

# University of Hohenheim



'Diplomarbeit'

## **Economical and ecological analysis of farming systems in the mountainous area of Northern Thailand**

Prof. Dr. Drs. h.c. J. Zeddies

Institute for Farm Management, Department of Analysis,  
Planning and Organisation of Agricultural Production

**This thesis was supported by the Eiselen-Stiftung Ulm.**

Stuttgart, September 2002

Nicole Schoenleber, Schellingstrasse 17, 71282 Hemmingen

## 7 Summary and future outlook

Various ethnic minority groups living in the mountain regions of Northern Thailand, have been engaged in agriculture there for several decades. Above all, it was the Hmong, who cultivated, besides rice, opium in traditional shifting cultivation systems (swidden farming systems).

National programs in this area led to a crucial change of the agricultural structure, so that today market goods such as vegetables, fruits, and cut flowers are cultivated in intensive land use systems. The traditional opium cultivation, which constituted the main income source to mountain peasants in the region, was substituted by these intensive land use forms. Animal husbandry plays a minor role in generating income. It mainly serves as a source for individual needs as well as for religious purposes.

A high population increase of the ethnic minorities as well as the urge to cultivate smaller fields due to colonisation and missing rights of land use, increase the pressure of intensification on cultivated land. Exploitation and lasting damages to the soil structure in the forms of erosion and leaching of nutrients and pesticides are, in the long run, logical consequences. Due to the destruction of these resources, yields decrease and thus the income situation of farmers is appreciably worsened.

Therefore, it is the aim of this study to analyse the income situation as well as the sustainability of crop production methods of two surveyed villages, Ban Nong Hoi and Ban Buak Chan, and to point out possible solutions for an improvement of their situations.

In Ban Nong Hoi, farm households predominantly grow vegetables and fruits. The cultivation is carried out on steep slopes, where erosion protection measures often are not found. In comparison to other villages in the region many of the farming systems in Nong Hoi are very well equipped with agricultural means of production. The equipment of the farm households reflects a higher standard of living in this village.

The Royal Project, a national organisation, resides in Nong Hoi. This organisation aims to improve of the living the standard of living of the rural population as well as to develop sustainable land use systems.

In Ban Buak Chan, the second survey village, agriculture is characterised by the cultivation of cash crops such as vegetables, fruits, and cut flowers. Here, most farmers cultivate rice on tenure land to secure the supply of their own needs; however, the standard of living is not as high as in Ban Nong Hoi. Due to the lack of liquidity, farm households have fewer agricultural means of production. Some farmers are not able to cultivate all of their agricultural land.

In general, the income situation of the farming systems is subject to extreme fluctuations. Thus, farm incomes in the investigated area range from 972,000 Baht (ca. US \$ 22,800) to -89,000 Baht (ca. US \$ -2,100). Yet, taking a closer look, it becomes clear that the possible income is determined not only by farm size but also depends very strongly on technical as well as on marketing-typical structures.

Regarding farm size as one production factor it becomes obvious that unclarified land rights led to a situation, in which many plots are not available for agriculture anymore due to afforestation measures or the allocation as nature reserves. The decrease of agricultural land led to an overstressing of soil by intensified cultivation of cash crops. The access to land titles through allocation of citizenship to ethnic minorities would settle the rights of land use.

Likewise, the access to formal credits is difficult because of nonexistent nationality rights of ethnic minority groups. Farmers do not have the chance to purchase agricultural land as long as they do not have a national identity. Lack of liquidity prevents them from managing a market-oriented plant production in some farming systems. Granting credits to farmers by cooperation of banks and national institutions (e.g. cooperation of the Royal Project and the Bank of Agriculture and Agricultural Cooperatives) is limited to only small credit sums. These are often not sufficient for developing optimal production in farming.

In order to improve technical structures, an increased demand for agricultural extension services exists particularly in economics and marketing. The offer of extension services in plant production methods seems to be relatively weakly defined. Although there is a plant cultivation research station in Ban Nong Hoi, which is jointly led by the Royal Project station and the Chiang May University, plant-structural knowledge can however, usually be conveyed only by the direct cooperation of farmers with institutions.

In order to ensure lasting income security in farming systems, a diversification of plant production systems seems to be appropriate. A diverse cultivation structure prevents financial losses through the independence from the high risks of harvesting monocultures as well as from market price fluctuations. In the examined enterprises, it was stated that a frequent cultivation of unilateral crops does not cover the possible maximum gross margins. In the long run, a flexible production structure is of an extraordinary importance to ensure or even improve amounts of and duration of farm incomes.

Direct local support by national or international organisations is regarded as favourable for rural development. Farmers in Ban Nong Hoi who are members of the Royal Project have the possibility to market their products locally; hence, farmers can save substantial costs for transportation and marketing. In addition, farmers can receive means of production free of interest via a joint venture: they pay for the means with the delivery of harvested cash crops.

Due to an increasing land scarcity some agricultural enterprises are forced to achieve an alternative non-agricultural income to secure livelihood. Thus, it is of great importance to create additional jobs in the sectors of industry and service apart from the primary sector agriculture.

Agricultural production systems effect the environment negatively due to their intensive forms of management. An indication of this tendency is the impact of nitrogen on ground- and surface waters, which can be caused by leaching because of excessive application of fertilisers. Therefore, nutrient application and nutrient requirements of individual plant production systems were examined closely.

On the basis of nitrogen balances, it was determined to which extent an excessive application of nitrogen fertiliser contributes to soil damage as a production factor and a natural resource.

It was stated that, in general, a surplus supply of mineral nitrogen can be found within all examined crop production systems of the investigated farming systems. For an objective approach to the result, extreme climatic conditions in the study region must be considered, e.g. prevailing monsoon-like rainfalls, and thus much nitrogen is lost through leaching without being tapped for plants at all.

To avoid an inappropriate and surplus application of nutrients in the plant production systems, it would be meaningful to educate farmers in areas of ecologically sustainable crop production methods. In particular, the cultivation of cover crops offers a practice-oriented and economical possibility to reduce the risks of leaching nitrate nitrogen as well as the risk of erosion on extremely steep slopes. Moreover, in order to measure  $N_{\min}$ -contents of soils at the beginning of vegetation simple and long-term methods of analysis should be found. However, chemical analysis of soil is relatively expensive and, in mountainous regions not possible in nearby institutions. The conception of a 'fertilisation window'<sup>13</sup> would be a simple method and a first step. Increased erosion problems on steep slopes could be decreased or even avoided by protective measures such as establishing of terraces or planting erosion protection strips or hedges.

In particular, a clear representation of the resulting environmental problems as well as their possible solutions should be explained to farmers in detail on the part of national and international organisations. In the future the development of ecologically and economically sustainable land use systems must be enforced in such a way that a long-term security of yield and income can be ensured within the farming systems.

---

<sup>13</sup> As a 'fertilisation window' a small part is to be marked on the cultivated plot. In this area no nitrogen fertiliser has to be applied. The demand of nitrogen can be assessed by comparing differences in growth and leaf colour of the 'fertilisation window' and the normal cultivated plot. Thus, a N-application can be eventually increased or reduced.

## 8 Zusammenfassung und Ausblick

In den Bergregionen im Norden Thailands leben verschiedene ethnische Minderheiten, die dort seit mehreren Jahrzehnten Landwirtschaft betreiben. Vor allem waren es Angehörige der Hmong, die früher neben Reis auch Opium in traditionellen Wanderfeldbausystemen (swidden farming system) kultiviert haben.

Staatliche Programme haben die dortige Landwirtschaftsstruktur entscheidend verändert. Mittlerweile wird in intensiver Landnutzung Marktfruchtanbau betrieben, wie zum Beispiel Gemüse-, Obst- und Schnittblumenerzeugung. Diese haben den traditionellen Opiumanbau, der die eigentliche Haupteinkommensquelle der Bergbauern in der Region darstellte, weitestgehend substituiert. Die Tierhaltung spielt bezüglich der Einkommenswirtschaftung eine eher untergeordnete Rolle. Hauptsächlich dient sie zur Versorgung des Eigenbedarfs sowie zu religiösen Zwecken.

Starker Bevölkerungszuwachs der dort lebenden Ethnien und der Zwang zur Bewirtschaftung immer kleineren Flächen, durch Landnahmen und fehlenden Landnutzungsrechten, erhöhen den Intensivierungsdruck auf die Fläche. Raubbau und dauerhafte Schäden an Bodenstrukturen in Form von Erosion, Nähstoff- und Pestizidauswaschung sind letztlich logische Konsequenzen. Durch die Zerstörung dieser Strukturen gehen Flächenerträge zurück und verschlechtern die Einkommenssituation der Landwirte zusehends.

Ziel der Studie ist es daher, die Einkommenssituation sowie die Nachhaltigkeit der Landnutzungssysteme in den beiden Dörfern, Ban Nong Hoi und Ban Buak Chan, analysieren und eventuelle Lösungsansätze zur Situationsverbesserung aufzuzeigen.

