THESIS TITLE: The Role of Food Legumes in Farming Systems in Mountainous Region of Northern Vietnam and Some Possibilities for Improving their Productivity

Author: Tran Danh Thin

M. Sc. Agriculture (Agricultural systems)

Examining committee:

Assoc. Prof. Dr. Benjavan Rerkasem	Chairman
Assoc. Prof. Chalermpone Sampet	Member
Ms. Laxmi Worachai	Member
Assist. Prof. Dr. Manas Sanmaneechai	Member

ABSTRACT

Mountainous region of Northern Vietnam is facing two main problems (i) to maintain and improve soil fertility and (ii) to increase nutritional quality in human diets. Developing food legume production is one of the promising solutions to these problems. In order to evaluate the role of food legumes in farming systems and to identify factors limiting their productivity in the region, formal and informal surveys were conducted during March-June, 1995 in North-East mountainous region of Vietnam. The results of the surveys indicated that food legumes played an important role in human diets as well as animal feeds, and they are considered by farmers as crops having capability to protect soil from erosion and improve soil fertility in sloping land. However, up to now, food legume production in the region is still limited in terms of sown area, and productivity. One of the main limiting factors for food legume

production in the region was found to be low productivity associated with adverse soil conditions, particularly low pH, and deficiency of P and N.

A field experiment was conducted, aiming to examine responses of soybean and peanuts to possible soil improving measures; and on this basis to identify possibilities for improving productivity. The experiment was carried out in the field of experimental station of Agricultural University No.3, Bac thai where the soil (oxisol) is representative that of the provinces in North-East mountainous region of Vietnam, during March- July, 1995. The experiment consists 8 soil treatments with two food legumes: soybean and peanuts. Design of the experiment was split plot with three replications. The 8 soil treatments were in main plots, soybean and peanuts were in subplots. The soil treatments were a factorial combination of 3 factors, each at two levels. The factors were (i) lime (0 and 1400 kg $CaCO_3$ ha^{-1}), (ii) phosphorus (0 and 150 kg P_2O_5 ha^{-1}), (iii) nitrogen (0 and 150 kg N ha^{-1}). The results of the experiment showed that with N, P, or L application the yields in both soybean and peanuts were increased considerably, i.e., applying N, P or L separately increased economic yields by 40, 94 and 55 % in soybean; 74, 70 and 56 % in peanuts, respectively. However, responses of soybean and peanuts to N, P were different. Soybean proved to be more responsive to P than peanuts, but peanuts responded more strongly to N than soybean. There was no difference among two species in response to L application. The effects of P on growth, development and yields in both soybean and peanuts depended significantly on L or N and L applications, i.e., responses of plant to P was decreased considerably in the presence of L or N and L. This is explained that liming acid soil may increase available phosphorus content in the soil solution by liberating P from Fe and Al phytates that are believed to be the most abundant organic P compounds, leading to decreasing effect of P fertilizer on plant growth. The combined applications of N and P, N and L, P and L as well as N, P and L gave higher yields than separate

applications. The highest economic yields were obtained when N, P, and L were applied together.

Economically, applying N, P, and L alone or together increased profits in both soybean and peanuts, except applying N alone for soybean. However, liming acid soils had the lowest costs, and gave the highest profits in both soybean and peanuts as compared with N or P alone. This is in agreement with the result of the survey in which liming was found to be the most popular measure for improving food legume productivity. Thereby, with poor farmers who have limited capital, the best way for increasing profits was liming. But with richer farmers, N, P, and L could be applied together to gain the highest profits. On the other hand, support from the government as well as local authorities could be in the form of provision of credit to farmers to increase inputs for production.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ชื่อวิทยานิพนธ์ บทบาทของถั่วอาหารในระบบฟาร์มและแนวทางในการปรับปรุงผลิตภาพในเขตภูเขาภาคเหนือของเวียดนาม

ชื่อผู้เขียน นายทราน ดาน ทิน

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ.ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม	ประธานกรรมการ
รศ. เฉลิมพล แซมเพชร	กรรมการ
อ. ลักษมี วรชัย	กรรมการ
ผศ.ดร. มานัส แสนมณีชัย	กรรมการ

