

Thesis Title Nitrogen Fixation of Soybean in
Rice-based Cropping Systems

Author Ying Jifeng

M.S. Agriculture (Agricultural Systems)

Examining Committee

Assoc. Prof. Dr. Benjavan Rerkasen	Chairman
Mr. Phrek Gypmantasiri	Member
Assoc. Prof. Chalermponne Sampet	Member
Dr. Methi Ekasingh	Member

ABSTRACT

A field experiment was conducted to measure the amount of nitrogen fixed in soybean grown after rice. There were 9 nitrogen treatments which were factorial combinations of three levels of nitrogen supplied to rice (0, 100, 300 kg N /ha) and three levels of starter nitrogen (0, 25, 50 kg N/ha) to the subsequent soybean crop. The experiment was carried out on San Sai soil, low in total nitrogen (0.05-0.06 %), at the Multiple Cropping Center Research Station of Chiang Mai University, Thailand. Estimates of soybean nitrogen fixation in soybean were made by the xylem sap analysis method.

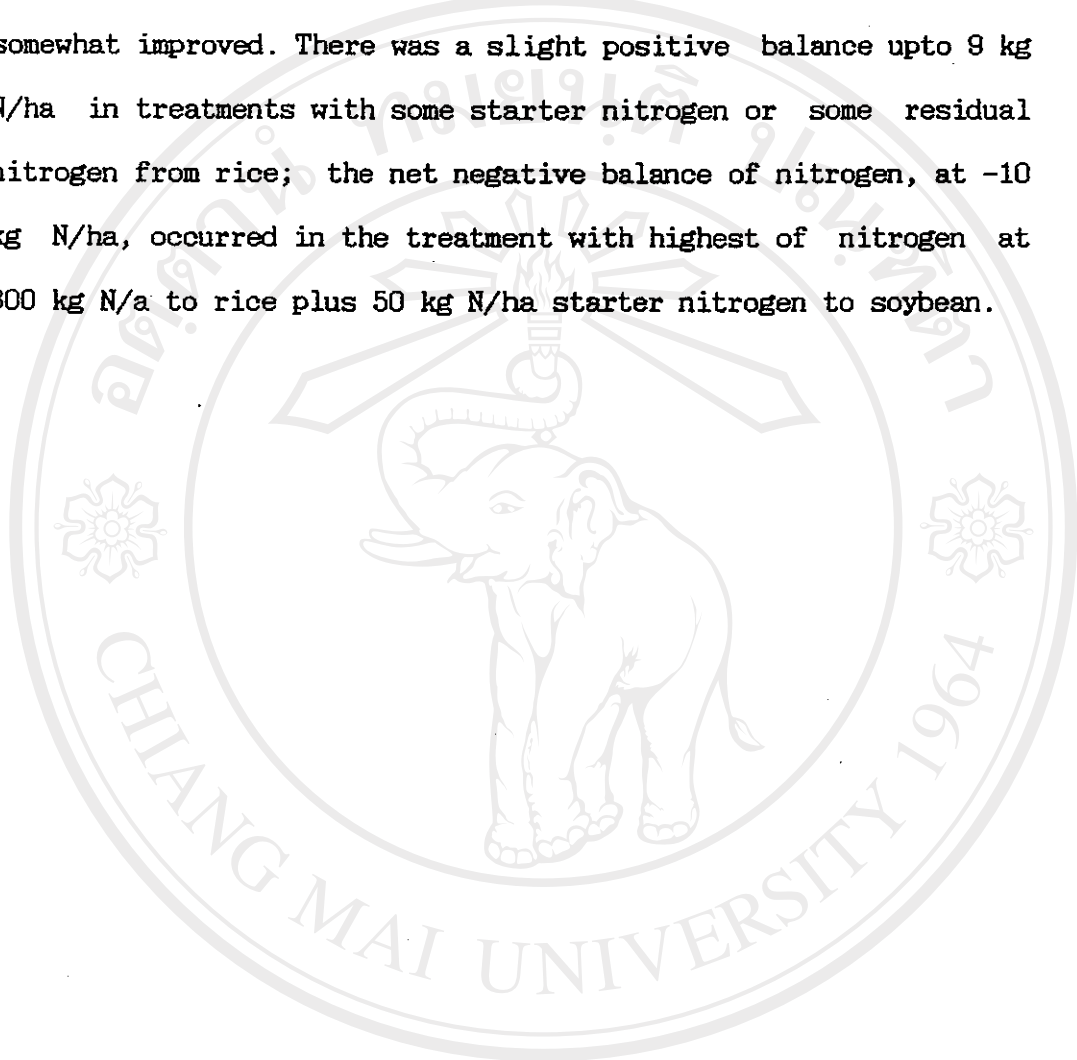
Soybean dry matter and crop nitrogen uptake increased with increasing rate of nitrogen fertilizer applied to either rice or soybean. However, there was no additional improvements in soybean dry matter and nitrogen accumulation when the starter nitrogen was supplied following applications of 100 kg N/ha and 300 kg N/ha to rice.

Nodulation was inhibited by nitrogen fertilizer applications to either rice or soybean during early growth. This reflected in the depression of the relative abundance of ureides nitrogen in xylem sap. These effects, however, disappeared later.

Nitrogen fixation in soybean was increased by the use of nitrogen fertilizer with either rice or soybean. Without nitrogen to either crop, soybean fixed 122 kg N/ha. Supply of either starter nitrogen at 25 kg N/ha and 50 kg N/ha, or the residual effect of 100-300 kg N/ha to rice increased the amount of nitrogen fixed to between 132 and 140 kg N/ha. Starter nitrogen had no effect on nitrogen fixation when 100 kg N/ha was supplied to rice, but starter nitrogen at 50 kg N/ha significantly decreased nitrogen fixation following the application of 300 kg N/ha to rice.

There was small improvement in soybean seed yield with the use of fertilizer nitrogen, but nitrogen fertilizer may affect long term nitrogen balance in the soil. After the seed harvest and straw removal, which was the common practice by farmers, it

was estimated that the removal of nitrogen exceed the input of nitrogen from fixation, ranging from -6 kg N/ha to -35 kg N/ha. However, if straw was returned to the soil, nitrogen balance was somewhat improved. There was a slight positive balance upto 9 kg N/ha in treatments with some starter nitrogen or some residual nitrogen from rice; the net negative balance of nitrogen, at -10 kg N/ha, occurred in the treatment with highest of nitrogen at 300 kg N/a to rice plus 50 kg N/ha starter nitrogen to soybean.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ชื่อวิทยานิพนธ์ การตรึงไนโตรเจนในถั่วเหลืองที่ปลูกในระบบตามหลังข้าว

ชื่อผู้เขียน ยิง จิเพ็ง

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. บุญจรรณ ฤกษ์เกษม	ประธานกรรมการ
อ. พงษ์ ยิมมันตะสิริ	กรรมการ
รศ. เฉลิมพล แซ่มเพชร	กรรมการ
ดร. เมธี เอกะสิงห์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ได้ดำเนินการวัดการตรึงไนโตรเจนในถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังข้าว โดยมีค่ารับการทดลอง 9 ค่าสำหรับประกอบด้วยอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ให้กับข้าว 3 ระดับ (0, 100, 300 กก/เฮกตาร์) และไนโตรเจนที่ใส่ให้กับถั่วเหลืองในแต่ละระดับของปุ๋ยข้าวอีก 3 ระดับ (0/เฮกตาร์) ดินที่ใช้ปลูกการทดลองนี้เป็นดินสีทรายที่มีปริมาณไนโตรเจนในดินต่ำ (0.05-0.06%) ที่ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปริมาณการตรึงไนโตรเจนวัดโดยวิธีวิเคราะห์น้ำหล่อเลี้ยงลำต้น (Xylem Sap Analysis)

การใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวหรือถั่วเหลือง ล้วนแต่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวม และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในต้นถั่วเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนขึ้นไปอีก เช่นเมื่อใส่ทั้งปุ๋ยข้าวและปุ๋ยถั่วเหลือง ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งหรือปริมาณไนโตรเจนในต้นถั่วเพิ่มขึ้นไปอีก

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้การเกิดปมในถั่วเหลืองลดลงในช่วงต้นฤดู ซึ่งมีผลสืบเนื่องทำให้สัดส่วนของไนโตรเจนที่ตรึงได้จากอากาศลดลง แต่ความแตกต่างนี้ได้ลดลงจนไม่ปรากฏเลยในปลายฤดู

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่ข้าวหรือถั่วเหลืองจะทำให้ต้นข้าวหรือถั่วเหลืองไนโตรเจนได้มากขึ้น เมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยถั่วเหลืองหรือข้าวไนโตรเจนได้ 122 กก/เฮกตาร์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 25-50 กก/เฮกตาร์ ให้กับถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังข้าวที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ให้ผลใกล้เคียงกับผลตกค้างของไนโตรเจน 100-300 กก/เฮกตาร์ ที่ใส่ให้กับข้าว คือทำให้ถั่วเหลืองหรือข้าวไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 132-140 กก/เฮกตาร์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 25-50 กก/เฮกตาร์ แก่ถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังข้าวที่ได้รับปุ๋ยแล้ว 100 กก/เฮกตาร์ จะไม่มีผลอย่างไรต่อการตรึงไนโตรเจน แต่ในกรณีที่ข้าวได้รับปุ๋ยไนโตรเจนแล้ว 300 กก/เฮกตาร์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ถั่วเหลืองอีกจะทำให้การตรึงไนโตรเจนลดลง

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับระบบข้าวถั่วเหลืองมีผลในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองเพียงเล็กน้อย แต่การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนอาจมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง ในกรณีที่ถั่วเหลืองถูกเกี่ยวออกไปทั้งต้นและฝักเช่นที่ปฏิบัติโดยเกษตรกรทั่วไป สามารถประมาณได้ว่าไนโตรเจนที่ถูกเกี่ยวเกี่ยวออกไปจะมีปริมาณมากกว่าที่ตรึงได้ถึง 6 - 35 กก/เฮกตาร์ แต่ถ้าหลังจากนวดเอาเมล็ดออกแล้ว ต้นถั่วเหลืองถูกนำกลับคืนลงในแปลงตามเดิม ถั่วเหลืองที่มีอัตราการตรึงไนโตรเจนสูงสุดคือที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนโดยตรงหรือตกค้างจากข้าว อย่างใดอย่างหนึ่ง เพียงแหล่งเดียวจะมีไนโตรเจนที่ตรึงได้มากกว่าที่สูญเสียไปกับเมล็ดประมาณ 9 กก/เฮกตาร์ แต่ที่ได้รับไนโตรเจนในข้าว 300 กก/เฮกตาร์ บวกกับที่ใส่ถั่วเหลืองอีก 50 กก/เฮกตาร์ จะสูญเสียไนโตรเจนไปกับเมล็ดประมาณ 10 กก/เฮกตาร์ มากกว่าที่ตรึงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved