

**University Hohenheim**



**Institute of Soil Science and Land Evaluation (310)**

Prof. Dr. K. Stahr

**“Crop Evaluation for an Improved Cropping System in the  
Limestone Area Bor Krai, Northern Thailand”**

„Eignung lokaler Sorten für ein verbessertes Anbausystem im  
Karstgebiet Bor Krai, Nordthailand.“

Bachelor Thesis

von

Torsten Hüller

Hohenheim, April 2006

Diese Arbeit wurde mit Mitteln aus der Eiselen-Stiftung-Ulm gefördert

## Zusammenfassung

### **Eignung lokaler Sorten für ein verbessertes Anbausystem im Karstgebiet Bor Krai, Nordthailand.**

Große Teile Nordthailands sind durch Bergland geprägt. Auf Grund des hohen Bevölkerungswachstums werden steile Hanglagen in einem immer höheren Maß bewirtschaftet. Die bekannten Auswirkungen sind Erosion und das Vorkommen von Pestiziden im Oberflächenwasser. Konflikte sind vorhersehbar, angesichts der Tatsache, dass die Bergregionen durch ethnische Minderheiten besiedelt sind, während die Thai-Mehrheit in den Tälern und im Flachland wohnt. Möglichkeiten einer lebensraumfreundlichen und nachhaltigen Landnutzung für Bergregionen müssen aus diesem Aspekt heraus entwickelt werden. Ziel des hier dargelegten Projekts ist eine Verbesserung des Anbausystems in einem empfindlichen Ökosystem, der Karstlandschaft von Bor Krai, bewohnt von den Black Lahu. Deren traditionelle Anbaumethode ist auf die Regenzeit beschränkt. Das auf eine jährliche Anbausaison konzentrierte Anbausystem trägt Risiken eines Verlustes der Ernte durch schwere Gewitter und andere Naturereignisse. Bauern leiden deshalb in manchen Jahren unter Nahrungsmittelknappheit und Hunger. Unter Einbeziehung der Meinungen und Erfahrungen ansässiger Bauern wird ein alternatives Anbausystem gesucht. In einem Split Plot Experiment, angelegt auf einer vierjährigen Brache, wurde ein Vergleich zwischen dem neu entwickelten und dem herkömmlichen Kultivierungssystem unternommen. Die Kontrolle bildeten Anbauflächen, die nach der traditionellen Anbaumethode ohne Beregnung und Düngung bearbeitet und im Jahr 2004 mit Mais (*Zea mays* L.) und Trockenreis (*Oryza sativa* L.) bestellt wurden. Die alternative Anbaumethode beinhaltete Düngung mit Kuh- und Schweinemist und zusätzliche Bewässerung. Letztendlich wurde mit einer Beregnungsanlage der Oberboden mit Wasser versorgt. Zur Ermittlung der benötigten Wassermengen wurden Quellschubfluss, Bodenwassergehalt, Beregnungswasserverbrauch sowie Klimadaten erfasst.

Die Untersuchungen dieser Arbeit basieren auf dem Anbau von Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris* L.) und Koriander (*Coriandrum sativum* L.), mit Schwerpunkt auf deren Wurzelentwicklung und dem Nährstoffstatus in der Pflanzenmasse.

Die Untersuchungen ergaben, dass sich das Wurzelwachstum der beiden untersuchten Pflanzenarten hauptsächlich auf den Oberboden beschränkt. Mögliche Gründe für diese Entwicklung sind kühle Nachttemperaturen und niedrige Nährstoffgehalte im Boden, besonders bei den Elementen Stickstoff, Bor und Molybdän. Die Bohne erwies sich als zu temperaturempfindlich und produzierte keine Knöllchen, die den Bodenstickstoffhaushalt dieser Mangelstandorte aufbessern sollten. Der Stallung ließ sich wegen der starken Hangneigung nicht einarbeiten und erbrachte somit nicht sein mögliches Potential. Erkennen ließ sich außerdem, dass der Oberboden mit seinen A<sub>h</sub> und AB Horizonten als wichtige Nährstoffquellen dieser Böden fungiert und somit deren Erhaltung durch Erosionsschutzmaßnahmen oberste Priorität erfahren muss.

Die gesammelten Daten werden für zukünftige Modellierungen des Bodenwasserhaushaltes unterschiedlicher Landschaftsszenarien genutzt.

## Summary

### **Crop Evaluation for an Improved Cropping System in the Limestone Area Bor Krai, Northern Thailand.**

Northern Thailand is dominated by mountain ranges. As a result of continuous population growth, sloping land is increasingly cultivated. Known consequences are erosion and pesticides in surface waters. Future conflicts are most likely facing the fact that the highlands are settled by ethnic minorities, while the Thai majority is living in the valleys and lowlands. Consequently options for an environmental friendly and sustainable land use in the highlands must be developed.

Therefore, the aim of the presented project is to improve the cropping system in an extremely friable environment, which is the Bor Krai karst area inhabited by the Black Lahu. Their traditional cultivation is mostly restricted to the rainy season. The mono seasonal cropping system implies a high risk of crop loss through thunderstorms or other natural disasters. Consequently farmers sometimes face food shortages and hunger.

In a participatory approach, an alternative cropping system was developed and tested against the traditional farming in a split plot experiment. The control consisted of farmers practice, carried out by a local farmer on a field after it was fallowed for four years. It included maize (*Zea mays* L.) and upland rice (*Oryza sativum* L.) cropping without external inputs. The alternative cropping practice involved application of manure (cow and pig dung) as well as irrigation, supplied by creeks.

Finally, sprinklers were used to saturate the topsoil only. In order to evaluate the water consumption, creek discharge, soil water content, irrigation water consumption and climate data were recorded.

This research is based on kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.) with a focus on their root system. The investigation revealed that the roots grew restricted to topsoil and zones of higher nutrient status.

Possible reasons are cool night temperatures and a low nutrient status of the soil, especially concerning boron, molybdenum and nitrogen. The Inclination of this area made it impossible to incorporate the manure into the soil, which kept the cow and pig dung from providing its full potential.

The function of the  $A_h$  and AB horizon as a source for important nutrients is confirmed by data from soil analysis and the preferred root development in the upper soil layers, a result reflecting the importance of preserving the top soil.

In future, the collected data will be used to model the soil water balance in different land use scenarios.



**Figure 1:** The research area