

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การประเมินประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของ

ผักคะน้า ที่ปลดปล่อยจากต้นถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้

เทคนิคไอโซโทป ในโตรเจน 15

ผู้เขียน

นายวิวัฒน์ มัชยกุล

ปริญญา

วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พืชไร่)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศ. ดร.จักรี เส้นทอง

ประธานกรรมการ

รศ. ดร. ดำเนิน กาละดี

กรรมการ

รศ. สุทัศน์ จุลศรีไกวัด

กรรมการ

รศ. ดร. สมพร ชุนห์ลือชานนท์

กรรมการ

บทคัดย่อ

การประเมินประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของผักคะน้าที่ปลดปล่อยจากต้นถั่วเหลืองฝัก

สดโดยใช้เทคนิคไอโซโทปในโตรเจน 15 ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลองคือ (1) การศึกษาประสิทธิภาพการตรึงในโตรเจนของถั่วเหลืองฝักสด (2) ปริมาณในโตรเจนในผักคะน้าที่ได้รับจากต้นถั่วเหลืองฝักสดหลังโลกอบ และ (3) ปริมาณชีวมวลของถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับผักคะน้า

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการตรึงในโตรเจนของถั่วเหลืองฝักสด ได้ดำเนินการ

ทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน 2548 ที่แปลงทดลองของเกษตรกร จังหวัด

เชิงราย โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธีคือ ไม้ใส่ปุ๋ย N(ควบคุม) ใส่ปุ๋ย 16 กกN/ไร่ ใส่ปุ๋ย 32 กกN/ไร่ และใส่ปุ๋ย 48 กกN/ไร่ จำนวน 3 ซ้ำ ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มปริมาณไนโตรเจนจาก 0-48 กก/ไร่ทำให้จำนวนปมของถั่วเหลืองลดลงจาก 174 ปมเหลือเพียง 87 ปม และน้ำหนักแห้งปมลดลงจาก 1.89 กรัมเหลือเพียง 0.36 กรัม สำหรับน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งชีวมวลรวมทั้งฝักจะเพิ่มสูงขึ้น โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 48 กกN/ไร่ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 2,447 และ 1156.91 กก/ไร่ ในส่วนของผลผลิต ฝักสดพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 720-969 กก/ไร่ โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 32 กกN/ไร่จะให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดคือ 969 กก/ไร่ สำหรับสัดส่วนการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกเชื้อไรโซเบียมได้ใช้ Urea ที่ Lebelled ด้วย 5 atom% ^{15}N เป็นตัวทดสอบ พบว่าการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมที่ปนมาจากอากาศมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.01% หรือ 19.36 กกN/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับไนโตรเจนในต้นถั่วที่ได้รับจากปุ๋ยมีค่าเฉลี่ยเพียง 16.57% หรือ 6.52 กกN/ไร่ และ ไนโตรเจนในต้นถั่วที่ได้รับจากดินและปุ๋ยที่ตกค้างในดินซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.42% หรือ 12.98 กกN/ไร่

การทดลองที่ 2 การศึกษาปริมาณไนโตรเจนในฝักขณะน้ำที่ได้รับจากต้นถั่วเหลืองฝักสดหลังไถกลบ ได้ทำการทดลองในแปลงปลูกเดิมระหว่างเดือนกันยายน ถึง เดือนธันวาคม 2548 พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายของถั่วเหลืองฝักสดจะมีค่าสูงสุดในสัปดาห์ที่ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 14.11 กกN/ไร่ และค่อยๆลดลงจนเหลือเฉลี่ยเพียง 0.18 กกN/ไร่ ในสัปดาห์ที่ 6 ในทำนองเดียวกับ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ และ $\text{NO}_3^-\text{-N}$ การปลดปล่อยของ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ จะมีค่าสูง หลังการไถกลบ 1 สัปดาห์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52 กกN/ไร่ และจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในสัปดาห์ที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ย 2.66 กกN/ไร่ จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งมีค่าเหลืออยู่เพียง 0.12 กกN/ไร่ ส่วน $\text{NO}_3^-\text{-N}$ จะเริ่มมีค่าสูงสุดเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 11.45 กกN/ไร่ และจะค่อยๆลดลงจนเหลือเฉลี่ย 0.17 กกN/ไร่