In Ban Nong Hoi werden in landwirtschaftlichen Betrieben überwiegend Gemüse sowie Früchte kultiviert. Der Anbau erfolgt an Steilhängen, an denen oft keine Erosionsschutzmaßnahmen getroffen werden. Viele der landwirtschaftlichen Betriebe sind hier im Vergleich zu anderen Dörfern in der Untersuchungsregion sehr gut mit landwirtschaftlichen Produktionsmitteln ausgestattet. Der gesteigerte Lebensstandard dieses Dorfes spiegelt sich auch in der Ausstattung der Haushalte wider.

In diesem Dorf ist als staatliche Organisation das Royal Project ansässig, welches als Hauptziele die Verbesserung des Lebensstandards der Landbevölkerung sowie die Entwicklung nachhaltiger Landnutzungssysteme anstrebt.

Im zweiten Untersuchungsdorf, Ban Buak Chan, ist die Landwirtschaft von Marktfruchtanbau wie Gemüse-, Obst und Schnittblumen geprägt. Zur Sicherstellung der Eigenversorgung wird von den meisten Betrieben in diesem Dorf Reis auf zugepachteten Flächen angebaut. Der Lebensstandard ist im Vergleich zu Ban Nong Hoi jedoch deutlich niedriger. Den Betrieben stehen aus Liquiditätsmangel wesentlich weniger landwirtschaftliche Produktionsmittel zur Verfügung und einige Farmer sind nicht in der Lage ihre gesamte landwirtschaftliche Fläche zu bewirtschaften.

Gesamtheitlich betrachtet unterliegt die Einkommenssituation der landwirtschaftlichen Betriebe extremen Schwankungen. So weisen die Betriebseinkommen in der untersuchten Region eine Spanne von 972,000 Baht (ca. US \$ 22,800) bis -89,000 Baht (ca. US \$ -2,100) aus. Bei näherer Betrachtung wird allerdings deutlich, dass das zu erwirtschaftende Einkommen nicht allein von der Betriebsgröße bestimmt wird, sondern sehr stark von produktionstechnischen sowie vermarktungstypischen Strukturen abhängt.

Bei näherer Betrachtung des Faktors Betriebsgröße wird offensichtlich, dass ungeklärte Landnutzungsrechte zu einer Situation geführt haben, in der viele Flächen durch Aufforstungsmaßnahmen oder Zuteilung als Naturschutzgebiet für die Landwirtschaft nicht mehr zur Verfügung stehen. Die Verringerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche führte zu einer Überbeanspruchung der Böden durch intensivierten Anbau von Gemüse-, Obst- sowie Schnittkulturen. Der Zugang zu Landtiteln durch Vergabe von Staatsbürgerschaften an ethnische Minderheiten würde die Landnutzungsrechte transparenter gestalten.

Der Zugang zum formellen Kreditmarkt ist durch fehlende Staatsbürgerschaften ebenfalls erschwert. Die Landnutzer haben keine Möglichkeiten landwirtschaftliche Fläche käuflich zu erwerben. Liquiditätsmangel verhindert in einigen landwirtschaftlichen Betrieben eine marktorientierte Pflanzenproduktion zu betreiben. Die Bereitstellung von Krediten an Landwirte über staatliche Kooperationen mit Banken (z.B. Royal Project und Bank of Agriculture and Agricultural Cooperatives) beschränkt sich auf Kredit-

summen in geringer Höhe, die oft nicht ausreichen eine optimale Produktionsstruktur aufzubauen.

Um die produktionstechnischen Strukturen zu verbessern, besteht in den Betrieben erhöhter Beratungsbedarf vor allem in betriebs- und marktwirtschaftlichen Fragen. Das Angebot von Beratungen im pflanzenbaulichen Bereich scheint im Moment relativ schwach ausgeprägt zu sein. Es existiert zwar eine pflanzenbauliche Versuchsstation in Ban Nong Hoi, die gemeinschaftlich von der Royal Project Station sowie der Chiang Mai University geführt wird, pflanzenbauliches Wissen kann aber meist nur bei direkter Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Institution übermittelt werden.

Um eine langfristige Einkommenssicherung der landwirtschaftlichen Betriebe zu gewährleisten, ist es sicherlich sinnvoll die pflanzenbauliche Produktionsstruktur zu diversifizieren. Eine vielfältige Anbaustruktur verhindert eine Verminderung von Einkommensverlusten durch Unabhängigkeit von hohen Ernterisiken bei Monokulturen sowie Marktpreisschwankungen oder –einbrüchen. In den untersuchten Betrieben wurde dies bezüglich festgestellt, dass häufig einseitig Kulturen angebaut werden, die nicht die maximal möglichen Deckungsbeiträge ausschöpfen. Auf längere Sicht ist eine flexible Produktionsstruktur von außerordentlicher Bedeutung, um die dortigen Betriebeseinkommen in Höhe und Langfristigkeit sichern oder sogar verbessern zu können.

