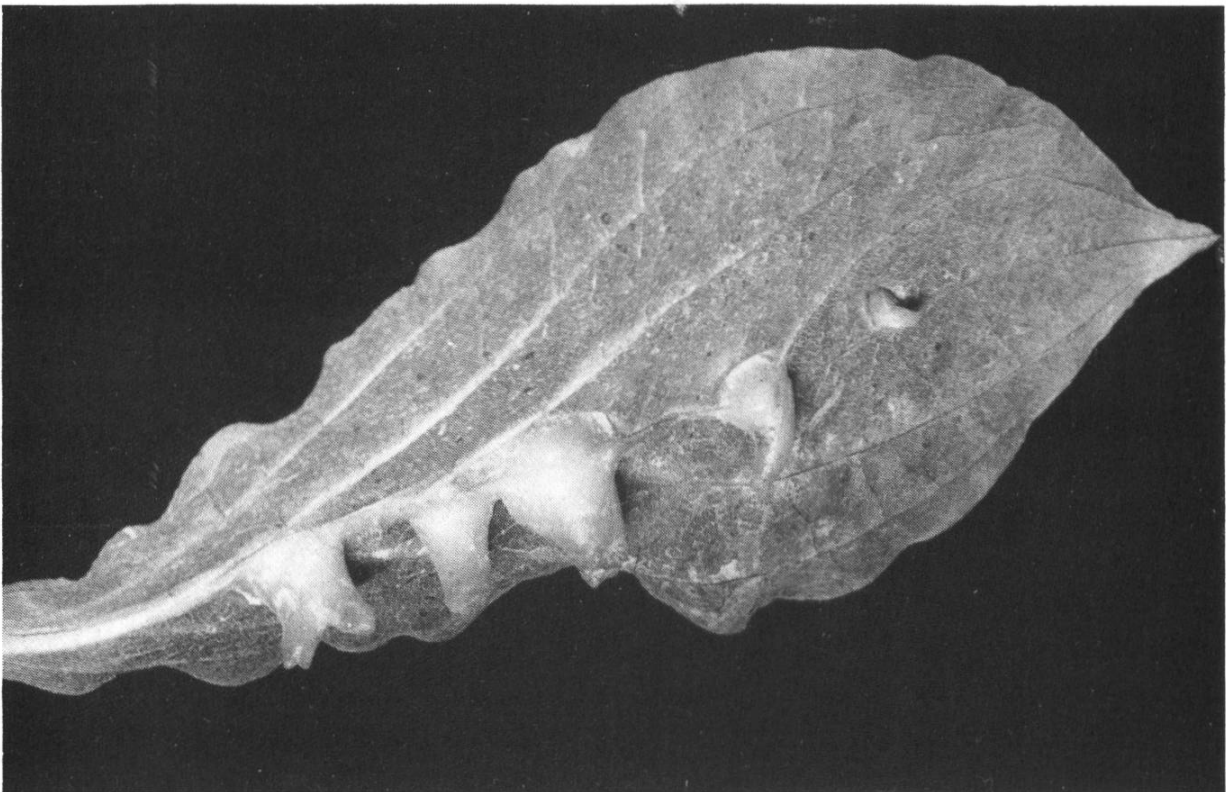


Abb. 3. Von *Craneiobia corni* (GIRAUD, 1863) an *Cornus sanguinea* L. verursachte Gallen (Foto von V. SKUHRAVÝ).

Schweiz zusammenhängen. Die artenreichste Fauna wurde im Jura bei Courgenay (Region Porrentruy) mit 29 Arten und bei Champ-du-Moulin mit 28 Arten festgestellt.

Mehr als die Hälfte der Arten, die wir 1994 und 1995 gefunden haben, stammen von nur 1-3 Fundorten. Diese können als vereinzelte oder seltene Arten bezeichnet werden. Meist handelt es sich um Arten, die Gallen an verschiedenen Kräutern verursachen. Etwa ein Drittel der Arten wurde an 4-14 Fundstellen gefunden und sind somit als mässig häufig einzustufen. Diese Gallmücken induzierten Gallen an verschiedenen Kräutern, Sträuchern und Bäumen. Ungefähr 10 % der Arten (18 Arten) können als sehr häufig und weit verbreitet angesehen werden. Die dominierende Art mit 36 Fundstellen ist *Dasineura fraxinea*, deren Larven kleine Pustelgallen an Blättern von *Fraxinus excelsior* verursachen. Weitere sehr häufige Arten sind *Drisina glutinosa*, die Gallen an *Acer pseudoplatanus* produziert und *Dasineura plicatrix*, deren Gallen an jungen Blättern von *Rubus caesius* gefunden wurden. Die letzteren beiden Arten wurden je an 27 Orten gefunden.

