

**Eiparasitoide der Gattung *Trichogramma* WESTWOOD in Deutschland:
Vergleich und Diskussion der vorliegenden Faunenlisten
(Hymenoptera, Trichogrammatidae).**

Olaf Zimmermann¹ & Matthias Schöller²

¹AMW Nützlinge GmbH, Pfungstadt, ²Biologische Beratung Ltd., Berlin

Abstract: Egg parasitoids of the genus *Trichogramma* in Germany: comparison and discussion of available checklists (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Egg parasitoids of the genus *Trichogramma* Westwood, 1833 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), are the most important group of beneficials worldwide applied for biological control of pest lepidoptera. However, the knowledge of the natural occurrence of this group in natural habitats in Germany is incomplete and not satisfying. There are several checklists available on the occurrence of *Trichogramma* species in Germany, but they do not match.

An exhaustive survey on the natural occurrence of *Trichogramma* spp. in Germany has not been done yet. For some species holo- or lectotypes in museum collections are missing, and their taxonomical status is questionable. There are several taxonomical problems and needs in research that are being discussed in this publication. Databases available are: the Entomofauna Germanica, the Chalcidoidea Information-System for Germany (ChalcIS-D) of the Federal Zoological Collection Munich and the Fauna Europaea. All of these are based on data of the Universal Chalcidoidea Database of the Natural History Museum in London. Based on the current checklists, a new checklist of indigenous *Trichogramma* species for Germany is proposed and discussed. The following species of *Trichogramma* are supposed to have indigenous status in Germany: *T. aurosum*, *T. brassicae*, *T. cacoeciae*, *T. cephalciae*, *T. dendrolimi*, *T. embryophagum*, *T. evanescens evanescens*, *T. semblidis* and *T. zeirapherae*. *Trichogramma evanescens euproctidis* (GIRAULT, 1911) n. stat. is released indoors to control stored-product moths.

Key words: taxonomy, taxonomical problems, biodiversity, biological control, checklist, Germany

Dr. O. Zimmermann, AMW Nützlinge GmbH, Außerhalb 54, D-64319 Pfungstadt;
ozimmermann@hotmail.com

Dr. M. Schöller, Biologische Beratung Ltd., Hosemannstr. 8, D-10409 Berlin, Deutschland;
bip@biologische-beratung.de

Einleitung:

Die Notwendigkeit des vorliegenden Beitrags zur *Trichogramma*-Fauna in Deutschland hat folgende Gründe: 1) Die Erfassung der Fauna dient der Kenntnis und der Erhaltung der genetischen und biologischen Vielfalt im Sinne der Konvention zur Biodiversität. 2) Die Gattung *Trichogramma* Westwood, 1833 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ist im biologischen Pflanzen- und Vorratsschutz weltweit von ökonomischem Nutzen. Das Spektrum möglicher Zielschädlinge umfasst in Deutschland mindestens 30 Schädlinge im Pflanzen- und Vorratsschutz (ZIMMERMANN 2004). Als Eiparasitoide greifen sie bereits das Eistadium der Schädlinge an, was gegenüber allen anderen biologischen und chemischen Bekämpfungsmethoden ein entscheidender Vorteil ist. *Trichogramma* spp. werden in Mitteleuropa als einzige Nutzarthropoden großflächig im Freiland eingesetzt. Daher ist es von besonderer Bedeutung die natürlich auftretenden Arten und deren lokale Ökotypen zu charakterisieren, zu schützen und gegebenenfalls für die biologische Schädlingsbekämpfung zu nutzen. Nicht zuletzt im Hinblick auf eine zu erwartende Registrierungspflicht für Nützlinge in Deutschland ist es ein grundlegender Beitrag, die Wissenslücken hinsichtlich der einheimischen *Trichogramma*-Fauna aufzuzeigen.

Aktueller Wissensstand und Checklisten

Die natürliche biologische Vielfalt der Gattung *Trichogramma* in Deutschland ist noch nicht ausreichend untersucht. Der Katalog der palaearktischen Arten der Gattung *Trichogramma* von FABRITIUS (1995) enthält Angaben nur für Europa allgemein; Deutschland wird nicht gesondert erwähnt. Als Datengrundlage für den aktuellen Status stehen drei Checklisten der in Deutschland vorkommenden Arten zur Verfügung (Tab 1). Die Angaben zur Gattung *Trichogramma* stimmen darin trotz NOYES (2002) als gemeinsamer Quelle nicht überein. NOYES hat auf Literaturbasis eine Datenbank zu den Chalcidoidea weltweit erstellt. Die Fauna Europaea wurde 2000-2004 als EU-Projekt durchgeführt und ist im Internet als Online-Datenbank verfügbar. Die Chalcidoidea darin wurden von NOYES bearbeitet. Die Entomofauna Germanica (1998-2002) hat zum Ziel, die Insektenfauna von Deutschland zu erfassen. Darin wurden von VIDAL (2001) die Chalcidoidea zusammengestellt. Die Zoologische Staatssammlung München hat mit ChalcIS-D eine Datenbank für Chalcidoidea erstellt. In dieser Sammlung werden Forschungsbelege aufbewahrt und umfangreiche Begleitdaten dokumentiert. Eine Reihe zoologischer Sammlungen ist diesem Projekt angeschlossen, womit sie für zukünftige Belegexemplare und Informationen über *Trichogramma*-Nachweise in Deutschland zu empfehlen ist. Alle Datenbanken geben den aktuellen Kenntnisstand der Autoren wieder und stehen offen für Ergänzungen und Verbesserungen. Insbesondere DATHE et al. (2001) weisen darauf hin, dass für die parasitoiden Hymenopteren weitgehend Angaben zur Verbreitung in Deutschland fehlen. Auf Basis der Angaben in den Checklisten und unter Einbeziehung der vorliegenden Literatur ergibt sich eine korrigierte Auflistung der in Deutschland als heimisch bekannten *Trichogramma*-Arten (Tab.1, rechte Spalte).

Tab. 1: Vergleich verschiedener Checklisten zum Auftreten von Arten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera.: Trichogrammatidae) in Deutschland, inklusive Vorschlag einer neuen Checkliste

Art	Entomofauna Germanica	Fauna Europaea	neue Checkliste
		ZSM - chalcIS-D	
<i>T. aurosum</i> SUGONJAEV & SOROKINA	-	-	+
<i>T. brassicae</i> BEZDENKO	+	+	+
<i>T. cacaeciae</i> MARCHAL	-	+ *	+
<i>T. cephalciae</i> HOCHMUT & MARTINEK	+	+	+
<i>T. chilonis</i> ISHII	-	+	-
<i>T. dendrolimi</i> MATSUMURA	-	+	+
<i>T. embryophagum</i> (HARTIG)	+	+	+
<i>T. evanescens</i> WESTWOOD	+	+	+
<i>T. minutum</i> RILEY	+	+	-
<i>T. semblidis</i> (AURIVILLIUS)	+	+	+
<i>T. zeirapherae</i> WALTER	+	+	+

* hier wird die synonyme Bezeichnung *T. cacaeciae* geführt

Taxonomischer Status von *Trichogramma* spp. für Deutschland

Die in den Checklisten veröffentlichten Nachweise von *Trichogramma* spp. für Deutschland werden im Folgenden kritisch diskutiert, denn Arten fehlen trotz publizierter Nachweise und nicht-heimische Arten sind gelistet. Es werden nur die in der neueren angewandten Literatur verwendeten Synonyme angegeben, für ein vollständiges Verzeichnis wird auf den Katalog von FABRITIUS (1995) verwiesen. Sofern nicht anders angegeben handelt es sich um arhenotoke Arten.

1. *Trichogramma aurosum* SUGONJAEV & SOROKINA, 1976: 778

Der Holotypus befindet sich in St. Petersburg. Wirt ist in Deutschland *Nematus tibialis* an der nicht autochthonen Pseudoakazie *Robinia pseudoacaciae*, weitere Hymenopteren und Lepidopteren sind als Wirte bekannt. *T. aurosum* ist auch in Norddeutschland verbreitet (SAMARA & MONJE 2004).

2. *Trichogramma brassicae* BEZDENKO, 1968: 36

= *T. maidis* PINTUREAU & VOEGELE, 1987 (synonymisiert durch PINTUREAU, 1987)

Ein Neotypus für diese Art stammt aus Moldawien (PINTUREAU 1990). Er ist in Zucht und die ITS-2 rDNA ist bekannt. *T. brassicae* ist aus Agroökosystemen (*Ostrinia nubilalis* Hb., *Evergestis forficalis* L.) nachge-

wiesen (ZIMMERMANN 2007). Diese Art ist leicht mit *T. evanescens* zu verwechseln, was bei Literaturangaben zu berücksichtigen ist.

3. *Trichogramma cacaoeciae* MARCHAL, 1927: 490

= *T. telengai* SOROKINA, 1987 (synonymisiert durch PINTUREAU, 1990)

Der Holotypus dieser Art ist verschollen, ein Neotypus sollte designiert werden. SOROKINA (1991) betrachtet *T. cacaoeciae* als Synonym von *T. dendrolimi*. Aufgrund der unterschiedlichen biologischen Charakteristika sollte *T. cacaoeciae* jedoch bis auf weiteres als eigenständige Art betrachtet werden. Die thelytoke Art *T. cacaoeciae* wurde in Hecken, Wein- und Obstanlagen gefunden, u.a. in *Cydia pomonella* L., *Eupoecilia ambiguella* Hb. und *Lobesia botrana* Schiff. (IBRAHIM 2004, ZIMMERMANN 2007).