ในสัปดาห์ที่ 6 การเจริญเติบโตของผักคะน้าหลังไถกลบซากถั่วเหลืองฝักสดพบว่ามีเพียงสัปดาห์ที่ 4 ที่ทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ในกรรมวิธีที่ไถกลบถั่วเหลืองฝักสดใน ปริมาณ 2.4 ตัน/ไร่จะทำให้ผลผลิตของผักคะน้ามีค่าสูงสุดเท่ากับ 1345.79 กก/ไร่ ส่วนเปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักของการถ่ายเทไนโตรเจนจากซากถั่วเหลืองไปยังผักคะน้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.36 %คิด เป็นน้ำหนักเท่ากับ 11.87 กกN/ไร่ สำหรับประสิทธิภาพของการใช้ซากถั่วเหลืองฝักสดเป็นปุ๋ย พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.24%.

การทดลองที่ 3 การศึกษาปริมาณชีวมวลของถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสด สำหรับผัก คะน้า ได้ทำการศึกษาที่แปลงทดลองของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือน มกราคม 2549 ถึงเดือน มิถุนายน 2549 โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง คือการไถกลบถั่วเหลืองฝักสดที่มีราก และไถกลบซากถั่วเหลืองฝักสดที่นำจากแปลงอื่นมาใส่โดย ไม่มีส่วนของรากรวมอยู่ด้วย (ทั้ง 2 วิธีใช้ซากถั่วจากแหล่งเดียวกัน) ผลการทดลองพบว่าแปลงที่ไถ กลบต้นถั่วเหลืองพร้อมรากจะให้ผลผลิตของผักคะน้าระหว่าง 1152.69 – 1645.47 กก/ไร่ โดยที่ทุก กรรมวิธีจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมี 21.2 กกN/ไร่จะให้ ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1645.47 กก/ไร่ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ไถกลบซากถั่วเหลือง 6,474 กก/ไร่ซึ่ง ให้ผลผลิตเท่ากับ 1532.20 กก/ไร่ โดยที่ทั้ง 2 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับ แปลงควบคุมจะให้ผลผลิตผักคะน้าต่ำสุดเพียง 1152.69 กก/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไถกลบ ซากถั่วที่ไม่มีรากให้ผลผลิตของผักคะน้าอยู่ ระหว่าง 568.00 – 1152.34 กก/ไร่ โดยกรรมวิธีที่ใส่ ปุ๋ยเคมี 21.2 กกN/ไร่จะให้ผลผลิตผักคะน้าสูงสุดเท่ากับ 1152.34 กก/ไร่ รองลงมาก็คือกรรมวิธีที่ไถ กลบซากถั่วในอัตรา 6,474 กก/ไร่ซึ่งให้ผลผลิตของผักคะน้า 1078.06 กก/ไร่ และกรรมวิธีที่ไถกลบ ซากถั่วในอัตรา 4,856 กก/ไร่ จะให้ผลผลิตของผักคะน้าเท่ากับ 943.77 กก/ไร่ โดยทั้ง 4 กรรมวิธี

ให้ผลผลิตของฝักค่น้ำไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้นแปลงควบคุมที่ให้ผลผลิตของฝักค่น้ำ
ต่ำสุดเพียง 568.00 กก./ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าในแปลงที่มีการไถกลบซากถั่วเหลืองพร้อมรากจะทำ
ให้ฝักค่น้ำมีผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ไถกลบต้นถั่วเหลืองโดยไม่มีรากรวมอยู่ด้วย.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Evaluation of N-uptake Efficiency by Kale Mineralized from Vegetable Soybean Using Isotope ^{15}N Technique	
Author	Mr. Wiwat Mathayakul	
Degree	Doctor of Philosophy` (Agronomy)	
Thesis Advisory Committee	Prof. Dr.Chuckree Senthong	Chairperson
	Assoc. Prof. Dr. Dumnern Karladee	Member
	Assoc. Prof. Suthat Julsrigival	Member
	Assoc. Prof. Dr. Somporn Choonluchanon	Member

ABSTRACT

Evaluation of efficiency of N-uptake which was mineralized from vegetable soybean by kale was done, using isotope ^{15}N technique. This research consists of three experiments: (1) Nitrogen fixation in soybean (2) Uptake of nitrogen that is mineralized from soybean by kale and (3) Suitable rate of soybean biomass to substitute for chemical fertilizer commonly recommended in kale production.

Field experiment 1 was conducted at the farmer's plot in Chiang Rai province during May-September 2005 to determine the efficiency of soybean to fix nitrogen from the air. The experiment was laid out in a randomized complete block design with three replications. Four nitrogen fertilizer treatments were : no nitrogen fertilizer applied as the control treatment, nitrogen fertilizer at the rate of 16 kgN/rai,

32 kgN/rai and 48 kgN/rai. Fertilizer was applied by hand as uniformly as possible. Nodules of soybean had significantly reduced from 174 to 87 nodules and the dry weight of nodules had significantly reduced from 1.89 g to 0.36 g as the rate of nitrogen applied increased from 0 to 48 kgN/rai. Fresh weight and dry weight of biomass (including pods) increased from 1,594.67 to 2,447 kg/rai and 786.99 to 1,156.91 kg/rai, respectively. Applied nitrogen fertilizer at the rate of 48 kgN/rai gave the highest fresh and dry weight of 2,447 and 1,156.91 kg/rai, respectively. Yield of soybean ranged from 720-969 kg/rai. Nitrogen fertilizer at the rate of 32 kgN/rai gave the highest fresh pod yield of 969 kg/rai. Nitrogen fixation of soybean that was inoculated with rhizobium had an average of 50.01% (19.36 kgN/rai) and about 16.57% (6.52 kgN/rai) when chemical fertilizer was used and nitrogen that was obtained from the soil and fertilizer residue had an average of 33.42 % (12.98 kgN/rai)

Second experiment was conducted during September to November 2005 at the same plot of the first experiment by cutting and chopping soybean plants and incorporated into the soil 3 weeks before planting kale. Soybean decomposed in 2 weeks and had an average of 14.11 kgN/rai and slightly reduced until 0.18 kgN/rai in 6 weeks. Soil NH_4^+ -N content remained highest at the first week after soybean green manure application and declined rapidly within 6 weeks (from 2.52 kgN/rai to 0.12 kgN/rai). NO_3^- -N from nitrification process had a highest average in 2 weeks (about 11.45 kgN /rai) and reduced until 0.17 kgN/rai in 6 weeks. Highest fresh weight of kale was found when incorporated with soybean biomass at the rate of 2.4 t/rai. Yield of kale average between 995.10 to 1,345.79 kg/rai. The highest yield of 1,345.79

kg/rai was found in the treatment that was incorporated with soybean biomass at the rate of 2.4 t/rai. Estimations of ^{15}N recoveries from soybean to kale for all treatments were averaged about 30.36% or 11.87 kg N / rai. Fertilizer use efficiency (FUE) of vegetable soybean biomass was 36.24 %

Third experiment was conducted in the experimental plot of the Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during January 2006 to June 2006 to find out the appropriate quantity of vegetable soybean biomass to substitute for chemical fertilizer for kale production. Yields of kale from the plot that was incorporated with soybean biomass with root ranged from 1,152.69 to 1,645.47 kg/rai. In the treatment that N fertilizer was applied at the rate of 21.2 kg N /rai, it gave the highest yield of 1,645.47 kg/rai and less yield was found in the plot incorporated with soybean biomass at the rate of 6,474 kg/rai which gave the yield of 1,532.20 kg/rai as compared to the control plot which gave the lowest yield of 1,152.69 kg/rai. The yield of kale obtained from the plot that was incorporated with soybean biomass without root ranged from 568.00 to 1152.34 kg/rai. In the treatment that chemical fertilizer was applied at the rate of 21.2 kgN/rai, it gave the highest yield of 1,152.34 kg/rai and less yields were found in the treatments that were incorporated with soybean biomass without root at the rate of 6,474 kg/rai and 4,856 kg/rai (1,078.06 kg/rai and 943.77 kg/rai, respectively), as compared to the control treatment which gave the lowest yield of kale of only 568.00 kg/rai. It was also found that the yield of kale obtained from the plot that was incorporated with soybean stover plus root was higher than the plot that was incorporated with soybean biomass without root.