Verh. Westd. Entom. Tag **1989**, S. 135 - 149, Düsseldorf 1990

Lepidopterologische Forschung auf den Philippinen (1): Zur Ökologie reisschädigender Lepidopteren im traditionellen Landnutzungssystem der Ifugaos in Nord-Luzon (Philippinen)

(Aspects of the ecology of lepidopterous insect pests of rice in the traditional land-use-system of Ifugao/N-Luzon; Philippines)

von Thomas Achilles und Josef Settele

1. Abstract

From September 1988 to May 1989 research was conducted in Ifugao Province to find out the importance of different landscape compartments (ricefields, swidden, woodlots) for rice-stemborers and rice-leaffolders during the regional synchronous rice fallow period. So far it seems that only ricefields, with few riceplants left during this season, are important for leaffolders. Stemborers seem to hibernate and thus are "absent" for several months. Only exceptionally larvae have been found on alternate host plants (only 3 specimen of leaffolder-larvae on **Echinochloa crus-galli**). The absence of foodplants during the fallow period as well as a high rate of parasitation seem to be the limiting factors for the population density of the respective species in the area and thus might be some of the reasons for the practically unknown insect pest problems in traditional Ifugao rice-growing.

2. Einleitung

In der heutigen Provinz Ifugao, im Norden der

philippinischen Insel Luzon, wird von den Bewohnern (den Ifugaos) seit hunderten von Jahren in, soweit nachvollziehbar, nahezu unveränderter Weise Reis auf bewässerten Terrassen angebaut.

Im Zuge einer in den letzten Jahren verstärkt zu beobachtenden Veränderung der Anbaupraktiken in Teilen der Region, dürfte der komplette Verlust des traditionellen Anbausystemes nur noch eine Frage der Zeit sein. Das Alter des Systemes und sein vorhersehbarer Verlust waren Anlaß, die ihm zugrundeliegenden Komponenten und deren Interaktionen detailliert zu untersuchen. Zielsetzung verschiedener Arbeiten im Fachgebiet Pflanzenschutz bzw. Agrarökologie des Institutes für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen der Uni Hohenheim war und ist es, generelle Prinzipien alter Systeme und langfristig die Auswirkung der Veränderungen zu erfassen und eventuell auch auf andere Agrarökosysteme übertragbare Mechanismen zu erkennen. Die Dokumentation des bei den Ifugaos vorhandenen Wissens und ihrer Kultur spielt hierbei eine zentrale Rolle.

3. Das traditionelle Landnutzungssystem

Als typische Eigenschaften des Systems sind die einheitliche Reisanbauzeit von Dezember (Aussaat) bis Juli (Ernte) und die großräumig synchrone Brachephase von August bis November (Abb. 1), der Reisanbau auf kleinen Flächen (bedingt durch die starke Hangneigung) und die damit zwangsläufig gegebene reichhaltige Strukturierung der Landschaft sowie die verschiedenen weiteren Vegetationstypen, die neben den Reisterrassen durch ihre mosaikartige Verteilung das Landschaftsbild entscheidend mitprägen, zu nennen.

Vereinfacht kann die gesamte Vegetation im Gebiet den Kompartimenten "Reisfelder", "Süßkar-

toffelfelder und deren Brachestadien", sowie "Nutzwälder" zugeordnet werden. Je nach Arbeitsanfall konzentriert sich der Schwerpunkt der Bewirtschaftungsaktivitäten der Ifugaos in Abhängigkeit von der Jahreszeit auf einen dieser Bereiche (Abb. 1). Im Gegensatz zu großen Teilen der Provinz wird in der Umgebung des Ortes Banaue auch heute noch derartig gewirtschaftet, weshalb das Gebiet für die Untersuchungen einen Schwerpunkt darstellt.