4. *Trichogramma cephalciae* HOCHMUTH & MARTINEK, 1963: 270

Der Holotypus befindet sich im Nationalmuseum in Prag (Spec.-Nr. 25473). Der Wirt dieser monovoltinen Art ist die Fichtengespinntblattwespe *Cephalcia abietis* (L.) (WALTER 1985). SOROKINA (1993) gibt *C. arvensis* PANZ., *Acantholyda nemoralis* THOMS. und *A. erythrocephala* L. als weitere Wirte an.

5. *Trichogramma dendrolimi* MATSUMURA, 1926: 45

Ein Neotypus für diese Art aus Japan wurde von PINTUREAU (1990) festgelegt. Diese Art wird bis heute für die biologische Bekämpfung im Obstbau eingesetzt und ist wahrscheinlich etabliert. Sie wurde 1990 in Ortenberg an einem Standort gefunden, an dem sie in dem entsprechenden Jahr nicht freigelassen worden war (HASSAN 1990).

6. *Trichogramma embryophagum* (HARTIG, 1838)

Encyrtus embryophagus HARTIG, 1838: 250.

Der Holotypus dieser Art ist verschollen, ein Neotypus sollte designiert werden um die Stabilität der Nomenklatur zu sichern. Diese multivoltine Art wurde in Tieflandkiefernwäldern u. a. in *Dendrolimus pini*, *Bupalus piniarius* (L.), *Panolis flammea* SCHIFF. und *Acantholyda nemoralis* (THOMS.) gesammelt.

7a. *Trichogramma evanescens evanescens* WESTWOOD, 1833: 444

= *T. piniperdae* WOLFF, 1915 (synonymisiert durch KRYGER, 1918)

= *T. rhenana* VOEGELE & RUSSO, 1981 (synonymisiert durch PINTUREAU, 1987)

T. evanescens ist die Typusart der Gattung *Trichogramma*. In Oxford befindet sich der Holotypus aus Chelsea, ein Weibchen ohne Fühler (PINTUREAU 1990). In Bezug auf Aedeagusmerkmale und molekulare Merkmale, d. h. die PCR-Produkte der ITS-2 rDNA mit 609 Basenpaaren, herrscht Einverständnis unter den aktuellen Bearbeitern der Gattung (NASIR 2005). Diese multivoltine Art wurde in ganz Deutschland vor allem in Agro-ökosystemen gefunden, u. a. in *Ostrinia nubilalis* (Hb.), *Mamestra brassicae* (L.), *Pieris brassicae* L. und *Lobesia botrana* SCHIFF. (IBRAHIM 2004, ZIMMERMANN 2007). PINTUREAU (1990) folgte der Synonymisierung der aus Deutschland beschriebenen *T. piniperdae* nicht und designierte eine Zeichnung als Lectotypus. Da dies gegen die Nomenklaturregeln verstößt und keine Typen erhalten sind, ist *T. piniperdae* weiterhin als Synonym von *T. evanescens* zu betrachten.

7b. *Trichogramma evanescens euproctidis* (GIRAULT, 1911) n. stat.

= *Pentarthron euproctidis* GIRAULT, 1911

T. evanescens = *T. euproctidis*: SUGONJAEV, 1985

T. euproctidis = *T. turkestanica* MEYER, 1940: ROHI & PINTUREAU, 2003

T. turkestanica = *T. meyeri* Sorokina, 1981: PINTUREAU, 1987

T. meyeri SOROKINA, 1981 = *T. voegelei* PINTUREAU, 1990: ROHI & PINTUREAU, 2003

Der Holotypus befindet sich in Washington und stammt aus Europa (ohne weitere Angaben). NASIR (2005) konnte die reproduktive Kompatibilität von *T. evanescens* und *T. euproctidis* nachweisen, jedoch bestehen deutliche Unterschiede in den PCR-Produkten der ITS-2 rDNA. Morphologisch sind die Unterarten nicht zu trennen. *T. evanescens euproctidis* wurde über mehrere Jahre im Freiland eingesetzt, eine Etablierung konnte nicht nachgewiesen werden (TERYTZE et al. 1990). In Deutschland wird *T. evanescens euproctidis* heute in Gebäuden zur Bekämpfung vorratsschädlicher Motten eingesetzt.

8. *Trichogramma semblidis* (AURIVILLIUS, 1897)

= *Oophthora semblidis* AURIVILLIUS, 1897: 253

= *T. schuberti* VOEGELE & RUSSO, 1981 (synonymisiert durch PINTUREAU, 1987)

Der Holotypus befindet sich in Stockholm. Diese Art wurde in Agroökosystemen gefunden, u.a. in *Mamestra brassicae* L. und *Pieris brassicae* L. (ZIMMERMANN 2007). *T. semblidis* ist auch in Norddeutschland verbreitet (PINTUREAU 1990).

