

**Master thesis prepared within the M.Sc. Program:
“Agricultural Sciences, Food Security and Natural Resource Management in
the Tropics and Subtropics”, University of Hohenheim**



Ecological and Participatory Assessment of the Impact of Silvopastoral Systems on Butterfly Diversity in the Seasonally Dry Tropics, Costa Rica

By Fabrice GOURIVEAU

**Institute for Plant Production and Agroecology in the Tropics and
Subtropics, Section of Biodiversity and Land Rehabilitation**

Supervisors:

Prof. Dr. Rainer Schultze-Kraft, Hohenheim

Dr. Muhammad Ibrahim, CATIE

Prof. Dr. Volker Hoffmann, Hohenheim

Master Thesis supported by Eiselen Foundation and DAAD

- Hohenheim, October 2004 -

SUMMARY

Deforestation in Costa Rica has been leading to the fragmentation of natural habitats and to the erosion of biodiversity. Silvopastoral Systems (SPS) and the remuneration of farmers for their environmental services are alternatives to mitigate environmental degradation while improving their welfare. Between April and July 2004, the abundance, richness and diversity of butterflies were assessed under eleven land uses in SPS, in the area of Esparza, Province of Puntarenas. Farmers' participation was fostered to collect local knowledge on butterflies and experiences of farm management and to find viable alternatives for biodiversity conservation. Sixty-five butterfly species belonging to five families were recorded. The highest abundance, richness and diversity were in young secondary growth and natural pastures with high density of trees followed by natural pastures with low density and improved pastures with high density of trees. The lowest abundance, richness and diversity were in improved pastures without trees and with low density as well as in secondary and riparian forests. At landscape level, the study revealed a relative butterfly scarcity linked to climate, poorly diversified vegetation and to the high degree of habitat disturbance. Results showed a dominance of a few species thriving in open and disturbed areas and the scarcity of butterflies living in forests. Butterfly diversity is negatively affected by the low plant diversification in improved pastures and reduced presence of nectar or fruit sources. Scattered timber and fruit trees in high density within pastures clearly favour butterflies, providing them with oviposition sites, nectar, fruit sources or shelter, and facilitate their movements, increasing the connectivity of the landscape. Butterfly diversity appeared relatively low in forest habitats, due to methodological constraints, to their high disturbance and to the limited size of the fragments studied. Living fences often do not play their role of biological corridors due to their poor diversification and inadequate management. Fruit tree plantations considerably benefit butterflies when they are rather young, diversified, allow for the penetration of light and receive low amounts of pesticides. Farmers understand the importance of biodiversity, are good and useful observers and show great interest in the protection of butterflies. They are willing to implement alternatives, essentially asking for more information, technical and material assistance concerning the trees to be used and management options to be chosen. Socio-economic and ecological potentials of SPS are great if they are carefully designed and farmers deeply involved in their implementation.

Keywords: Deforestation, Habitat fragmentation, Biodiversity, Butterflies, Lepidoptera, Rhopalocera, Silvopastoral systems, Local knowledge, Participation, Costa Rica

ZUSAMMENFASSUNG

Die Abholzung von Wäldern in Costa Rica hat zur Zerstückelung von natürlichen Habitaten und einem Abbau der Biodiversität geführt. Silvopastorale Anbausysteme (SAS) und die Bezahlung des Bauern für ihre Umweltdienstleistungen stellen Auswege dar, die Umweltdegradierung zu mildern und gleichzeitig das Gemeinwohl des Bauern zu verbessern. Zur Erfassung der Biodiversität in SAS wurde in elf verschiedenen Landnutzungssystemen in der Region von Esparza, Provinz Puntarenas, das Vorkommen, die Häufigkeit und die Vielfalt von Schmetterlingsarten erfasst. Dabei wurden einheimische Bauern einbezogen, um deren lokales Wissen über Schmetterlinge und verschiedene Bewirtschaftungsformen zu sammeln und für die Entwicklung von Strategien zur Erhaltung der Biodiversität zu nutzen. Insgesamt wurden 65 Schmetterlingsarten, die aus fünf verschiedenen Familien stammten, erfasst. Die meisten Schmetterlinge und Schmetterlingsarten traten auf Flächen mit sekundären Bewuchs und auf natürlichen Weiden mit grosser Baumdichte, gefolgt von natürlichen Weiden mit geringer Baumdichte und verbesserten Weideflächen mit grosser Baumdichte auf. Dagegen wurden auf verbesserten Weideflächen mit wenig Bäumen bzw. ohne Baumbestand sowie in sekundären Wäldern und in Waldrändern nur wenige Schmetterlinge beobachtet. Mittlere Häufigkeiten von Schmetterlinge sowie verschiedene deren Arten wurden in Obstbaumplantagen und Lebendzäunen gezählt, wobei die beobachteten Werte allerdings Schwankungen unterlagen. Die in dieser Studie durchgeführten Untersuchungen zeigen ebenfalls auf Landschaftsebene einen Zusammenhang zwischen der geringen Häufigkeit von Schmetterlingen und Klima sowie artenarmer Vegetation und dem Grad der Zerstörung von Lebensraum auf. Die Ergebnisse zeigen, dass in offenen und vom menschlichen Einfluss gestörten Flächen, einzigen Arten dominieren, während Schmetterlinge in Wäldern generell nur selten vorkommen. Dabei wird die Diversität der Schmetterlinge durch die geringe Pflanzenvielfalt in verbesserten Weiden und durch das geringe Vorhandensein von Nektar und Fruchtquellen negativ beeinflusst. Demnach fördert der verstreute Anbau grösserer von Zahlen Nutzholz und Obstbäumen in Weideflächen die Vielfalt von Schmetterlingen, indem Sie ihnen Raum zur Fortpflanzung, Nektar und Früchte zur Ernährung, Schutz und durch den Zusammenhang verschiedener Landschaften gute Ausbreitungsmöglichkeiten bieten. Hingegen liegt das geringe Vorkommen von Schmetterlingen in Wäldern zum einen in methodologischen Einschränkungen, zum begründet anderen in der geringen Anzahl studierte Flächen und deren hohem Grad an störenden Einflüssen. Ebenso können Lebendzäune häufig nicht ihre Aufgabe als Korridor für Lebewesen erfüllen, da sie selbst häufig nur eine geringe Diversität aufweisen und unzureichend gepflegt werden. Hingegen können Obstbaumplantagen das Auftreten von Schmetterlingen erheblich