4. Reisschädigende Insekten und ihre Ökologie im Anbausystem - am Beispiel einiger Schadschmetterlinge

4.1 Fragestellung

Da im traditionellen Anbau größere Schädlingsprobleme praktisch unbekannt sind und keine Pestizide zur Anwendung gelangen, kann auf ein gut balanciertes System geschlossen werden. Welche Faktoren wesentliche Ursachen für diese Verhältnisse sind, soll erforscht werden. Als Beispiele für konstant feststellbare und somit auch für das System typische Schadorganismen wurden für die Untersuchungen 1988/89 einige Zünsler ausgewählt (Stengelbohrer: **Scirpophaga incertulas** Walker und **Chilo suppressalis** Walker; "leaffolder": **Marasmia patnalis** Bradley und **Cnaphalocrocis medinalis** Guenee). Da während der REisanbauzeit stets gute Nahrungsbedingungen für die Tiere vorherrschen und dort, wenn auch niedriger so doch konstanter, Befall feststellbar ist (SETTELE, 1988), wurde angenommen, daß die Art und Weise der Überbrückung der Brachezeit für die Tiere entscheidend ist. Als begrenzende/dezimierende Faktoren wären hierbei mangelnde Futterverfügbarkeit oder hoher Nützlingsdruck denkbar, was von Seiten der Schadinsekten durch Ausweichen auf andere Wirtspflanzen bzw. Konzentration auf einzelne, praktisch ständig vorhandene, Reispflanzen oder durch Einschieben einer Ruhephase umgangen wer-

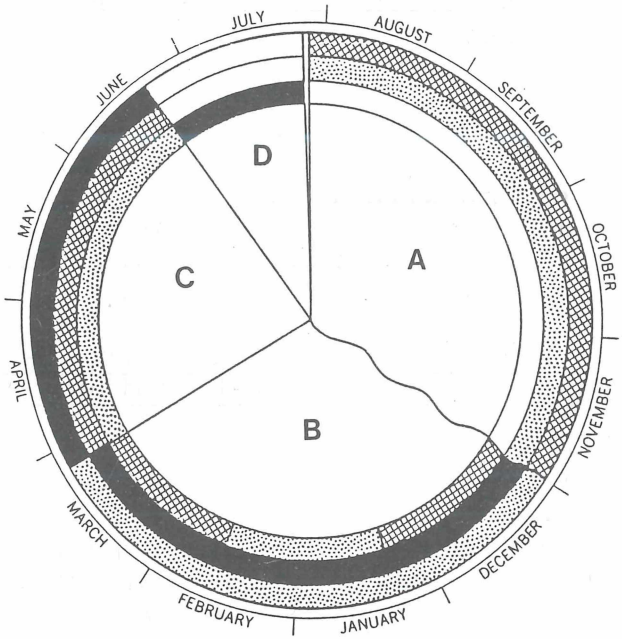

Abb. 1: Landnutzungskalender für den Großraum Banaue/Ifugao (nach CONKLIN, 1980);

dargestellt ist die Verteilung der Phasen verschiedener Arbeitsintensität auf die 3 Haupttypen von Nutzflächen; das System wird durch die Reiskultur bestimmt, woraus auch die Aufgliederung der Phasen A bis D resultiert;

Phasen: A = Zeit der Reisbrache; B = Zeit der Aussat und des Verpflanzens von Reis; C = Zeit des Reiswachstums; D = Zeit der Reisernte;

Arbeitsintensität: von hell nach dunkel relative Zunahme

Hauptnutzungsbereiche: Reisfelder (innerer Ring)
Süßkartoffelfelder (mittlerer Ring)
Nutzwälder (äußerer Ring)

den könnte.

4.2 Vorgehensweise

In den untersuchten Reisfeldern, deren Stroh zunächst nach der Ernte noch längere Zeit im Feld steht (es werden im traditionellen Anbau nur die Rispen geerntet) und später mit der gesamten restlichen Vegetation in den Schlamm eingearbeitet wird, wurden die vorfindbaren Reispflanzen sowie potentielle Alternativwirte in regelmäßigen Abständen nach den verschiedenen Entwicklungsstadien erwähnter Zünsler abgesucht. Parallel hierzu wurden in den verschiedenen anderen Vegetationstypen alle vorhandenen Pflanzen ebenso abgesucht. Mit zunehmender Annäherung an die neue Anbauperiode waren mehr und mehr Reisfelder in erwähnter Weise eingearbeitet worden, weshalb dort nur wenig "absuchbare" Vegetation verblieb (einzelne Reispflanzen sind aber praktisch immer anzutreffen), was sich vor allem von Mitte Dezember bis Mitte März stark dezimierend auf die Anzahl der durchgeführten Untersuchungen auswirkte (vgl. Tab. 1; Gesamtzahl aller bearbeiteten Reisfelder: 18). Von den anderen Vegetationstypen wurden 3 Deichbereiche, 1 Feld mit Komposthügeln, 4 Süßkartoffelbrachflächen verschiedenen Sukzessionsstadiums und 1 Nutzwald abgesucht. Die Suche erfolgte innerhalb aller erwähnter Flächen auf allen vorhandenen Pflanzen auf jeweils 10 m^2.