Die aus vielen Tiergruppen bekannten Fluktuationen von Populationsgrössen lassen sich sehr schön am folgenden Beispiel aufzeigen: So erwähnte BREMI (1847), dass *Cecidomyia onobrychidis* (= heute *Bremiola onobrychidis*) damals auf Äckern und Weiden in den Kantonen Zürich und Aargau zeitweise sehr häufig war. Auf unseren Sammelreisen 1994 und 1995 haben wir von dieser Art nur einmal Gallen gefunden. Es scheint, dass *B. onobrychidis* offensichtlich europaweit in den letzten Jahrzehnten sehr selten geworden ist, denn sie muss z. B. in der Tschechischen Republik als ausgestorben gelten (SKUHRÁVÁ, 1994).

Ein anderes Beispiel, welches den Wandel der Fauna der letzten 150 Jahren dokumentiert, betrifft *Cecidomyia medicaginis* (= heute *Dasineura medicaginis*), deren Larven Gallen an den Seitenknospen von *Medicago sativa* verursachen. Bei BREMI (1847) wird sie als sehr häufig angegeben. 1994 und 1995 haben wir die Gallen nur an einem Fundort nachgewiesen. Viel häufiger waren aber Gallen in den Blütenständen derselben Pflanze, die von einer anderen Cecidomyiidae, nämlich *Contarinia medicaginis*, verursacht werden. Offensichtlich fehlte diese Art vor 150 Jahren in der Schweiz, da BREMI als aufmerksamer und gründlicher Forscher kaum diese markanten Gallen übersehen hätte.

Immerhin ist es bemerkenswert, dass wir auf unseren Sammeltouren 1994 und 1995 in der Schweiz die Mehrzahl der von BREMI (1847) beschriebenen Arten wieder finden und deren Existenz in der Natur nach über 150 Jahren wieder nachweisen konnten.



Abb. 4. Von *Dasineura acrophila* (WINNERTZ, 1853) an *Fraxinus excelsior* L. verursachte Gallen (Foto von V. SKUHRAVÝ).

Ökonomische Bedeutung der Gallmücken

Als oft arten- und individuenreiche Tiergruppe spielen Gallmücken in fast allen terrestrischen Ökosystemen eine wichtige Rolle bei der Regulation von Pflanzenpopulationen. Es erstaunt deshalb nicht, dass einige Arten in Land- und Forstwirtschaft als Schädlinge sehr gefürchtet sind. Nachfolgend werden alle Cecidomyiiden-Arten aufgeführt, die in der Literatur als Schädlinge in der Schweizer Landwirtschaft bekannt wurden.

An Obstbäumen wurden *Dasineura mali* (KIEFF.), *D. pyri* (BOUCHÉ) und *Contarinia pyrivora* (RILEY) festgestellt (HOFER, 1910; CARL, 1980, 1982; ANTONIN, 1984); an Gemüse *Contarinia pisi* (WINN.) (KUTTER & WINTERHALTER, 1933; KUTTER, 1934, 1936; KELLER & SCHWEIZER, 1994); in Gärten an Himbeeren *Resseliella theobaldi* (BAR.) und *Lasioptera rubi* HEEG. (BACHMANN & FISCHER, 1950; BAGGIOLINI, 1960); an Getreide *Mayetiola destructor* (SAY) (ZOGG *et al.*, 1949) und *Contarinia tritici* (KIRBY) sowie *Sitodiplosis mosellana* (GÉH.) (AFFOLTER, 1990), und letztlich an Zierpflanzen *Rhopalomyia chrysanthemi* (AHLB.) (HÄFLINGER, 1945).

Bis heute wurden in der Forstwirtschaft keine Schädlinge festgestellt, auch nicht in Fichtenzapfen (WERMELINGER *et al.*, 1995).