Die Unterstützung durch nationale oder internationale Organisationen direkt vor Ort, wurde als vorteilhaft für die ländliche Entwicklung angesehen. In Ban Nong Hoi haben Landwirte, die Mitglied im Royal Project sind, die Möglichkeit, ihre Erzeugnisse direkt vor Ort zu vermarkten. Dadurch lassen sich für die Landwirte erhebliche Kosten für Transport und Vermarktung einsparen. Zusätzlich können dem Landwirt über eine Art Jointventure vorab Produktionsmittel zinslos zur Verfügung gestellt werden, die bei Lieferung der Ernteerzeugnisse verrechnet werden.

Durch zunehmende Landknappheit wird in einigen landwirtschaftlichen Betrieben die Erwirtschaftung eines außerbetrieblichen Einkommens zur Sicherung des Lebensunterhaltes als Alternative immer mehr an Bedeutung gewinnen. Somit sollte versucht werden, neben dem primären Sektor Landwirtschaft, zusätzlich Arbeitsplätze in den Sektoren Industrie und Dienstleistung zu schaffen.



Die landwirtschaftlichen Produktionssysteme haben durch ihre intensiven Bewirtschaftungsformen mittlerweile negative Auswirkungen auf die Umwelt. Als typischer Indikator für diese Tendenz gelten Stickstoffbelastungen in Grund- und Oberflächengewässer, die durch Auswaschung von überhöht ausgebrachten Düngemitteln verursacht werden können. Näher untersucht wurden deshalb die Nährstoffapplikation und Nährstoffentzüge einzelner pflanzenbaulicher Produktionsverfahren. Für eine objektive Betrachtung der Ergebnisse ist allerdings Grundvoraussetzung, die klimatischen Besonderheiten mit zu berücksichtigen.

Anhand aufgestellter Stickstoffbilanzen wurde ermittelt, inwiefern eingesetzte Düngemittel durch eine überhöhte Zufuhr an Stickstoff zu einer Schädigung der Produktionsfaktor Boden beitragen.

Es wurde festgestellt, dass generell eine Überversorgung an mineralischen Stickstoff über alle untersuchten Kulturen hinweg in den untersuchten Betrieben anzutreffen ist. Bei der Betrachtungsweise des Ergebnisses ist jedoch zu beachten, dass in der Untersuchungsregion extreme Witterungsbedingungen, d.h. monsunartige Regenfälle vorherrschen und viel Stickstoff direkt durch Auswaschung verloren geht, ohne der Pflanze überhaupt zur Verfügung zu stehen.

Zur Vermeidung solcher fehlerhaften und überschüssigen Nährstoffversorgung der Pflanzen, wäre es sinnvoll Landwirte im Bereich ökologisch nachhaltiger Pflanzenbauverfahren zu schulen. Insbesondere bietet der Anbau von Zwischenfrüchten, mit einer ganzjährig geschlossenen Pflanzendecke, eine praxistaugliche und kostengünstige Möglichkeit, das Auswaschungsrisiko von Nitratstickstoff sowie Erosion an extremen Steillagen zu reduzieren. Des weiteren sollten einfache und langfristige Methoden gefunden werden, um  $N_{\min}$ -Gehalte der Böden schon zu Vegetationsbeginn zu bestimmen. Da chemische Bodenanalysen allerdings relativ teuer sind und Landwirten in Berglagen nicht in nächster Nähe ermöglicht werden können, wäre das Anlegen eines **Düngefensters**<sup>14</sup> eine einfache Methode und ein erster Fortschritt. Erhöhte Erosionsprobleme an Steillagen könnten durch Maßnahmen wie Anlegen von Terrassen, Erosionsschutzstreifen oder -hecken vermindert oder sogar vermieden werden.

---

<sup>14</sup> Als Düngefenster wird auf der bewirtschafteten Fläche ein kleines Teilstück markiert, auf dem keine N-Düngung erfolgt. Am Unterschied zwischen Wachstum und Blattfarbe im Düngefenster und der gedüngten Fläche kann die N-Versorgung abgeschätzt und eventuell erhöht oder reduziert werden.

Insbesondere eine deutliche Darstellung der entstandenen Umweltprobleme sowie die Bereitstellung von Lösungsansätzen seitens staatlicher sowie internationaler Organisationen sollten den Landnutzern näher gebracht werden. Zukünftig muss die Entwicklung ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Landnutzungssysteme so forciert werden, dass eine langfristige Ertrags- und Einkommenssicherheit für die landwirtschaftlichen Betriebe gewährleistet werden kann.