Sank die Anzahl der in den Reisfeldern vorgefundenen Reishorste (= im engl.: "hill", also hier eine "Wachstumseinheit" der Reispflanze, die aus meist 2 bis 3 Setzlingen hervorgeht) nach dem Einarbeiten der Reisfeldvegetation unter 20, wurde die Erfassungsfläche (lediglich die Reispflanzen betreffend, nicht in bezug auf die restliche Vegetation) ausgedehnt, so daß pro Erfassung mindestens 20 Horste bearbeitet wurden - ein Probenumfang, der generell bei

Tab. 1: In den Reisfeldern erfaßte Parameter während der Untersuchungszeiträume 1988/89; die Ziffern der Zeiträume geben die jeweiligen Monate an, beginnend jeweils mit dem 15. des erstgenannten Monats und endend mit dem 14. des zweitgenannten (Ausnahme: 4/5 = Zeitraum vom 15. April bis zum 5. Mai 1989)

	REISBRACHEPHASE						BEGINN DER NEUEN ANBAUPERIODE	
Zeitraum	9/10	10/11	11/12	12/1	1/2	2/3	3/4	4/5
Anzahl Erfassungen	14	6	14	3	3	4	9	5
Anz. erfaßter Horste	2156	930	718	246	60	80	180	331
Stengelb.-Eigelege (Anz./20 Horste)	0,14	0,24	0,17	0	0	0	0	0,06
Stengelb.-Raup/Pupp (in % der Triebe)	0,29	0,20	0,56	0	0	0	0	1,56
leaffolder-Eigelege (Anz./20 Horste)	0,09	0,17	0,22	0	0	0	0	0
leaffolder-Raup/Pupp (in % der Blätter)	0,63	0,37	0,14	0,05	0,71	0,92	0	0,44
Gesamterf.fläche (m^2)	140	60	1890	180	300	550	9	13
Stengelb.-Eigelege (Anz./10 m^2)	1,07	1,83	0,03	0	0	0	0	0,77
Stengelb.-Raup/Pupp (Anz./10 m^2)	0,29	0,67	0,03	0	0	0	0	0,77
leaffolder-Eigelege (Anz./10 m^2)	0,71	1,33	0,04	0	0	0	0	0
leaffolder-Raup/Pupp (Anz./10 m^2)	0,79	1,33	0,03	0,05	0,03	0,07	0	4,6
Stengelb.-Eigelege (komplett paras. in %)	67	64	33	-	-	-	-	0
Stengelb.-Eigelege (unvollst. paras. in %)	20	18	17	-	-	-	-	0
Stengelb.-Eigelege (insgesamt paras. in %)	87	82	50	-	-	-	-	0
leaffolder-Eigelege (komplett paras. in %)	20	25	25	-	-	-	-	-
leaffolder-Eigelege (unvollst. paras. in %)	60	25	63	-	-	-	-	-
leaffolder-Eigelege (insgesamt paras. in %)	80	50	88	-	-	-	-	-
Stengelb.-Raup/Pupp (paras. in %)	0	0	0	-	-	-	-	0
leaffolder-Raup/Pupp (paras. in %)	27	25	0	0	100	50	-	17

vergleichbaren Fragestellungen in Reisfeldern als Bezugsgröße dient (REISSIG et al., 1985). Nahm so die Gesamtzahl der untersuchten Horste pro Erfassung bis Mitte März im Laufe der Untersuchungen mehr oder weniger stetig ab, so war die im gleichen Zeitraum pro Erfassung bearbeitete Fläche ansteigend (Tab. 1). Mitte März, also mit Beginn der neuen Anbauperiode, konnten die frisch verpflanzten Felder aufgrund der möglichen Schädigung der Reispflanzen, die in dieser Zeit relativ empfindlich sind, nicht betreten werden. Es wurden daher dann ebenfalls 20 Horste vom Deichrand aus bonitiert, woraus sehr geringe Erfassungsflächen resultierten (bei dem regional üblichen Pflanzabstand von 20 bis 25 cm nehmen 20 Horste in etwa 1 m^2 Fläche ein).

Aus den so gewonnenen Daten wurde auch der jeweilige aktuelle Befall berechnet. Bei den Eigelegen erfolgte dies auf Basis der Horste, für die Larven und Puppen der Stengelbohrer hingegen auf Basis der Bestockungstriebe bzw. bei den "leaffoldern" auf Basis der Blätter. Des weiteren wurde der Befall in bezug auf die Fläche berechnet (Tab. 1). Da alle in den untersuchten Flächen vorgefundenen Individuen (bzw. Eigelege) zu Zwecken der Weiterzucht für die Feststellung des Parasitoidenbefalls und für spätere Bestimmungen den Feldern entnommen wurden, sind Doppelzählungen auszuschließen.

4.3. Ergebnisse

Bedeutung der Vegetation

Eigelege, Raupen und Puppen der Stengelbohrer waren nur auf Reis festgestellt worden. Da für **Scirpophaga incertulas** bislang keine Nebenwirte bekannt sind, diese aber in der Region die dominierende Stengelbohrerart ist, ist dieses Ergebnis nicht überraschend. Bei den "leaffolder"-Arten wurden die meisten Raupen (92 %)

wiederum auf Reis gefunden. Lediglich 3 Individuen waren auf **Echinochloa crus-galli** (L.) Beauv. (Hühnerhirse) feststellbar, wobei diese wiederum ausschließlich in Reisfeldern anzutreffen waren. In den anderen Vegetationstypen war Hühnerhirse zwar auch mitunter häufig vertreten, ein Befall durch erwähnte Zünsler konnte aber nie festgestellt werden. Ihre Eigelege wurden nur auf Reis gefunden.

Befall der Reispflanzen

Im Untersuchungszeitraum waren bei allen Erfassungen unter 2 % der Bestockungstriebe durch Stengelbohrerlarven befallen, wobei von Mitte Dezember bis Mitte April keine Larven gefunden wurden. Nach Beginn der neuen Anbauzeit werden ab Mitte April dann aber die höchsten Befallswerte erreicht. Die durchschnittliche Zahl der Stengelbohrereigelege war, bezogen auf die Horste, in der Zeit von September bis Dezember in etwa konstant, während der Befall in bezug auf die Fläche ab Mitte November bereits stark zurückging. Ab Mitte Dezember traten bis zur neuen Anbauzeit keine Eigelege mehr auf. Erst ab Mitte April war wieder Befall feststellbar.

Die Larven bzw. Puppen der "leaffolder" hingegen waren praktisch während der gesamten Brachezeit (bei einem Befall von stets unter 1 % der Blätter) zu finden, während Eigelege nur von September bis Dezember festgestellt werden konnten. In bezug auf die Fläche fällt die starke Zunahme der "leaffolder"-Raupen zu Beginn der neuen Anbausaison auf (Tab. 1).

Parasitierung

Bei den Stengelbohrerlarven konnte keine Parasitierung festgestellt werden, während in der Reisbrachephase durchschnittlich 76 % der Stengelbohrereigelege (50 bis 87 %) durch Parasitoide aus den Hymenopterenfamilien Scelionidae

(bei 72 % aller Parasitierungen Vertreter der Gattung **Telenomus**), Trichgrammatidae (**Trichogramma**) und Eulophidae (**Tetrastichus**) belegt waren. Zu Beginn der neuen Anbausaison konnte nur 1 Eigelege, das nicht parasitiert war, festgestellt werden.

Die Raupen und Puppen der "leaffolder" hingegen waren zu insgesamt 24 % parasitiert, wobei mindestens 6 verschiedene Parasitoidenarten aus den Familien Braconidae (55 % aller Parasitierungen), Ichneumonidae, Elasmidae, Chalcididae sowie einer weiteren noch nicht identifizierten Familie beteiligt waren. Die durchschnittliche Parasitierung der Eigelege lag bei 73 % (Schwankung 50 bis 88 %), wobei 89 % der Gesamtparasitierung durch mindestens 2 Arten der Familie Trichogrammatidae verursacht wurden.

4.4 Diskussion

Die Schwierigkeiten bei der Interpretation vorliegender Ergebnisse sind vor allem methodisch begründet. Auffällig sind Ungereimtheiten bei den "leaffoldern". Selbstverständlich ist es nicht möglich, daß über mehrere Monate hinweg zwar keine Eigelege existieren, dennoch aber Larven gefunden werden (Tab. 1). Da der Entwicklungszyklus der "leaffolder" nur wenige Wochen in Anspruch nimmt, müssen auch mehr oder weniger permanent Eier abgelegt worden sein. Aufgrund des Umstandes, daß "leaffolder"-Eigelege nicht leicht zu entdecken sind (i. Ggs. zu den auffälligen, mit Haaren bedeckten und sich dadurch deutlich vom Blattuntergrund abhebenden Stengelbohrereigelegen), kann vermutet werden, daß ein gewisser Teil unentdeckt geblieben ist. Da aber bereits ab Beginn der Erfassungen für längere Zeiträume Eigelege gefunden wurden, wird davon ausgegangen, daß die Auffindwahrscheinlichkeit bei der Suche aufgrund der gewonnenen Erfahrung zumindest nicht abnimmt. In bezug auf die untersuchten Flächen muß die Ei-

gelegedichte während der Untersuchungszeit stark abgenommen haben, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß die Bestände auch durch stark abnehmende Reishorstzahlen pro Flächeneinheit gekennzeichnet sind. Die nahezu permanente Präsenz der Larven, zudem in einer relativ konstanten Häufigkeit in bezug auf die verfügbaren Blätter bzw. Horste, führt die Eigelege betreffend zu verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten. Wären die Gelegedichteverhältnisse ähnlich gelagert, wie während der ersten 2 Untersuchungsmonate, so hätten einzelne Gelege gefunden werden müssen. Die Dichte von 0,04 Gelegen pro 10 m^2 von Mitte November bis Mitte Dezember zeigt jedoch, daß eine starke Ausdünnung vorliegt. Dieser Wert wäre in den darauffolgenden Monaten bereits beim Vorfinden von 1 bzw. 2 Gelegen sowohl in bezug auf die Fläche als auch in bezug auf die Horste in etwa erreicht worden. Das Nicht-Auffinden auch nur eines Geleges könnte somit schon die Ursache für die widersprüchlichen Angaben darstellen. Für die Richtigkeit der Annahme einer mit zunehmender Dauer der Reisbrachephase stark zurückgehenden Gelegedichte spricht die in der Brachezeit festzustellende flächenbezogen geringe Dichte der "leaffolder"-Raupen, wie überhaupt die flächenbezogenen Daten bei Eigelegen und Larven dieser Schädlingsgruppe pro Untersuchungszeitraum sehr ähnliche Werte aufweisen. Als zweite Möglichkeit kommt ein "Einwandern" der Larven aus den Reisfeldern benachbarten Vegetationsbereichen in Betracht, wofür jedoch noch keine Hinweise vorliegen, zumal in den stichprobenartig untersuchten Flächen der anderen Vegetationstypen keine "leaffolder"-Larven zu finden waren.

Zusammenfassend ist aus den Ergebnissen bei den "leaffoldern" also zunächst zu folgern, daß zu einer Analyse der tatsächlich gegebenen Bedingungen wesentlich umfangreichere Erfassungen in Zukunft nötig sein werden. Nach den bislang

vorliegenden Daten deutet sich an, daß sich die "leaffolder", wenn auch in niederer Dichte, vor allem auf die zeitweise sehr wenigen in der Reisbrachephase noch anzutreffenden Reispflanzen konzentrieren, wobei die Larven mitunter auch andere Wirtspflanzen annehmen (bislang lediglich Hühnerhirse belegt). In den anderen Vegetationstypen wurden keine Tiere gefunden. Falls sie dort auftreten, dürfte dies nach vorliegenden Ergebnissen quantitativ kaum ins Gewicht fallen.

Bei den Stengelbohrern scheinen die Verhältnisse klarer zu sein. Nach vorliegenden Befunden tritt durch die Tiere für eine Dauer von ca. 4 Monaten kein Neubefall auf. Sie scheinen eine Diapause einzuschieben. Aufgrund eigener Beobachtungen, sowie der aus der Literatur bekannten Verhältnisse in Reisanbaugebieten gemäßigterer Zonen (KIRITANI & IWAO, 1967), wie auch tropischer Bereiche mit wechselfeuchtem Klima (REISSIG et al., 1985) wird dieses Ruhestadium während der Larvalphase verbracht. Für die Richtigkeit der Annahme einer Diapause spricht neben den vorgestellten Ergebnissen auch die Abwesenheit adulter Stengelbohrer an der in Banaue relativ kontinuierlich betriebenen Lichtfalle von Dezember bis März (vgl. SETTELE et al., 1990). Für die Philippinen stellt dieses Verhalten bei den Stengelbohrern eine Ausnahme dar, zumal der Großteil der Reisanbaugebiete des Landes in Bereichen perhumider, tropisch warmer Klimate liegt. Faktoren, die zu dieser Ausnahmebildung beigetragen haben könn-
3ten, wären in den Komplexen Klima (kühle Jah
reszeit oder auch relative Trockenzeit) und Anbaupraxis (siehe unten) zu suchen.

Mit Beginn der neuen Anbauperiode deutet sich, flächenbezogen, eine starke Dichteerhöhung bei den untersuchten Schädlingen an. Vor allem die Zahl der "leaffolder"-Raupen übersteigt den höchsten in der Brachephase festgestellten Wert

um mehr als das Fünffache. Die Erforschung der Verhältnisse während der Anbauzeit muß zur Klärung der über das Jahr herrschenden Dichteschwankungen als nächster wesentlicher Schritt folgen.

Resumierend kann bislang gesagt werden, daß in Zusammenhang mit dem niederen Schädlingsdruck in der Region bei den Stengelbohrern und "leaffoldern" zum einen der geringen Verfügbarkeit von von den Tieren angenommenen Futterpflanzen (vor allem der zeitweise nur vereinzelten Anwesenheit von Reis) als auch der konstant hohen Parasitierung vor allem der Eigelege eine wichtige Funktion zukommt. Allerdings bedürfen auch hier die genauen Verhältnisse z.B. in bezug auf unvollständige und vollständige Parasitierung der Eigelege in Zukunft intensiverer Untersuchung, zumal bei den "leaffolder"-Eigelegen auffällt, daß der Anteil vollständig parasitierter konstant aber auch niedrig liegt und von der Gelegedichte unbeeinflußt zu sein scheint, während der Anteil vollständig parasitierter Stengelbohrer-Eigelege zwar zunächst höher ist als bei den "leaffoldern", aber bei geringerer Wirtsdichte stark absinkt.

Asynchroner Anbau in der Region würde die Verhältnisse vor allem für die "leaffolder" zunächst verbessern, da die Fraßpflanzenverfügbarkeit erhöht würde. Es bleibt aber dennoch offen, ob nicht selbst dann aufgrund einer Reaktion der Nützlinge sich keine Unterschiede in bezug auf die langfristigen Abundanzen der "leaffolder" ergäben. Generell wichtig wäre es daher zu wissen, wie die Parasitierung in der Anbauphase aussieht und welche Wirte für die Eiparasitoiden generell in Frage kommen (sind doch auch einige der Eiparasitoide bei Stengelbohrern und "leaffoldern" identisch), letzteres vor allem in Hinblick auf Phasen relativ niedriger "leaffolder"- und Stengelbohrereigelege-

dichten. Inwiefern die Veränderung der Anbauzeiten sich auf Diapause-Verhalten der Stengelbohrer auswirkt, wäre eine weitere wichtige Frage, ist es doch immerhin denkbar, daß die "Legung" der Diapause in die Zeit der Reisbrache eine Anpassung an die seit langer Zeit konstanten Anbaupraktiken darstellt (KIRITANI & IWAO, 1967) und somit nicht zwangsläufig allein klimatisch bedingt sein muß.