Verdankungen

Wir möchten hier ganz herzlich dem Direktor des Muséum d'histoire naturelle, Genève, Herrn Dr. Volker MAHNERT, und der Stadt Genf unseren Dank für die finanzielle Unterstützung ausdrücken, welche unsere Sammelreisen in die Schweiz ermöglicht hat. Für Kommentare zu einer früheren Fassung des Textes möchten wir Herrn Dr. B. MERZ herzlichst danken.

Literatur

- AFFOLTER, F. 1990. Étude structurelle et dynamique du complexe d'Hyménoptères parasitoïdes s'attaquant aux Cecidomyies des cereales *Sitodiplosis mosellana* (GÉHIN) et *Contarinia tritici* (KIRBY) (Diptera, Cecidomyiidae). — Thesis. Delémont.
- ANTONIN, P. 1984. Cécidomyies des feuilles (*Dasyneura pyri* BCH.) et des poirettes (*Contarinia pyrivora* RILEY). — *Revue Suisse Vitic. Arbor. Hortic.* **16** : 101-102.
- BACHMANN, F. & FISCHER, H. 1950. Untersuchungen über die Gallmücke *Thomasiniana theobaldi* BARNES. — *Z. Obst- und Weinb.* **59** : 386-392.
- BAGGIOLINI, M. 1960. Une cause importante de dépérissement du framboisier : la cécidomie de l'écorce (*Thomasiniana theobaldi* BARNES). — *Rev. hort. Suisse* **33** (3) : 80-84.
- BREMI, J. J. 1847. Beiträge zu einer Monographie der Gallmücken, *Cecidomyia* MEIGEN. — *Neue Denkschr. allg. schweiz. Ges. ges. Naturw.* **9** : 1-72.
- CARL, K. P. 1980. Beobachtungen über die Apfelgallmücke, *Dasyneura mali* KIEFFER und eine neue Art aus Apfelblattgallen, *Macrolabis* sp. (Dipt., Cecidomyiidae). — *Anz. Schädlingk., Pflanzenschutz, Umweltschutz* **53** : 99-102.
- CARL, K. P. 1982. Biologie, natürliche Feinde und Bekämpfung der Birnenblattgallmücke, *Dasyneura pyri*. — *Erwerbsobstbau* **24** : 166-169.
- CORTI, A., 1904. Contribution à l'étude de la cécidologie Suisse. — *Bull. Boissier, Genève* **4** : 1-17 ; 119-133.
- GAGNÉ, R. J. 1972. New synonymy and homonymy in Cecidomyiidae (Diptera). — *Proc. Entomol. Soc. Wash.* **74** : 321-326.
- HÄFLINGER, E. 1945. Die Chrysanthemen-Gallmücke, ein für die Schweiz neuer Schädling. — *Mitt. Biol. Lab. I.R. Geigy, Basel Gärtnermeister* **50** : 1-7.
- HARRIS, K. M. 1976. Cecidomyiidae. In KLOET, G. S. & HINCKS, W. W. (eds). A Check List of British Insects, Diptera and Siphonaptera **11** (5) : 32-42.
- HIERONYMUS, G. 1890. Beiträge zur Kenntniss der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben. — *Jber. Schles. Ges. Vat. Cultur, Breslau* **68** : 49-272.

