Thesis Title

Assessing Nitrogen Fertilizer Management For Red Kidney

Bean (Phaseolus vulgaris L.) in Highland

Author

Miss Budsara Limnirankul

M.S.

Agricultural (Agricultural Systems)

Examining Committee:

Mr. Phrek Gypmantasiri Chairman

Assist. Prof. Dr. Soonthorn Buranawiriyakul Member

Assist. Prof. Dr. Ampan Bhromsiri Member

Assoc. Prof. Suthat Julsrigival Member

ABSTRACT

This study commenced with a field survey undertaken in 9 villages (Pa Bong Mai, Pa Bong Kao, Mae Kan, Huay Luk, Chiya 1, Chiya 2, Chiya 3, Chiya 5 and Chiya 6) with the aim to understand red kidney bean production system, fertilizer management and cost-benefit of red kidney bean. In additional, average farm yield in early and late rainy seasons was estimated by crop cut method taken from 1 m² sample.

A field experiment was designed to investigate fertilizer management and rhizobium inoculation affecting seed yield and to evaluate the effect of time and rate of fertilizer application on red kidney bean yield. the effect of time and rate of fertilizer application on red kidney bean yield. These were carried out on sandy loam soil, with total nitrogen of 0.076 percent and pH 4.9 at the Royal Project site, Ban Kae Noi in Muang Na subdistrict, Chiang Dao district of Chiang Mai province. The factorial experiment consisting of rhizobium inoculation and nitrogen application was designed with eight treatment combinations and four replications. Two levels of rhizobium (*Rhizobium legumeminosarum bv. phaseoli*), with and without inoculation, and four levels of nitrogen applications were applied on red kidney bean Kae Noi variety. Urea was used as nitrogen source.

The results from the field experiment showed that rhizobium inoculation had no significant effect on the dry matter accumulation and total N uptake. But the total dry matter production at flowering (R_1 = first flowering, R_2 = blooming) and at physiological maturity (R_7) was significantly affected by chemical fertilizer application in both seasons. The bean receiving twice fertilizer applications produced highest total dry matter production in September planting.

Furthermore the fertilizer treatments did show significant effect on total N uptake at R₇ in both planting dates. The total N uptake increased with increased fertilizer input, giving the highest amounts of N uptake at R₇ stage of 113 kg ha⁻¹ in May planting and 100 kg ha⁻¹ in September planting when two applications of fertilizer (F₃) were used.

The nitrogen fixation as determined by the relative abundance of ureide in xylem sap showed that at 49 days after planting (DAP), the

application of fertilizer at 7 DAP (F₁) or at 7 and 30 DAP (F₃) had significantly suppressed the fixation ability of rhizobium. But when the fertilizer was applied once at 30 DAP (F₂), the RUI-N% was significantly higher, averaging 61.4 percent which was comparable to non-fertilizer treatment of 59.7 percent.

The nitrogen fertilizer had significantly affected seed yield, with the highest yield of 1546 kg ha⁻¹ was obtained from the two applications of fertilizer in the September planting, while the other three treatments of no application and once application averaged 1244 kg ha⁻¹. The cost benefit analysis from the experiment found that R₀F₀ and R₀F₃ gave the highest returns in the May and September plantings respectively.

The results from the field survey indicated that red kidney bean production was capital and labour intensive. But farmers were able to cope with high input cost through the use of their own seed suppy and family or/and exchange labor which contributing 80 percent of the total variable cost as non-cash. The red kidney bean could provide an annual benefit of 5864 to 6543 baht per household.

ชื่อวิทยานิพนธ์

การประเมินการจัดการปุ๋ยในโตรเจนของถั่วแดงหลวงบนพื้นที่สูง

ชื่อผู้เขียน

นางสาวบุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บูรณะวิริยะกุล

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพรรณ พรมศิริ

กรรมการ

รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ จุลศรีไกวัล

กรรมการ

บทคัดย่อ

การสำรวจและเก็บข้อมูล จากการสัมภาษณ์เกษตรกร 9 หมู่บ้าน คือ บ้านป่าบงใหม่ บ้านป่าบงเก่า บ้านแม่แกน บ้านห้วยถ้ำ บ้านห้วยลึก บ้านจีนฮ่อ 1 บ้านจีนฮ่อ 2 บ้านจีนฮ่อ 3 บ้าน จีนฮ่อ 5 และ บ้านจีนฮ่อ 6 เพื่อศึกษาระบบการผลิตถั่วแดงหลวง การจัดการปุ๋ยกับถั่วแดงหลวง และผลตอบแทนทางเศษฐศาสตร์ในการผลิตถั่วแดงหลวงในพื้นที่นี้ นอกจากนี้ยังได้ประเมินผล ผลิตถั่วแดงหลวงในพื้นที่ของเกษตกรโดยสุมเก็บตัวอย่างขนาด 1 ตารางเมตรในต้นฤดูฝนและ ปลายฤดูฝน

การวางแผนการทดลองเพื่อศึกษาการจัดการปุ๋ยในโตรเจนและการคลุกเชื้อไรโซเบียมต่อ ผลผลิตถั่วแดงหลวงได้ศึกษาเฉพาะการใส่ปุ๋ยและอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่เหมาะสมต่อผลผลิตถั่วแดง หลวง โดยทำการทดลองต้นฤดูฝนในเดือน พฤษภาคม และปลายฤดูฝนในเดือน กันยายน ในพื้นที่ ดินร่วนปนทรายที่มีปริมาณในโตรเจน 0.076 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน 4.9 ณ สถานี โครงการหลวง บ้านแกน้อย ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ การทดลอง

เชื้อไรโซเบียม ประกอบด้วยการคลุกและไม่คลุกเชื้อ และการใส่ปุ๋ยในโตรเจน 4 รูปแบบรวมเป็น ปัจจัย 8 ตำรับการทดลอง

ผลการทดลองพบว่าการคลุกและไม่คลุกเชื้อไรโซเบียม ไม่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้ง รวมและการสะสมปริมาณในโตรเจนรวมทั้ง 2 ฤดูปลูก ส่วนการใส่ปุ๋ยในโตรเจนทำให้การสะสมน้ำ หนักแห้งรวมของถั่วแดงหลวงแตกต่างกันที่ระยะดอกบาน (R₁,R₂) และระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา (R₇) การใส่ปุ๋ย 2 ครั้งทำให้ปริมาณการสะสมน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดในฤดูปลูกเดือนกันยายน นอก จากนี้ยังพบว่าการใส่ปุ๋ยมีผลต่อการสะสมในโตรเจนรวมที่ระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาทั้ง 2 ฤดูปลูก โดยที่ปริมาณการสะสมในโตรเจนจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยกล่าวคือ เมื่อมีการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ปริมาณ ในโตรเจนสะสมสูงสุดจะพบที่ระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา เท่ากับ 113 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในต้นฤดู ฝน และ 100 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในปลายฤดูฝน

การตรึงในโตรเจนของถั่วแดงหลวงวัดจากการวิเคราะห์น้ำเลี้ยงทางลำต้น พบว่าที่ระยะ 49 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ย 1 ครั้งที่ระยะ 7 วัน (F₁) หรือ การใส่ปุ๋ย 2 ครั้งที่ระยะ 7 วัน และ 30 วัน หลังปลูก (F₃) มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของไรโซเบียมลดลง แต่เมื่อใส่ปุ๋ย 1 ครั้งที่ระยะ 30 วันหลังปลูก (F₂) พบว่าเปอร์เซ็นต์การตรึงในโตรเจนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 61.4 เปอร์เซ็นต์ซึ่งใกล้เคียงกับ ตำรับทดลองที่ไม่มีการจัดการปุ๋ย 59.7 เปอร์เซ็นต์

ถั่วแดงหลวงสามารถตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโดยการใส่ปุ๋ย 2 ครั้งเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยถึง 1546 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ขณะที่การใส่ปุ๋ย 1 ครั้งให้ผลผลิตเพียง 1244 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ การวิ เคราะห์ผลกำไรตอบแทนทางเศษฐศาสตร์พบว่าตำรับการทดลอง R_0F_0 และ R_0F_3 ให้กำไรสูงสุดใน ต้นฤดูผ่น (พฤษภาคม) และ ปลายฤดูผ่น (กันยายน) ตามลำดับ ผลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบ ว่า ต้นทุนส่วนใหญ่ในการผลิตถั่วแดงหลวงเป็นค่าวัสดุและค่าแรงงาน เกษตรกรลดต้นทุนผันแปรที่ เป็นเงินสดโดยการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเอง และใช้แรงงานครอบครัวหรือแรงงานแลกเปลี่ยนซึ่งทั้ง สองหมวดนี้เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตผันแปรไม่เป็นเงินสด ผลกำไรสุทธิจากการปลูก ถั่วแดงเฉลี่ยต่อปี 5864 ถึง 6543 บาท ต่อ ครัวเรือน