

**Thesis title**            **Nitrogen Fertilizer Management  
in Vegetable Soybeans**

**Author**                 **Yinbo Gan**

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

**Examining Committee:**

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

**Mr. Phrek Gypmantasiri**                                 **Member**

**Mr. Anek Chotiyarnwong**                                 **Member**

**Assoc. Prof. Mr. Chalermpon Sampet**                    **Member**

### **ABSTRACT**

This study commenced with a survey of the farm condition under which vegetable soybeans are produced in Chiang Mai. From the survey, it was found that, unlike in soybeans that are grown for grain, farmers used a lot of nitrogen fertilizer on vegetable soybean, up to 100 kg N/ha. Many field experiments have shown that nitrogen fertilizer is essential for maximum marketable yield of vegetable soybean, but high rate of nitrogen fertilizer can also depress nitrogen fixation. A field experiment was conducted to evaluate effects of nitrogen fertilizer management on yield and the amount of nitrogen fixed in vegetable soybeans. There were 12 treatments which were a factorial combination of six nitrogen fertilizer managements on two vegetable soybean varieties, 301 and AGS292. The experiment was carried out on San Sai soil, low in total nitrogen (0.061%), pH of 6.3 at the multiple

Cropping Center Research Station of Chiang Mai University, Thailand. Estimates of vegetable soybean nitrogen fixation in vegetable soybean were made by the xylem sap analysis method.

Marketable and total fresh pod yields were increased by nitrogen fertilizer application in both varieties. Minimum starter N at 25 kg /ha gave the minimum marketable and total pod yield in both varieties. Adding top dressing at the flowering stage gave slight improvement in marketable but no improvement in total pod yield while adding top dressing at an earlier stage V1.5 increased the marketable pod yield and total yield by 44% and 14.4% in 301 and 43% and 20% in AGS292 respectively. Adding the second top dressing at the V4 stage, after the first dressing at the V1.5 stage (Farmer's practice), depressed the marketable and total pod yield. However, the second dressing applied at the R1 stage or R4.5 stage, led to further an increase in the marketable pod yield and total pod yield in both varieties.

The N fertilizer also increased dry matter and crop nitrogen uptake in both varieties. However, adding 50 kg N/ha top dressing at V1.5 stage and 25 kg N/ha as the second dressing at the reproductive stage (either at the R1 or R4.5 stage) was the most effective in the dry matter accumulation and nitrogen uptake, compared with the other nitrogen treatments.

Before the V4 stage, nodulation was enhanced with higher level nitrogen application and was inhibited by nitrogen fertilizer applications in both varieties afterwards and most severely at the R1 stage. This was reflected the depression of the relative abundance of ureide nitrogen in xylem sap. This depression effect, however, disappeared after R5 stage.

The effect of N on capacity to fix nitrogen in the two different genotypes is different. The treatment with the starter nitrogen at 25 kg N/ha, vegetable soybean in AGS292 fixed 125 N kg/ha while vegetable soybean in 301 just fixed 113 N kg/ha. In general, adding 50 kg N/ha top dressing at the flowering stage had no effects on the total amount of nitrogen fixed. However, adding 50 kg N/ha top dressing at the V1.5 stage gave no improvement on the total nitrogen fixed in 301 but gave significant improvement in AGS292. Adding 50 kg N/ha top dressing at the V1.5 stage and 25 kg N/ha as the second dressing at the V4 stage led to depress significantly in the total amount nitrogen fixed in both varieties. However, the application of the second dressing applied at the R1 stage had no further effect on N fixation in both varieties. Furthermore, the second dressing was applied at the R4.5 stage, had a further increase in the nitrogen fixation in 301 but no increase in AGS292.

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University  
All rights reserved

After both green pod and straw were removed, which was the common practice by farmers, it was estimated that the removal of nitrogen exceeded the input of nitrogen from fixation, ranging from -22 kg N/ha to -65 kg N/ha. However, if the straw was returned to the soil, nitrogen balance was well improved. There was a positive nitrogen balance starting from 22 kg N/ha up to 55 kg N/ha.

After the preplanting application of 25 kg N/ha starter nitrogen, the net income from vegetable soybean was effectively increased by fertilizer management, but time of nitrogen application was important. Farmers' top dressing (25 and 50 kg N/ha at V1.5 and V4) added an expense of 2473 baht/ha with little effect on net income. The same amount of nitrogen, at the same cost, with the second top dressing delayed to R1 or R4.5 increased the net income by 15,000 to more than 20,000 baht/ha.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ชื่อวิทยานิพนธ์

การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในถั่วเหลืองฝักสด

ชื่อผู้เขียน

ยีนโบ กาน

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ.ดร. เขษวรรณ ฤกษ์เกษม	ประธานกรรมการ
อ. นฤกษ์ ยิมมันตะสิริ	กรรมการ
อ. เอนก โชติญาณวงศ์	กรรมการ
รศ. เฉลิมพล แซ่มเพชร	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในการสำรวจสภาพการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในเชียงใหม่ ได้พบว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนค่อนข้างมากถึง 100 กก/เฮคตาร์ ได้มีผลการทดลองหลายการทดลองที่แสดงว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจำเป็นต่อผลผลิตสูงสุดในถั่วเหลืองฝักสด แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปอาจทำให้ถั่วเหลืองตรึงไนโตรเจนได้น้อย จึงได้ทำการทดลองนี้เพื่อศึกษาอิทธิพลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด และการตรึงไนโตรเจน การทดลองนี้ประกอบด้วยสำหรับทดลองปุ๋ยไนโตรเจน 6 ระดับ ทดสอบกับถั่วเหลืองฝักสดสองพันธุ์ คือ 301 และ AGS292 การทดสอบกระทำในดินสันทราย ที่มีปริมาณไนโตรเจนในดิน 0.061% pH 6.3 ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การวัดการตรึงไนโตรเจนทำโดยวิธีวิเคราะห์น้ำหล่อเลี้ยงลำต้น

ในถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตฝักสดเพิ่มขึ้น ทั้งชนิดคัด (ที่ขายได้มีเมล็ดตั้งแต่ 2 เมล็ด/ฝักขึ้นไป) และฝักสดทั้งหมด การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 25 กก/เอเคตาร์ ก่อนปลูกให้ผลผลิตฝักต่ำสุด การเพิ่มปุ๋ยแต่ละหน้า 50 กก/เอเคตาร์ ในระยะดอกบานเพิ่มผลผลิตเพียงเล็กน้อย แต่การเพิ่มปุ๋ยแต่ละหน้าในปริมาณเดียวกันที่ระยะ V1.5 ทำให้น้ำหนักผลผลิตฝักสดมาตรฐานเพิ่มขึ้นมากกว่า 40% และผลผลิตฝักสดทั้งหมดเพิ่มขึ้น 15-20% การใส่ปุ๋ยแต่ละหน้าครั้งที่ 2 คือ 25 กก/เอเคตาร์ที่ V4 หลังจากใส่ปุ๋ยแต่ละหน้าครั้งแรก 50 กก/เอเคตาร์ ที่ระยะ V1.5 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติตามคำแนะนำ ทำให้ผลผลิตฝักสดลดลง แต่การใส่ปุ๋ยแต่ละหน้าครั้งที่สองที่ระยะดอกเริ่มบาน (R1) หรือ R4.5 ทำให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานและทั้งหมดเพิ่มขึ้นไปอีก การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนยังทำให้น้ำหนักแห้ง และปริมาณไนโตรเจนในต้นถั่วเหลืองทั้งหมดเพิ่มขึ้น น้ำหนักแห้งและปริมาณไนโตรเจนในต้นสูงสุดได้จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 25 กก/เอเคตาร์ก่อนปลูก แต่ละหน้าครั้งที่ 1 50 กก/เอเคตาร์ที่ระยะ V1.5 และแต่ละหน้าครั้งที่ 2 25 กก/เอเคตาร์ ที่ระยะดอกบาน (R1) หรือ R4.5

ที่ระยะ V4 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ถั่วเหลืองมีน้ำหนักปมเพิ่มขึ้น แต่ที่ระยะหลังจากนี้ไปโดยเฉพาะเมื่อดอกเริ่มบาน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้น้ำหนักปมลดลง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อปริมาณยูรีโอไซด์สัมพัทธ์ ซึ่งบ่งถึงระดับการตรึงไนโตรเจนในทำนองเดียวกัน

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ต่างกันบ้างเล็กน้อยในถั่วเหลืองฝักสดสองพันธุ์ เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 25 กก/เอเคตาร์ 301 ตรึงไนโตรเจนได้ 125 กก/เอเคตาร์ และ AGS292 ตรึงได้ 113 กก/เอเคตาร์ การใส่ปุ๋ยแต่ละหน้า 50 กก/เอเคตาร์ ที่ระยะดอกเริ่มบาน (R1) ไม่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ ปุ๋ยแต่ละหน้าอัตราเดียวกันใส่ระยะ V1.5 เพิ่มการตรึงไนโตรเจนใน AGS292 แต่ไม่มีผลใน 301 วิธีการของเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 25 กก/เอเคตาร์ ก่อนปลูก 50 กก/เอเคตาร์ ที่ V1.5 และ 25 กก/เอเคตาร์ที่ V4 ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่ถั่วเหลืองตรึงได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยแต่ละหน้าครั้งที่ 2 ที่ R1 ไม่มีผลต่อการตรึงไนโตรเจน แต่ปุ๋ยแต่ละหน้าครั้งที่ 2 ที่ R4.5 เพิ่มการตรึงไนโตรเจนใน 301 แต่ไม่มีผลใน AGS292

การเก็บเกี่ยวหัวเหลืองตามที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ โดยการเก็บออกจากแปลงหมดทั้งต้น เพื่อนำไปตัดฝักออกอีกทีหนึ่ง จะทำให้มีการเก็บเกี่ยวไนโตรเจนออกไปจากแปลงมากกว่าที่ ตรงได้ 22-65 กก/เฮกตาร์ แต่ถ้านำต้นหัวเหลืองกลับคืนลงในแปลงหลังจากตัดฝักออกแล้ว ก็จะเป็นการเพิ่มไนโตรเจน 22-55 กก/เฮกตาร์

หลังจากที่ใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก 25 กก/เฮกตาร์แล้ว การจัดการปุ๋ยไนโตรเจน สามารถเพิ่มกำไรจากการปลูกหัวเหลืองฝักสด แต่ต้องใส่ปุ๋ยแต่งหน้าให้ถูกเวลา การใส่ปุ๋ยแต่ง หน้าแบบเกษตรกร 25 กก/เฮกตาร์ ที่ V1.5 และ 50 กก/เฮกตาร์ ที่ V4 ซึ่งเพิ่มต้นทุน อีก 2473 บาท/เฮกตาร์ ทำให้กำไรแทบจะไม่เพิ่มขึ้นเลย แต่การใส่ปุ๋ยแต่งหน้าในอัตราเดียว กัน แต่ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 ให้ช้าลงเป็นที่ R1 หรือ R4.5 ได้กำไรเพิ่ม 15,000 ถึงมาก กว่า 20,000บาท/เฮกตาร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved