

Thesis title **Productivity of Maize / lablab Intercrop**

Author **Naba Raj Devkota**

M.Sc. **Agriculture (Agricultural Systems)**

Examining Committee :

Assoc. Prof. Dr. Benjavan Rerkasem **Chairman**

Dr. Kanok Rerkasem **Member**

Assoc. Prof. Chalermphone Sampet **Member**

Mr. Phrek Gypmantasiri **Member**

ABSTRACT

Agriculture is the mainstay of Nepalese economy. Crops and animal production are two major agricultural enterprises with predominantly small farm based. Crop yields are low and unstable, by-products are not enough to feed the animals. Findings from informal survey and discussion with key informants suggested the possibility of maize (*Zea mays* L.)/lablab (*Lablab purpureus* L. Sweet) intercropping that could be helpful to solve the fodder scarcity problem in Chitawon, Nepal.

This study was designed to determine productivity of maize/lablab intercrop system, in terms of grain yield of maize, biomass and fodder yield of lablab as well as input from nitrogen fixation.

The experiment was located at the university of Chiang Mai field station (18.48°N, 98.59°E), on a sandy loam (San Sai series) of pH 6.35. Out of the total eleven treatments used, eight were factorial combinations of two lablab cropping systems (i.e., mono and intercropped with maize), two dates of lablab cutting (40 DAS and 60 DAS) and two cutting heights (30 and 20 cm from the base). Remaining three treatments were mono and intercropped lablab without cutting and monoculture maize. The treatments were arranged in RCBD with four replicates. The additive series design was used to compare monocultures (53,333 plants ha⁻¹) and intercrops (80,000 plants ha⁻¹). Grain yield of maize was determined at final harvesting. Dry matter of maize at four times and lablab at five times were estimated during the entire crop growth duration. At each time of dry matter determination of lablab, amounts of nitrogen fixation were also quantified from the ureide analysis of collected root bleeding sap.

In monoculture, the maize grain yield was 3.17 Mg ha⁻¹. Intercropping with lablab had no significant effect ($P < 0.05$) on the maize yield. Cutting the intercropped lablab at 40 DAS, either to 20 or 30 cm height from the base, actually increased the maize yield ($P < 0.05$) to 3.82 Mg ha⁻¹. However, if cutting was delayed to 60 DAS, there was no increase ($P < 0.05$) in grain yield. This suggests the positive effect on yield of maize when cutting lablab at appropriate time (40 DAS).

Monocropped and intercropped lablab without cutting fixed 339.80 and 257.40 kg ha⁻¹ of total nitrogen respectively at final harvesting (130 DAS). Cutting reduced

amount of fixation in intercrop more than in monocrop. However, reduction was less if lablab was cut at 40 DAS (37%) than when cut at 60 DAS (71%). There were no significant differences observed between two cutting height both in mono and intercrop. Intercropped lablab cutting at 40 DAS derived a higher percentage of total N from fixation (88%) than the monoculture of same cutting (81%) at 130 DAS. Such higher dependency on fixation could be associated with the reduced uptake of soil N which could have stimulated lablab to be more relied upon nitrogen fixation.

Intercropped maize and lablab yields, whether in terms of LER's of dry matter at maize harvesting (1.28 to 1.65) or ATER's for dry matter (1.09 to 1.44) at final harvesting all indicated a definite advantage of intercropping compared with their monoculture yields. In addition to above relative advantage, intercropped maize had also absolute advantage over monoculture by about 30% in terms of dry matter production. Cutting lablab in the intercrop, however, depressed this advantage slightly.

This study reveals that lablab can be introduced as a component crop in an intercropping with maize that increased the productivity of land. Managing lablab with cutting proved to be an effective way to maximize the systems benefits, but cutting has to be done at the right time. Although fixation from the atmosphere contributed 88% of the lablab nitrogen, there is a danger that soil nitrogen may be depleted under such system if all of the lablab biomass is removed from the field. The attention to the management of lablab biomass, recycling of nutrients in the form of farm yard manure will be essential to the maintenance of the high level of productivity in the long run.

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลผลิตของข้าวโพดแซมด้วยถั่วแปยี

ชื่อผู้เขียน นาย นอบอ ราช เคนโคคา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ.ดร. เบนจวรรณ	ฤกษ์เกษม	ประธานกรรมการ
ดร. กนก	ฤกษ์เกษม	กรรมการ
รศ. เฉลิมพล	แซมเพชร	กรรมการ
อ. พฤษ	ยิมมันตะสิริ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การเกษตรเป็นหลักสำคัญในระบบเศรษฐกิจเนปาล การเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์เป็นกิจกรรมหลักในระบบฟาร์มขนาดเล็ก แต่ในระบบการเพาะปลูกส่วนใหญ่ให้ผลผลิตต่ำ และไม่มีเสถียรภาพ เกษพืชเหลือจากระบบการผลิตมีปริมาณและคุณภาพไม่เพียงพอเพื่อเลี้ยงสัตว์ การสำรวจเบื้องต้นโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่และผู้เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์สภาพฟาร์มในพื้นที่บริเวณจิตตวัน ประเทศเนปาล บ่งชี้ว่าการปลูกถั่วแปยีแซมลงไปแปลงข้าวโพด อาจเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนอาหารสัตว์ได้

การทดลองในแปลงมีจุดประสงค์เพื่อวัดผลผลิตจากระบบ ข้าวโพด/ถั่วแปยี ในด้านผลผลิตเมล็ดข้าวโพด ผลผลิตมวลชีวทั้งหมด ผลผลิตจากต้นถั่วแปยีที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ และไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนในถั่วแปยี

การทดลองได้ดำเนินการที่สถานีวิจัยเขตชลประทาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (18.48°N, 98.59°E) ในดินร่วนปนทรายชุดสนทราย (pH 6.35) การทดลองมีตัวรับ การทดลอง 11 ตัวรับ 8 ตัวรับเป็น Factorial 2 x 2 x 2 ประกอบด้วยถั่วแปบี่ที่ปลูก 2 ระบบ (ระบบพืชเดี่ยว และระบบพืชแซมกับข้าวโพด) การตัดถั่วแปบี่ 2 ระยะ (40 วัน และ 60 วันหลังปลูก) ความสูงต้นถั่วที่เหลือไว้หลังการตัด 2 ระยะ (30 และ 20 ซม) อีก 3 ตัวรับการทดลองประกอบด้วย ถั่วแปบี่ที่ปลูกโดยลำพัง และแซมกับข้าวโพดโดยไม่ตัด และข้าวโพดที่ปลูกโดยลำพัง ตัวรับการทดลอง 11 ตัวรับนี้ จัดเป็นแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ การเปรียบเทียบพืชเดี่ยวและพืชแซมทำแบบ Additive Design โดยใช้อัตราปลูก 53,333 ต้น/เฮกตาร์ ในระบบพืชเดี่ยว และ 80,000 ต้น/เฮกตาร์ ในระบบพืชแซม ในตลอดฤดูทำการเก็บตัวอย่างข้าวโพด 4 ครั้ง และ ถั่วแปบี่ 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งทำการวัด น้ำหนักแห้ง ในกรณีถั่วแปบี่วัดปริมาณไนโตรเจนในต้น และไนโตรเจนที่ตรึงได้จากอากาศ โดยการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำหนักแห้งและวิเคราะห์ไนโตรเจน และวัดผลผลิตเมล็ดรวมทั้งองค์ประกอบผลผลิตในการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย

ข้าวโพดที่ปลูกโดยลำพังให้ผลผลิตเมล็ด 3.17 ตัน/เฮกตาร์ การปลูกถั่วแปบี่ แซมลงไปไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวโพด ($p < 0.05$) การตัดถั่วแปบี่ที่ปลูกแซมกับข้าวโพดที่ 40 วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มเป็น 3.82 ตัน/เฮกตาร์ แต่ถ้าตัดถั่วแปบี่ที่ 60 วัน ผลผลิตข้าวโพดไม่เพิ่ม การตัดที่ 20 ซม หรือ 30 ซม มีผลไม่ต่างกัน

ถั่วแปบี่ที่ปลูกตามลำพังตรึงไนโตรเจนได้ 339.8 กก/เฮกตาร์ เมื่อปลูกแซม กับข้าวโพดตรึงได้ 257.4 กก/เฮกตาร์ การตัดถั่วแปบี่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ ลดลง การตัดที่ 60 วันทำให้การลดลงรุนแรง (71%) กว่าที่ตัด 40 วัน (37%) ถั่วแปบี่ที่ ปลูกแซมข้าวโพดได้ไนโตรเจนโดยการตรึงจากอากาศ 88% เทียบกับ 81% ในถั่วที่ปลูก โดยลำพัง การปลูกแซมกับข้าวโพดอาจมีผลในการลดปริมาณไนโตรเจนที่ถั่วสามารถดูดไป ใช้โดยตรงและ เป็นการกระตุ้นให้พืชตรึงจากอากาศมากขึ้น

การปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วแปบี่ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นเมื่อวัดในเชิง เปรียบเทียบ เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดด้วยค่า LER ของน้ำหนักแห้งสูงสุด 1.65 เมื่อตัด ถั่วแปบี่ที่ 40 วัน และต่ำสุดที่ 1.28 เมื่อตัดที่ถั่วแปบี่ที่ 60 วัน และ 1.44 และ 1.09 เมื่อวัดด้วยค่า ATER ซึ่งคำนึงถึงช่วงเวลาการเจริญเติบโตของทั้งสองพืช

การศึกษานี้แสดงว่าการแชมถั่วแปบียงไปในแปลงข้าวโพดสามารถเพิ่มผลผลิตของระบบพืชได้ โดยได้อาหารสัตว์เพิ่มขึ้นถึง 7-11 ตัน/เฮกตาร์ โดยไม่สูญเสียผลผลิตข้าวโพด แต่การเก็บเกี่ยวต้นถั่วแปบออกจากแปลงทั้งหมดเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ หมายถึงการสูญเสียไนโตรเจนมากกว่าที่ได้จากการตรึง 30 กก/เฮกตาร์ ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณไนโตรเจนในดินที่มีอยู่ต่ำอยู่แล้วให้ต่ำลงไปอีก การจัดการระบบข้าวโพด/ถั่วแปบเพื่อเสถียรภาพการผลิตในระยะยาว จำเป็นต้องคำนึงถึงการจัดการมูลขี้และไนโตรเจนในถั่วแปบที่ปลูกได้ และการจัดการปุ๋ยคอกจากสัตว์ และปริมาณธาตุอาหารอื่น ๆ เช่น P, K, Ca, S เป็นต้น ซึ่งถูกเก็บเกี่ยวออกไปจากแปลงพร้อมกับถั่วแปบที่นำไปเป็นอาหารสัตว์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved