

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

**Institut für Phytomedizin
Abteilung für angewandte Entomologie**

Prof. Dr. B. Ohnesorge

DIPLOMARBEIT

**Faktoren, die die Eiparasitierung von Zuckerrohrstengelbohrern
Diatraea spp. (Lepidoptera: Pyralidae) in Santa Cruz-Bolivien, beeinflussen**

vorgelegt von: Juan Carlos Monje

Stuttgart-Hohenheim, Februar 1990

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln der Vater und Sohn Eiselen-Stiftung Ulm

7. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Diplomarbeit war es, zu untersuchen, wie effektiv ausgewählte biologische und chemische Behandlungen bei der Bekämpfung von Zuckerrohrstengelbohrern *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) in Santa Cruz-Bolivien, sind. Weiterhin sollte geprüft werden, wie sich die Eiablagestärke von *Diatraea* spp. während der Regenzeit (Dez.-Feb.) bis hinein in die Trockenzeit (ab März) entwickelt, und damit zusammenhängend, wie die Eiparasitierung durch *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) und *Telenomus* sp. nov. *alecto* (Hymenoptera: Scelionidae) während dieser Zeit verläuft. Hierzu wurde ein Feldversuch an drei Standorten angelegt. Eine split-plot-Anlage mit Blockanordnung wurde verwendet. Großparzellenfaktor war das Anbaujahr. Das Pflanzjahr (CH = caña hoja) und das Jahr nach dem ersten Schnitt (SOC1 = soca1) wurden berücksichtigt. Kleinparzellenfaktor waren Behandlungen (Kleinparzelle = 0,5 ha). Folgende Behandlungen wurden vorgenommen: Freilassungen von *Trichogramma australicum* Gir. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *T. pretiosum* Ril. und *Telenomus* sp. nov. *alecto* einmal pro Monat von Januar 1989 bis April 1989; Applikationen von Bactospeine (*Bacillus thuringiensis*) und Thionex (Endosulfan) einmal pro Monat von Februar 1989 bis April 1989. Kontrollparzellen sollten zum Vergleich dienen. Folgende Parameter wurden festgehalten: Prozent gebohrter Internodien, die Anzahl parasitierter und nicht parasitierter Eigelege, die Anzahl Eier/Eigelege, die Eiablagehöhe innerhalb der Pflanze, die Stengelbohrerart und die Parasitoidenart. Eigelege, aus denen Räupchen und/oder Parasitoiden noch nicht ausgeschlüpft waren, wurden ins Labor gebracht und dort die Anzahl ausgeschlüpfter Imagines und die Anzahl Weibchen und Männchen bei *Trichogramma* spp. festgestellt. Laborversuche wurden mit einem *Trichogramma*-Stamm durchgeführt, der vor den Behandlungen auf dem Feld gesammelt wurde. Seine Parasitierungsleistung auf *Diatraea rufescens* und auf *D. saccharalis*, seine Präferenz gegenüber diesen Arten und die Wirtseignung von *Diatraea* spp. wurden geprüft. Die Identität dieses Stammes konnte aufgrund der derzeit bestehenden Situation in der Taxonomie von *Trichogramma* spp. nicht eindeutig festgestellt werden.

Die Ergebnisse aus dem Feldversuch können wie folgend zusammengefaßt werden:

1. Die mit Bactospeine und Thionex behandelten Parzellen wiesen signifikant niedrigere Befallsgrade auf als die biologisch behandelten Parzellen;
2. Die Freilassung von *Trichogramma* spp. scheint wenig zur Erhöhung der natürlichen Parasitierungsrate beigetragen zu haben. Als mögliche Ursachen werden die hohe natürliche Parasitierungsrate und die Qualität der freigelassenen Tiere genannt.
3. Die Insektizidapplikationen scheinen keine merkliche Beeinträchtigung der Aktivität von *Trichogramma* spp. bewirkt zu haben. Dagegen scheint *Tel.* sp. nov. *alecto* durch Thionex beeinträchtigt worden zu sein;

