

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Institut für Pflanzenproduktion und Agrarökologie
in den Tropen und Suptropen
Fachbereich Agrarökologie
Prof. Dr .J. Sauerborn

**Food web and community structure of arthropods in organic and
conventional tea gardens of Darjeeling, North-East India.**

Diplomarbeit

vorgelegt von Alexander Wirsig

Stuttgart-Hohenheim, November 1999

6 Summary and Conclusions / Zusammenfassung und Schlußfolgerung

6.1 Summary and Conclusion

India is the world's main tea producer. Tea, as a permanent monoculture crop, is exposed to many pests, consequently requiring crop protection. Community ecology helps to develop crop protection concepts, based on the proper knowledge of the regulating mechanisms and interrelationships in the tea biocenosis. The arthropodal community in an organic and a conventional tea plantation of Darjeeling, NE-India, was examined in differently managed habitats. Field sampling was carried out from April to July 1999 by suction sampling, using pan traps and direct collection. Fourteen parasitoids and five groups of key stone predators, mainly spiders, were detected among the natural enemy complex. The qualitative evaluation revealed that species richness and connectance were higher in the organic plantation than in the non-organic ones, with beetles, hymenopterans and lepidopterans constituting the major orders. In the organic plantation, both herbivores and natural enemy species, were twice as high. Wandering-active spider species were dominating among the predators and leaf suckers among the tea pest species. Parasitoids were almost restricted to the organic plantation. In contrast to that, flies, beetles and sucking insect species (Homoptera) were common in the conventional plantation, whereby the composition of the various guilds did not suggest any systematic pattern. The predator-prey relationship was similar in both plantations, which was expected, as according to recent literature this indicator bears an inherent error. No notable difference between the leaf damage in the organic garden with those of nonorganic plantation was observed. The comparison of average the yield for ten years showed likewise no crucial difference. Sections without shade were affected uppermost, followed by sections under shade and damage was least in mixed cropping sections. Among the used techniques, the Tent Cage method was the only one suitable for collecting cross-sections of arthropods.

Taking the findings of various other investigations into consideration, the present study implies the following conclusions: Parasitoids play a significant role among the principal regulating factors of the arthropod community in tea, whereas spiders seem to be less important. The identified key stone species are potent bioindicators for determining the extent of side effects. Organic tea plantations harbour a higher proportion of both, natural enemies and arthropodal herbivores, than conventional ones do. Habitat management by using shade trees and vegetational diversification within the tea field reduces the damage caused by pests. Organic tea cultivation can, with appropriate management, compete with yield levels common in conventional tea plantations.

6.2 Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Indien ist der größte Teeproduzent der Welt. Tee, als eine Dauerkultur in Reinpflanzung, ist vielen Schädlingen ausgesetzt und benötigt deshalb Pflanzenschutz. Die Biozönoseforschung ermöglicht die Entwicklung von angepaßten Konzepten in diesem Bereich. Die Arthropodengemeinschaft in einer ökologischen und einer konventionellen Teeplantage in Darjeeling, NO-Indien, wurde in verschiedenen bewirtschafteten Habitaten untersucht. Die Untersuchung wurde durchgeführt von April bis Juli 1999 mittels Absaugen, Abklopfen und direktem Absammeln. Vierzehn Parasitoide und fünf verschiedene Gruppen von Schlüsselprädatoren wurden unter den zahlreichen natürlichen Feinden festgestellt. In der qualitativen Erfassung wurde festgestellt, daß Artenreichtum und Verknüpftheit in der ökologischen Plantage höher waren als in der konventionellen, wobei Käfer, Hautflügler und Schmetterlinge die wichtigsten Ordnungen darstellten. Herbivore und räuberische Arten waren doppelt so häufig wie in der konventionellen Plantage. Wanderaktive Spinnenarten dominierten unter den Räubern und Blattsauger unter den Teeschädlingen. Parasitoide waren sogar fast gänzlich auf die ökologische Plantage beschränkt. Im Gegensatz dazu waren auf der konventionellen Teeplantage Fliegen, Käfer und Pflanzensauger vorherrschend, wobei die Zusammensetzung der einzelnen Guilden kein Muster erkennen ließ. Das Räuber-Beute Verhältniss war gleich in beiden Plantagen, was jedoch nach neueren Erkenntnissen auf einem systematischen Fehler der Methode beruht. Ein wesentlicher Unterschied im Blattschaden der beiden Plantagen wurde nicht festgestellt. Der Vergleich des zehnjährigen Durchschnittsertrags beider Plantagen zeigte ebenfalls keinen fundamentalen Unterschied. In den unbeschatteten Parzellen war der Schaden am größten, danach in den Beschatteten und er war am geringsten in den Mischkultur Sektionen. Unter den verwendeten Methoden stellte sich die Zeltfangmethode als am Geeignetesten heraus um einen Querschnitte der Arthropodenfauna in Tee zu erhalten.

Vergleicht man die Ergebnisse anderer Untersuchungen mit denen der vorliegenden Studie, so, ergeben sich folgende Schlußfolgerungen: Unter den natürlich regulierenden Faktoren in Tee spielen Parasitoide eine herausragende Rolle, im Gegensatz dazu scheinen Spinnen weniger wichtig zu sein. Die identifizierten Schlüsselarten stellen potentielle Bioindikatoren für Umwelteffekte dar. Ökologische Plantagen besitzen einen höheren Anteil sowohl an natürlichen Feinden als auch an arthropodischen Pflanzenfressern. Schattenbäume und Mischkultur in den Teeflächen reduziert den Schadensbefall. Fazit: Ökologischer Teeanbau kann durch ein geeignetes Managment mit dem Ertragsniveau der konventionellen Plantagen konkurrieren.