

AUS DEM INSTITUT FÜR
PFLANZENPRODUKTION IN DEN TROPEN UND SUBTROPEN
DER UNIVERSITÄT HOHENHEIM
PROFESSOR DR. W. KOCH

ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN IFUGAO REISTERRASSEN, PHILIPPINEN
Kleinorganismen, Fauna und synökologische Betrachtungen

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Agrarwissenschaften

vorgelegt der
Fakultät III - Agrarwissenschaften I
(Pflanzenproduktion und Landschaftsökologie)

von

Josef Margraf
Stuttgart
April 1985

5 ZUSAMMENFASSUNG

Das Bergland im Norden der philippinischen Insel Luzon ist durch seine Reisterrassen geprägt. Der Volksstamm der Ifugao bewohnt das niederschlagsreiche Gebiet auf der Ostseite des Gebirges, die Provinz Ifugao, in der Reis vom Tiefland bis in eine Höhe von 1 500 m angebaut werden kann.

Die durch diesen Höhenunterschied bedingten Änderungen der Abiose, Biose und der Landbauformen aufzuzeigen, war Ziel einer Ökosystemstudie, von der die vorliegende Arbeit die Fauna und Synökologie behandelt. Besonderes Gewicht wurde auf Zusammenhänge innerhalb der aquatischen Lebensgemeinschaft (Einzeller bis Fische) gelegt, da die zugrundegelegte Arbeitshypothese dem limnischen Milieu besondere Bedeutung für die langjährige Ertragsstabilität der Reiskultur beimißt.

Vier ausgewählte Standorte lagen in 330 m (Halug), 850 m (Kiangan), 1080 m (Banaue) und 1460 m (Banaue) Höhe, und ihre Biozönosen (ohne Makrophyten) unterschieden sich folgendermaßen: Gesamtbiomassen und Gesamtindividuenzahlen nahmen mit zunehmender Höhe generell ab, wobei sich die Werte der Extremstandorte um ein bis zwei Zehnerpotenzen unterschieden. Einzelne aquatische Algen- und Tiergruppen fanden ihre Optima jedoch in den höheren Lagen; dies sei durch die folgende Aufzählung der fünf häufigsten Organismengruppen verdeutlicht, die nach abnehmenden Biomassen geordnet sind:

Halug (330 m): Wasserflöhe, Würmer, Blaualgen, Grünalgen, Rädertierchen;

Kiangan (850 m): Blaualgen, Muschelkrebse, Wasserflöhe, Würmer, Kieselalgen;

Banaue (1460 m): Muscheln, Muschelkrebse, Würmer, Kieselalgen, Strudelwürmer.

Als wesentlich für den potentiellen Stickstoffeintrag in die Reisfelder ist die Abnahme stickstofffixierender Blaualgen *in vitro* von $10^3 \text{ mm}^3/\text{cm}^2$ in Halug über $10 \text{ mm}^3/\text{cm}^2$ in Kiangan auf $\geq 0 \text{ mm}^3/\text{cm}^2$ in Banaue anzusehen.

Die biomassenbezogene Rangfolge der Organismen einer natürlichen,

reisfeldähnlichen Seeverlandungszone (615 m) war im Vergleich dazu wie folgt:

Kieselalgen, Zieralgen, übrige Grünalgen, Blaualgen, Wasserflöhe.

Völlig unbedeutend waren die in den Reisfeldern so häufigen Muschelkrebse. Individuen und Biomassewerte bewegen sich in der Seeverlandungszone in den gleichen Dimensionen wie in den Reisfeldern tieferer Lagen, doch liegen nach vorläufigen Auswertungen die Artenzahlen im natürlichen, ungestörten Biotop wesentlich höher.

Die terrestrischen Arthropoden reagierten auf die anderen Umweltbedingungen höherer Lagen ebenfalls mit einer Abnahme von Individuenzahlen (von etwa 3 000 Individuen/20 m² in Halug auf ca. 1 000 Individuen/20 m² in Banaue); die höchsten Trockengewichte waren in Halug und Kiangon (0,9 bis 1,4 g/20 m²) und die niedrigsten in Banaue (0,4 g/20 m²) bestimmt worden.

Die traditionell bewirtschafteten Felder höherer Lagen zeichneten sich durch ein hohes Räuber-Beute-Verhältnis (um 1 : 1, ausgedrückt in Biomasse) aus, das sich stabilisierend auf die Arthropodengemeinschaft auswirken kann. Im Verlauf einer Anbauperiode stieg das Verhältnis von insektenparasitierenden Imagines zu restlichen Arthropoden um das Sechsfache (von 0,05 auf 0,3).

Von insgesamt 588 auf Artniveau getrennten Arthropoden waren nur 29 allen vier Standorten gemeinsam.

Da Produkte des Neembaumes (*Azadirachta indica* A.Juss) künftig verstärkt im Reisbau eingesetzt werden sollen, wurde ihre Wirkung auf die aquatischen Kleinorganismen getestet. Neemextrakte wirkten bereits in Konzentrationen von 10 mg/l im Wasser letal auf juvenile bzw. fraßhemmend auf adulte Muschelkrebse und mit 100 mg/l auch toxisch auf Wasserflöhe. Beide Ordnungen von Kleinkrebsen gehören zu den ersten Gliedern der Konsumentenkette, so daß als Folge ihres Fehlens zunächst die Blau- und Grünalgen und in der weiteren Sukzession auch Erstkonsumenten wie Rädertierchen ein Vielfaches der Kontrollwerte erreichten.

Wenn Neeminhaltsstoffe keine unerwünschten Nebenwirkungen auf Menschen zeigen, können sie auch in traditionell bewirtschafteten Reisfeldern angewandt werden, da sie eßbare Schnecken und Fische

nicht schädigen. Um Massenentwicklungen stickstofffixierender Blaualgen zu stimulieren, müssen algivore Schnecken und Fische vor der Neemanwendung abgesammelt werden.

Essbare Tiere aus den Reisfeldern stellen eine wichtige ergänzende Proteinquelle für die tägliche Ernährung der Ifugaos dar. Besonders wertvoll sind dabei die Schnecke 'ginga' (*Myxas spec.*, Abb. 18) und der Fisch 'juju' (*Misgurnus anguillicaudatus*, Schlammpeitzger, Abb. 19).

Die traditionell bewirtschafteten Reisterrassen werden als die best angepaßte Form der Landnutzung in der regenreichen Bergregion betrachtet, da sie Erosionen gering halten, die aus den Wäldern und Swidden ausgeschwemmten Nährstoffe auffangen und optimale Voraussetzungen für die natürliche Stickstofffixierung durch Blaualgen und dem Schwimmpfarn *Azolla* bieten.

Die für die Region geplante Entwicklung, die eine Umwandlung von bewässerten Reisfeldern in Gemüseterrassen vorsieht, wird für langfristig bedenklich gehalten, da sie Erosionen fördert, zur Abholzung der Wälder führt und aufgrund des dadurch gestörten Wasserhaushaltes auch eine spätere Rückkehr zur Reisterrassenkultur verhindert.