4. Die Eiablagedichte war niedrig von Dez. 1988 bis Feb. 1989. Sie stieg bis April und erreichte hier ein Maximum. Sie sank im Mai. Im Zusammenhang damit war festzustellen, daß bei hohen Niederschlagsmengen und niedriger Wirtsdichte der Parasitierungsgrad niedrig war (Dez.: 56,7% bei 166 mm; Jan. 43,6% bei 339 mm). *Trichogramma* spp. war in größerem Maße -bei abnehmendem Anteil- als *Tel. sp. nov. alecto* an der Eiparasitierung beteiligt. Bei abnehmenden Niederschlägen und zunehmender Wirtsdichte stiegen die Parasitierungsraten. Von Februar bis Mai ging der Anteil der durch *Tel. sp. nov. alecto* parasitierten Eigelege zurück, während der Anteil von *Trichogramma* spp. von März bis Mai wieder stieg. Im April und Mai wurden Parasitierungsraten von über 90% gemessen. Die Niederschläge und die Wirtsdichte scheinen einen entscheidenden Einfluß auf die Parasitierungsleistung der einheimischen Eiparasiten auszuüben;
5. Ein Eigelege von *D. rufescens* enthielt durchschnittlich 14,7 Eier, ein Eigelege von *D. saccharalis* 23,7 Eier. *Trichogramma* spp. parasitierte im Durchschnitt 97,8% der in einem Eigelege von *D. rufescens* vorhandenen Eier und 75,9% der in einem Eigelege von *D. saccharalis* vorhandenen Eier. *Tel. sp. nov. alecto* parasitierte durchschnittlich 95,7% der in einem Eigelege von *D. rufescens* vorhandenen Eier. Aus einem Ei von *D. rufescens* schlüpften 3 *Trichogramma*-Imagines mit einem Weibchenanteil von 83,9%, aus einem Ei von *D. saccharalis* 1,5 *Trichogramma*-Imagines mit einem Weibchenanteil von 73,8%.

Bei den Laborversuchen wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. *D. saccharalis* wurde von dem getesteten Stamm signifikant effektiver als *D. rufescens* parasitiert. Beide Arten wurden getrennt angeboten. Hingegen schlüpften signifikant mehr *Trichogramma*-Imagines aus Eiern von *D. rufescens* als aus Eiern von *D. saccharalis*. Pro Ei von *D. rufescens* schlüpften im Durchschnitt 2 *Trichogramma*-Imagines mit einem Weibchenanteil von 85,2% aus. Aus einem Ei von *D. saccharalis* schlüpften durchschnittlich 1,5 *Trichogramma*-Imagines mit einem Weibchenanteil von 82,8% aus.
2. Es konnte keine Präferenz für eine der beiden *Diatraea*-Arten festgestellt werden, wenn Eier dieser Schädlinge einem *Trichogramma*-Weibchen gleichzeitig angeboten wurden. Dies betrifft die Anzahl der parasitierten Eier. Aus Eiern von *D. rufescens* schlüpften durchschnittlich 2,3 *Trichogramma*-Imagines/Ei mit einem Weibchenanteil von 83,5%, während aus Eiern von *D. saccharalis* im Durchschnitt 1,1 Imagines/Ei mit einem Weibchenanteil von 79,0% ausschlüpften.
3. Beide *Diatraea*-Arten scheinen gleichermaßen für die Entwicklung des getesteten *Trichogramma*-Stammes geeignet zu sein, obwohl die Mortalität dieses Eiparasitoiden im Puppenstadium höher bei *D. saccharalis* (9%) als bei *D. rufescens* (1,8%) war.

8. SUMMARY

The aim of the present thesis was to investigate the effectiveness of determined biological and chemical treatments for the control of the sugarcane moth borers *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) in Santa Cruz, Bolivia. After that, it should be explored, how the oviposition strength by *Diatraea* spp. develops from the rainy season (dic.-feb.) toward the dry season (from march on), and in connection with this, how do change the egg parasitism by *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae) and *Telenomus* sp. nov. *alecto* Crwd. (Hym.: Scelionidae). For this purpose a field trial was established in three locations. A split-plot experimental design arranged in completely randomized blocks was used. Factor A was the vegetation year (plot size=3 ha). The planting-year (CH=caña hoja) and the first ratoon (SOC1=soca1) were taken into account. Factor B were treatments (sub-plot size=0.5 ha). Following treatments were taken up: Releases of *Trichogramma australicum* Gir. (Hym.: Trichogrammatidae), *T. pretiosum* Ril. (Hym.: Trichogrammatidae) and *Telenomus* sp. nov. *alecto* Crwd. (Hym.: Scelionidae) once in a month from January 1988 to April 1989; applications of Bactospeine (*Bacillus thuringiensis*) and Thionex (Endosulfan) once in a month from February 1989 to April 1989. Control plots should serve as comparison. Following parameters were recorded: Percent of bored internodes, the number of parasitized and unparasitized egg-masses, the number of eggs/egg-mass, the oviposition height within the plant, the moth borer species and the parasitoid species. Egg-masses, from which larvae and/or parasitoids were not yet emerged, were taken into the laboratory. Over there the number of emerging wasps, the number of males and females were counted. Laboratory experiments were carried out with a *Trichogramma* strain, which was collected in the field before the treatments were issued. Its potential parasitism on eggs of *Diatraea rufescens* Box and of *D. saccharalis* F., its host-preference and the host-suitability of both *Diatraea* species were measured. Because of the present situation in the Systematics of *Trichogramma* spp. this strain could not be identified surely.

The results from the field-trial can be summarized as follows:

1. The plots, which were treated with Bactospeine and Thionex showed a significant lower infestation than the biological-treated plots;
2. The releases of *Trichogramma* spp. seem to have brought about just a negligible contribution to the natural egg parasitism. As possible reasons for this the high natural parasitism and the quality of the released wasps are mentioned;
3. The insecticide applications do not seem to have impaired the activity of *Trichogramma* spp.. However *Tel.* sp. nov. *alecto* seems to be more susceptible than *Trichogramma* spp. to the effect of Endosulfan. possible reasons are discussed;
4. The oviposition density by *Diatraea* spp. was low from dic. 1988 to feb. 1989. It increased until april and reached in this month a peak. A decrease followed in may.

In connection with this it was observed, that with high rainfall and low egg-mass density the parasitism rate was low (dic.: 56,7% with 166 mm rainfall; jan.: 43,6% with 339 mm rainfall). The parasitism by *Trichogramma* spp. was higher -with decreasing rates- than those of *Tel. sp. nov. alecto*. With decreasing rainfall and increasing egg-mass density the total egg parasitism increased. From February 1989 to April 1989 the percent of parasitized egg-masses by *Tel. sp. nov. alecto* decreased, while that of *Trichogramma* spp. increased. In April and May parasitism rates of over 90% were observed. It is concluded, that the rainfall and the host-density have a decisive influence on the activity of the native parasitoids;

5. An egg-mass of *D. rufescens* contained in average 14,7 eggs, an egg-mass of *D. saccharalis* 23,7 eggs. *Trichogramma* spp. parasitized in average 97,8% of the eggs contained in an egg-mass of *D. rufescens* and 75,9% of the eggs contained in an egg-mass of *D. saccharalis*. *Tel. sp. nov. alecto* parasitized in average 95,7% of the eggs contained in an egg-mass of *D. rufescens*. 3 *Trichogramma*-wasps emerged per egg of *D. rufescens*, 83,9% were females. 1,5 *Trichogramma*-wasps emerged per egg of *D. saccharalis*, 73,8% were females.

In the laboratory experiments following results were obtained:

1. *D. saccharalis* was significantly higher parasitized than *D. rufescens*. Both species were offered separately. Against that, significantly more wasps emerged from eggs of *D. rufescens* than from eggs of *D. saccharalis*. The average value was 2 wasps on *D. rufescens* and 1 wasp on *D. saccharalis*. Of them were females 85,2% and 82,8% respectively;
2. No preference for one of the *Diatraea* species could be found out, when eggs of these moths were offered simultaneously to a *Trichogramma*-female. This concerns the number of parasitized host-eggs. In comparison to this, significantly more *Trichogramma* adults emerged from eggs of *D. rufescens* than from eggs of *D. saccharalis*. The average values amounted 2,3 and 1,1 wasps per host-egg respectively. Of them were females 83,5% with *D. rufescens* as host and 79,0% with *D. saccharalis* as host;
3. Both species of *Diatraea* seem to be equally suitable for the development of the tested strain of *Trichogramma*, although the mortality of these parasitoid in the pupal stage was higher on *D. saccharalis* (9%) than on *D. rufescens* (1,8%).