

Thèse n° 4287

Contribution à l'étude
de trois espèces d'Eulophides
(Hymenoptera : Chalcidoidea)
parasites de la Tordeuse grise du Mélèze,
Zeiraphera diniana Guénée
(Lepidoptera : Tortricidae)
en Haute-Engadine

T H È S E

présentée

A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE, ZURICH

pour l'obtention du grade de
Docteur ès Sciences Techniques

par

Jean-Paul AESCHLIMANN

Ingénieur agronome diplômé E.P.F.

né le 5 août 1941, de Langnau (BE)

Acceptée sur proposition
du Professeur Dr P. Bovey, rapporteur
du Professeur Dr V. Delucchi, corapporteur

PARIS

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS, 19, BOULEVARD SAINT-GERMAIN
1969

RÉSUMÉ

Les Eulophides *Elachertus argissa* WALKER, *Sympiesis punctifrons* THOMSON et *Dicladocerus westwoodii* WESTWOOD font l'objet du présent travail. Ces parasites qui semblent jouer un rôle de premier plan dans le cycle dynamique de la Tordeuse grise du Mélèze ont été étudiés en 1966-1967.

Une étude taxonomique portant sur les larves, nymphes et adultes a permis de mettre au point des tables d'identification pour ces différents stades. On a prêté une attention toute particulière à la biologie de ces Chalcidiens et notamment à l'acte du parasitisme. Une première liste des hôtes alternatifs est dressée. Des essais en laboratoire ont montré que l'intensité de la ponte dépend de la densité des hôtes; on a remarqué en outre que la proportion de mâles dans la descendance augmente quand le rythme d'émission des œufs s'accélère.

Une technique d'enrichissement du biotope en ravageurs est présentée, grâce à laquelle il est possible de suivre l'évolution de la relation hôte-entomophages au cours du minimum de la gradation. L'application de cette méthode a révélé que les Eulophides restent importants en fin de régression. Ils ont engendré une mortalité moyenne de 74,0 % en 1966 et de 32,5 % en 1967 dans les populations expérimentales de *Z. diniana*. On est parvenu à caractériser la vitalité de deux souches de Tordeuses utilisées dans la nature par le critère du nombre moyen de pousses attaquées par chenille. Ni le stade gradologique des hôtes ni les variations microclimatiques à l'intérieur du biotope n'ont apparemment influencé le taux du parasitisme. D'une saison à l'autre, on a noté de profonds changements dans l'importance relative ainsi que dans le taux sexuel des trois espèces.

Des résultats recueillis sur les populations naturelles, on déduit que les Eulophides se développent tout au long de la gradation aux dépens de *Z. diniana*. Déjà avant la culmination, les Chalcidiens sont présents en nombre élevé dans le biotope et leur densité va diminuant au cours de la régression. En conséquence, on suggère une perspective de lutte biologique contre la Tordeuse visant à maintenir les populations d'Eulophides dans le mélézin pendant le minimum de la gradation grâce à des enrichissements en hôtes.

ZUSAMMENFASSUNG

Beitrag zum Studium über drei ^{beim} ~~von den~~ grauen Lärchenwickler, *Zeiraphera diniana* GUENÉE parasitieren Eulophiden-Arten [*Hym. Chalcidoidea*] im Oberengadin.

In dieser Arbeit werden die Eulophiden *Elachertus argissa* WALKER, *Sympiesis punctifrons* THOMSON und *Dicladocerus westwoodii* WESTWOOD behandelt. Diesen Raupenparasiten scheint in den Massenvermehrungen des grauen Lärchenwicklers *Z. diniana* eine wichtige Rolle zuzukommen.

Eine taxonomische Untersuchung der Larven, Puppen und Imagines erlaubte Identifikations tafeln dieser verschiedenen Stadien aufzustellen. Die Biologie, insbesondere der Parasitierungsakt, wird eingehend geschildert und eine erste Liste der Sekundärwirte gegeben. In Laboratoriumsversuchen wurde gezeigt, dass der Umfang der Eiablagen von der Wirtsdichte abhängig ist; ferner dass das Geschlechtsverhältnis der Nachkommenschaft zugunsten der Männchen verschoben wird, wenn die Frequenz der Eiablagen zunimmt.

Eine Technik der Anreicherung von Wirten im natürlichen Biotop wird beschrieben, welche die Entwicklung des Wirt-Parasiten-Verhältnisses im Gradationstiefpunkt zu verfolgen ermöglicht. Durch Anwendung dieser Methode im

Oberengadin konnte festgestellt werden, dass die Eulophiden in der Endphase der Regression immer noch wichtig sind : in den Experimentalpopulationen von *Z. diniana* verursachten sie 1966 eine durchschnittliche Mortalität von 74,0 % und 1967 eine solche von 32,5 %. Vitalitätsunterschiede zweier Wicklerstämme konnten mit dem Kriterium des durchschnittlichen Kurztrieb-befalls pro Raupe charakterisiert werden. Unter den herrschenden Bedingungen wird der Parasitierungsgrad weder vom gradologischen Zustand des Wirtes noch von mikroklimatischen Veränderungen beeinflusst. Von Jahr zu Jahr treten weitgehende Verschiebungen, in der relativen Bedeutung, sowie im Geschlechtsverhältnis der drei Arten auf.

Aus den an natürlichen Populationen gewonnenen Ergebnissen kann gefolgert werden, dass während der ganzen Gradation die Eulophiden sich hauptsächlich auf *Z. diniana* vermehren. Schon vor der Kulmination sind die Chalcidier zahlreich im Biotop vorhanden; ihre Dichte nimmt während der Regression ab. Infolgedessen wird eine biologische Bekämpfung des Lärchenwicklers vorgeschlagen, die auf der Erhaltung einer grossen Eulophidenpopulation im Tiefpunkt der Gradation durch Vermehrung der Wirtspopulation basiert.

SUMMARY

Contribution to the study of three species of Eulophids [*Hym. Chalcidoidea*] parasites of the larch bud moth, *Zeiraphera diniana* GÜENÉE, in Engadin.

This paper deals with the Eulophid species *Elachertus argissa* WALKER, *Sympiesis punctifrons* THOMSON and *Dicladocerus westwoodii* WESTWOOD, which were investigated in 1966 and 1967. These parasites seem to play a very important role in the dynamics of the larch bud moth.

Tables have been developed for the identification of the larval, pupal and adult developmental stages of the Eulophids. Consideration has been given to biological studies, with particular reference to the process of parasitism. A first list of alternative hosts has been established. Laboratory experiments have shown that intensity of oviposition depends on the density of the host and that the sex ratio of the progeny indicates a preponderance of males when the rate of egg production increases.

A technique has been worked out to increase the host density in a given biotop during the low of the gradation and to follow host-parasite interactions at this time. It could be observed that the abovementioned Eulophids are numerous towards the end of the regression phase, causing a mortality of 74 % in 1966 and of 32,5 % in 1967 in larch bud moth populations which were artificially produced. Two strains of the moth having different vitality and originating from two different gradological stages could be separated in nature according to the mean number of buds destroyed by caterpillars. It could be observed that differences in the gradological stage of the host do not influence the degree of parasitism. The same applies to microclimatic variations within the biotop. Important modifications in the sex ratio and the relative importance of the three Eulophid species have been noted from one season to the other.

Results obtained from natural populations indicate that Eulophid species essentially develop on the larch bud moth during the entire gradation. These parasites are already very numerous before the culmination point of the host gradation is reached and their density decreases during the regression phase. The maintain of a high density of the parasites through the supply of hosts during the whole low of the gradation is suggested as a possible biological control technique.