9. *Trichogramma zeirapherae* WALTER, 1985: 275

Der Holotypus, einst in Tharandt/Dresden, ist verschollen. Die Art wurde aus Rittersgrün bei Schwarzenberg (Erzgebirge) mit *Zeiraphera diniana* GUENÉE als Wirt beschrieben und ist endemisch für Deutschland, da sie nur aus der Originalbeschreibung bekannt ist (WALTER 1985).

Trichogramma chilonis ISHII, 1941 und *T. minutum* RILEY, 1871 sind in der Fauna Europaea (NOYES 2005) als in Freilassungsversuchen eingesetzte nicht-heimische Arten geführt. In die ChalcIS-D Datenbank wurden diese Nachweise übernommen. Die Arten sind nach ihrer Herkunft nicht in Deutschland heimisch und es gibt keinen Hinweis auf Etablierung.

Es bestehen deutliche Defizite in der Forschung bezüglich der Taxonomie der Gattung *Trichogramma*. Weitere Kenntnisse zum natürlichen Wirtskreis und Verbreitung der Arten sind erforderlich. Eine zukünftige amtliche Registrierung ist ohne eine genaue Kenntnis der natürlichen Vielfalt unvollständig. In Deutschland vorkommende, aber noch nicht nachgewiesene Arten könnten zusätzlich von ökonomischer Bedeutung sein.

Literatur

- DATHE, H.H., TRAEGER, A. & BLANK, S.M. (Hrsg.) (2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 7: 1-178.
- FABRITIUS, K. (1995) Katalog der Palaearktischen Arten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Institutul de cercetare pentru protectia plantelor, Bucuresti, 14 pp.
- IBRAHIM, R. (2004): Biological control of grape berry moths *Eupoecilia ambiguella* Hb. and *Lobesia botrana* SCHIFF. (Lepidoptera: Tortricidae) by using egg parasitoids of the genus *Trichogramma*. Univ. Giessen, 103 S.
- NASIR, M. F. (2005) The fauna of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Pakistan. Field survey and taxonomic study using morphological, biological and molecular characters. Mensch & Buch Verlag, Berlin, 99 S.
- NOYES, J.S. (2002): Interactive Catalogue of the world Chalcidoidea. 2nd edn. Taxapad and the Natural History Museum, London.
- NOYES, J.S. (2005): Chalcidoidea. - In: Fauna Europaea Web Service. <http://www.faunaeur.org/>
- PINTUREAU, B. (1990): Polymorphisme, biogéographie et spécificité parasitaire des trichogrammes européens (Hym. Trichogrammatidae). Bulletin de la Société Entomologique de France 95: 17-38.
- ROHI, L. & PINTUREAU, B. (2003): Reassessment of *Trichogramma euproctidis* (GIRAULT, 1911) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Russian Entomol. J. 12: 373-379.
- SAMARA, R.Y., J.C. MONJE & C.P.W. ZEBITZ (2005): Fertility life-table construction of different European strains of *Trichogramma aurosum* SUGONJAEV & SOROKINA (Hymenoptera: Trichogrammatidae). In: HERZ, A., O. ZIMMERMANN, S.A. HASSAN & J. HUBER. Bericht über das vierte Fachgespräch zum biologischen Pflanzenschutz: „*Trichogramma* - Wissensstand und Zukunftsperspektiven“. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 57(1): 4-10.
- SOROKINA, A. P. (1991): New Data on species of the genus *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) in the USSR with remarks on synonymy. Entomologicheskoye Obozreniye 1: 183-195 und Entomological Review 70 (1992): 31-43.
- TERYTZE, K., GROPE, I. & ADAM, H. (1990): Nutzung von Eiparasitoiden der Gattung *Trichogramma* zur biologischen Schaderregerbekämpfung. Agrarwiss. Beitr. Berl. 1: 1-95.

- VIDAL, S. (2001): Chalcidoidea. – : In: DATHE, H.H., TAEGER, A. & BLANK, S.M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 7: 51-69.
- ZIMMERMANN, O. (2004): Der Einsatz von *Trichogramma*-Schlupfwespen in Deutschland. Zum aktuellen Stand von Forschung und Nutzung von Eiparasitoiden im biologischen Pflanzen- und Vorratsschutz. *Gesunde Pflanzen* **56**(6): 157-166.
- ZIMMERMANN, O. (2007): Baiting trials to observe the occurrence of *Trichogramma* species in agricultural and garden areas in Germany. *DGaaE-Nachrichten* **21** (1) (eingereicht)
- ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN (2006): ChalciS-D Chalcidoidea-Information-System für Deutschland. <http://www.zsm.mwm.de/hym/chal/index.htm>