บทคัดย่อ

พื้นที่ในเขตภูเขาภาคหนือของประเทศเวียดนามประสบกับสองปัญหาหลักคือ (1) การปรับปรุงและคงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน (2) การเพิ่มการบริโภคสารอาหารที่มีคุณภาพ การพัฒนาการผลิตถั่วเมล็ดเป็นทางหนึ่งของการแก้ปัญหานี้ เพื่อที่จะประเมินบทบาทของถั่วเมล็ด ในระบบฟาร์มและเพื่อแยกแยะปัจจัยการผลิตในภูมิภาคโดยการใช้การสำรวจอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการระหว่างเดือน มีนาคม-มิถุนายน 2538 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของเขตภูเขาภาคเหนือประเทศเวียดนาม ผลการสำรวจพบว่าถั่วเมล็ดมีบทบาทที่สำคัญทั้งในแง่ของอาหารคนและอาหารสัตว์ นอกจากนี้เกษตรกรยังตระหนักว่าพืช จำพวกถั่วเมล็ดมีความสามารถในการป้องกันการชะล้างหน้าดิน และทั้งยังปรับปรุงดินในเขตพื้นที่ลาดชัน อย่างไรก็ตามการผลิตถั่วเมล็ดในพื้นที่นี้ยังมีข้อจำกัดในแง่ของพื้นที่ปลูกและผลผลิต หนึ่งในปัจจัยหลังที่มีผลต่อการผลิตคือ ผลผลิตต่ำและดินไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพดินเป็นกรดและขาดแคลนฟอสฟอรัส และไนโตรเจน

การทดลองในระดับไร่-นาเพื่อที่จะตรวจสอบผลตอบสนองของถั่วเหลืองและถั่วลิสงต่อการปรับปรุงดิน และด้วยหลักการนี้สามารถชี้บ่งถึงแนวทางการปรับปรุงผลผลิต ได้ทำการทดลองที่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสาตร์ที่ 3 จังหวัดบัคไท (Buc Thai) ระหว่างเดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2538 พื้นที่ส่วนใหญ่ในเขตภูเขาภาคเหนือของเวียตนามเป็นดิน Oxisol งานทดลองประกอบด้วย

8 ตำรับ (treatment) การทดลองของดินในพืชถั่วเมล็ด 2 ชนิด คือ ถั่วเหลืองและถั่วลิสง มีการวางแผนการทดลองแบบ split-plot design โดยพืชถั่วเมล็ดเป็นปัจจัยรอง ในปัจจัยหลักมีการจัดรูปแบบแฟคตอเรียล 3 ปัจจัยและแต่ละปัจจัยประกอบด้วย 2 ระดับ

ปัจจัยของการทดลองมีดังนี้ (1) ปูนขาว (0 และ 1400 กก. $CaCO^3$/เฮกตาร์) (2) ฟอสฟอรัส (0 และ 150 P^2O^5/เฮกตาร์), (3) ไนโตรเจน (0 และ 150 กก./เฮกตาร์) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและปูนขาว จะเพิ่มผลผลิตของถั่วทั้งสองชนิด กล่าวคือ การแยกใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและปูนขาว จะเพิ่มผลผลิตประมาณ 40, 94 และ 55% ในถั่วเหลืองและ 74, 70 และ 50% ในถั่วลิสงตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลตอบสนองของถั่วเหลืองและถั่วลิสงต่อฟอสฟอรัสมากกว่าถั่วลิสง แต่ถั่วลิสงตอบสนองต่อไนโตรเจนมากกว่าถั่วเหลือง ถั่วทั้งสองชนิดตอบสนองต่อปูนขาวไม่แตกต่างกัน ผลของฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในถั่วทั้งสองชนิดขึ้นอยู่กับปูนขาวหรือปูนขาวและไนโตรเจนที่ใส่ลงไปกล่าวคือการตอบสนองต่อฟอสฟอรัสจะลดลงเมื่อมีการใส่ปูนขาวหรือปูนขาวและไนโตรเจน ดังนั้นดินเป็นกรดน่าจะมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่สูงเพราะฟอสฟอรัสจะถูกปลดปล่อยออกมาจากสารประกอบเหล็กและอลูมิเนียม การผสมผสานระหว่างการใส่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและปูนขาว ฟอสฟอรัสและปูนขาวจะให้ผลผลิตที่สูงกว่าการใส่แยกกัน ผลผลิตและรายรับสุทธิสูงสุดเมื่อใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และปูนขาวไปพร้อมๆ กัน

การใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และปูนขาวเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือใส่พร้อมกันจะเพิ่มกำไรในทั้งถั่วเหลืองและถั่วลิสง ยกเว้นการใส่ไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวในถั่วเหลือง อย่างไรก็ตามการใส่ปูนขาวในดินที่เป็นกรดเป็นการลงทุนที่ต่ำสุดและให้ผลกำไรสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลของการสำรวจคือการใส่ปูนขาวเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมมากที่สุดสำหรับการเพิ่มผลผลิตถั่วเมล็ด ดังนั้นเกษตรกรที่มีเงินทุนจำกัดวิธีการเพิ่มผลกำไรที่ดีที่สุดคือการใส่ปูนขาว แต่สำหรับเกษตรกรที่มีเงินทุนมาก ควรจะใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และปูนขาวไปพร้อมๆกันจะทำให้ผลกำไรสูงสุด อีกนัยหนึ่งรัฐบาลควรจัดหาแหล่งเงินกู้สำหรับเกษตรกร เพื่อเป็นการเพิ่มปัจจัยการผลิตของถั่วเมล็ด