- HOFER, J. 1910. Die Birkgallmücke *Diplosis (Contarinia) piovora* RIL. — *Schw. landw. Ztschr.* 1910 : 47.
- KELLER, S. & SCHWEIZER, C. 1994. Populationsdynamische Untersuchungen an der Erbsengallmücke *Contarinia pisi* WINN. (Dipt., Cecidomyiidae) und ihrer Parasitoide. — *J. Appl. Entomol.* **118** : 281-299.
- KUTTER, H. 1934. Weitere Untersuchungen über *Kakothrips robustus* UZEL und *Contarinia pisi* WINNERTZ, sowie deren Parasiten, insbesondere *Pirene graminea* HAL. — *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* **16** : 1-82.
- KUTTER, H. 1936. Die Bekämpfung der Konservenerbsenschädlinge im St. Gallischen Rheintal. Untersuchungsbericht 1935. — *Landw. Jb. Schweiz.* **50** : 80-102.
- KUTTER, H. & WINTERHALTER, W. 1933. Untersuchungen über die Erbsenschädlinge im St. Gallischen Rheintale während der Jahre 1931 und 1932. — *Landw. Jb. Schweiz* **47** : 273-338.
- MOREILLON, M. 1913. Première contribution au catalogue des zoocécidies de la Suisse. — *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* **49** : 251-286.
- MOREILLON, M. 1916. Seconde contribution au catalogue des zoocécidies de la Suisse. — *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* **51** : 143-171.
- MOREILLON, M. 1922. Troisième contribution au catalogue des zoocécidies de la Suisse. — *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* **54** : 423-441.
- RONDANI, C. 1860. Stirps Cecidomyiarum genera revisa. Nota undecima, pro dipterologica Italica. — *Atti Soc. ital. Sci. nat. Milano* **2** : 286-294.
- RÜBSAAMEN, E. H. 1915. Cecidomyidenstudien IV. Revision der deutschen Oligotropharien und Lasiopterarien nebst Beschreibung neuer Arten. — *Sber. Ges. naturf. Freunde Berlin* 1915 : 485-567.
- RÜBSAAMEN, E. H. & HEDICKE, H. 1925-1939. Die Zoocecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. Die Cecidomyiden (Gallmücken) und ihre Cecidien. 2. Band. 350 Seiten. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.
- SKUHRAVÁ, M. 1986. Cecidomyiidae. In SOÓS, A. & PAPP, L. (eds). Catalogue of Palaearctic Diptera **4** : 72-297.
- SKUHRAVÁ, M. 1987. Cecidomyiidae. In JEŽEK, (ed.). Check-List of Czechoslovak Insects II (Diptera). — *Acta faunist. Entomol. Mus. Nat. Prage* **18** : 69-81.
- SKUHRAVÁ, M. 1989. Taxonomic changes and records in Palaearctic Cecidomyiidae (Diptera). — *Acta Entomol. Bohemoslov.* **86** : 202-233.
- SKUHRAVÁ, M. 1994. The zoogeography of gall midges (Diptera : Cecidomyiidae) of the Czech Republic. I. Evaluation of faunistic researches in the 1855-1990 period. — *Acta Soc. Zool. Bohem.* **57** : 211-293.
- SKUHRAVÁ, M. & SKUHRAVÝ, V. 1991/92. Die Gallmücken (Cecidomyiidae, Diptera) der Kalkalpen und des Waldviertels in Ost-Österreich. — *Sber. Österr. Akad. Wiss.* **199** : 27-57.
- SKUHRAVÁ, M. & SKUHRAVÝ, V. 1993. Die Gallmücken (Diptera, Cecidomyiidae) des Fürstentums Liechtenstein. Praha-Vaduz, 16 pp.
- SKUHRAVÁ, M. & SKUHRAVÝ, V. 1994. Gall midges (Diptera : Cecidomyiidae) of Italy. — *Entomologica* **28** : 45-76.

- SKUHRAVÁ, M. & SKUHRAVÝ, V. 1995. Die Gallmücken (Cecidomyiidae, Diptera) von Österreich II. — *Österr. Akad. Wiss.* **201** : 3-34.
- SKUHRAVÁ, M. & SKUHRAVÝ, V. 1997. Gall midges (Diptera : Cecidomyiidae) of Switzerland. — *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* **70** : 133-176.
- SKUHRAVÁ, M., SKUHRAVÝ, V. & BREWER, J. W. 1984. Biology of Gall Midges. In : ANANTHAKRISHNAN, T. N. (ed.). *Biology of Gall Insects*. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi, Bombay, Calcutta. pp. 169-222.
- TROTTER, A. 1921-23. Miscellanea Cecidologica. VII (1.). Di alcune galle della zona alpina della Svizzera. — *Marcellia* **20** (1921-23) : 97-103.
- VOGLER, P. 1906. Zoocecidien von St. Gallen und Umgebung 1. — *Jb. naturw. Ges. St. Gallen* 1905 : 311-342.
- WERMELINGER, B., HIRSCHHEYDT, J. & FECKER, B. 1995. Abundance and emergence of spruce cone insects in different parts of Switzerland. — *J. Appl. Entomol.* **119** : 9-15.
- ZOGG, H., HORBER, E. & SALZMANN, R. 1949. Report of the Federal agricultural experimental station Zürich-Örlikon for 1948-49. — *Landw. Jb. Schweiz* **64** : 432-442 ; 511-531.