Der Begleitvegetation (Brachen, Deiche, Wälder) kommt nach vorliegendem Datenmaterial als Überbrückungsbereich in der relativ reisarmen Zeit für die behandelten Schädlinge kaum Bedeutung zu. Inwiefern sie jedoch für andere Organismen, die mit den Stengelbohrern in Interaktion stehen (z.B. für weniger spezifische Parasitoide oder Räuber), eine Rolle spielt, bleibt noch zu klären.

Um einer Beurteilung der Bedeutung der verschiedenen Strukturelemente der Landschaft wie auch des synchronen Anbaus für die Schad- und Nutzarthropodenpopulationsentwicklung näher zu kommen, ist für zukünftige Arbeiten eine Erhöhung der Zahl der Untersuchungsflächen bzw. Zahl der Probenahmen genauso anzustreben, wie eine Einbeziehung weiterer wichtiger Schädlings- und Nützlingsgruppen und die Ausdehnung der Untersuchungen auf die Reisanbauzeit.

5. Danksagung

Die Untersuchungen wurden von der "Vater-und-Sohn-Eiselen-Stiftung, Ulm" finanziell unterstützt. Für organisatorische Hilfe und/oder kritische Anmerkungen bedanken wir uns vor allem bei Prof. Dr. W. Koch und Herrn Konrad Martin (Uni Hohenheim). Den Ifugaos von Banaue, stellvertretend besonders Herrn Jun Dulawan, ein herzliches Dankeschön für die gute Zusammenarbeit vor Ort, vor allem für die uneingeschränkte Erlaubnis, ihre Felder für die Erfas-

sungen verwenden zu dürfen.

6. Literatur

ACHILLES, T. (1989): Zu den verschiedenen Vegetationstypen im Bereich der Reisterrassen von Banaue (Ifugao, Philippinen) und deren Bedeutung für die Ökologie von Reisschädlingen - am Beispiel von Schadschmetterlingen. Diplomarbeit, Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen (unveröffentlicht).

CONKLIN, H.C. (1980): Ethnographic atlas of Ifugao: a study of environment, culture and society in Northern Luzon. Yale University Press, New Haven (USA). 166 pp.

KIRITANI, K. & IWAO, S. (1967): The biology and life cycle of **Chilo suppressalis** (Walker) und **Tryporyza** (**Schoenobius**) **incertulas** (Walker) in temperate-climate areas. In: IRRI, The major insect pests of the rice plant. John Hopkins Press, Baltimore (USA). 45-101.

REISSIG, W.H., HEINRICHS, E.A., LITSINGER, J.A., MOODY, K., FIWDLER, L., MEW, T.W. & BARRION, A.T. (1985): Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical Asia. IRRI, Los Banos (Philippinen). 411 pp.

SETTELE, J. (1988): Zur Ökologie der terrestrischen Arthropodenfauna philippinischer Reisterrassen (Provinz Ifugao, Nord-Luzon) - unter vergleichender Betrachtung der Verhältnisse bei "traditioneller" und "moderner" Anbauweise. Diplomarbeit, Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen (unveröffentlicht).

SETTELE, J., ACHILLES, T. & GEISSLER, S. (1990): Philippinische Nachtfalter - Erfas-

sungen in den Jahren 1985, 1988 und 1989. Verh. Westd. Entom. Tag 1989, Düsseldorf.

VOGGESBERGER, M. & MARGRAF, J. (1988): Ifugao Reisterrassen. Agrarökologische Untersuchungen im Bergland der Philippinen. PLITS 6(3). Verlag Margraf, Weikersheim.

Thomas Achilles
Josef Settele
Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen -380-
Universität Hohenheim
Postfach 70 05 62
7000 Stuttgart 70, FRG

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 1989

Autor(en)/Author(s): Achilles Thomas, Settele Josef

Artikel/Article: Lepidopterologische Forschung auf den Philippinen (1): Zur Ökologie reisschädigender Lepidopteren im traditionellen Landnutzungssystem der Ifugaos in Nord-Luzon (Philippinen) 135-149