

Thesis Title **Intercropping *Sesbania rostrata* (Bren. and Obrem.)
with Rice**

Author **Nguyen Ngoc De**

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

Examining Committee :

Dr. Kanok Rerkasem	Chairman
Assoc.Prof.Dr. Benjavan Rerkasem	Member
Dr. Sakda Jongkaewattana	Member
Assoc. Prof. Chalermponne Sampet	Member

ABSTRACT

Intensive land use in rice-based multiple cropping has led to increases in short term productivity with the trade-off in sustainability. Many attempts have been made to sustain soil fertility, and the use of green manure has been suggested. *Sesbania rostrata* is one of the potential green manure crops but this potential has yet to be met with the current practices.

The present study was carried out to explore possibilities to incorporate *Sesbania rostrata* into an intensive rice-based cropping system. A brief field survey with semi-structured interviews were undertaken in four villages of Tien Giang and Dong Thap provinces in the Mekong Delta of Vietnam. Results show that a species of *Sesbania* can be grown in association with the main rice crop during June to November but its effect on rice was not established. Stems of the *Sesbania* were also found removed for use as firewood, therefore the contribution of *Sesbania* as green manure is probably lessen.

A field experiment was conducted to examine the relationships between *Sesbania rostrata* and rice and their effects on yields and yield components in both species. The contribution of nitrogen fixation from *S. rostrata* was also investigated. Both species were grown in mixtures arranged in the replacement series with four different proportions ranging from sole cropping of the two species and intercropping with 25 : 75 and 50 : 50 percents of *S. rostrata* to rice, respectively. *S. rostrata* was sown at three dates relative to the rice, i.e., sowing and transplanting at the same time as rice; sowing at 0 and 30 days after transplanting rice. The advantages of intercropping were estimated as Relative Yield Totals (RYT).

Results indicated that *S. rostrata* severely out competed the rice when established at the same time. The competitive ability of *S. rostrata* decreased greatly when establishment was delayed. A small proportion of *S. rostrata* (25%) did not depress rice yields in the delayed establishments of 30 and 60 days relative to rice, but seed production of *S. rostrata* was highest in the early *Sesbania* establishments and high proportions in the intercrops. Nevertheless, reasonable amounts of *Sesbania* seeds, 1.3-2.0 t/ha, could be obtained by delaying *Sesbania* establishment of 30 days.

The RYT-values for nitrogen yield were greater than 1.0 in the early establishments, i.e., 0 and 30-day differences in seedling ages with rice, suggesting beneficial effects of intercropping in terms of nitrogen nutrition. When *S. rostrata* was established at the same age as rice (early establishment), no differences in nitrogen fixation were detected in sole and intercrop *S. rostrata*. The average amount of

nitrogen fixed was about 327 kgN/ha. Delaying establishments by 30 and 60 days reduced nitrogen fixation of *S. rostrata* in intercrops by 47 and 76 percent, respectively.

With exception of the latest *Sesbania* establishment, returning the residual of total biomass of *S. rostrata* and rice straw to the field gave positive nitrogen balances of 36-132 kgN/ha. Removal of *Sesbania* stems as being practiced by farmers, resulted in a negative balance of nitrogen.

This study reveals that *S. rostrata* can be successfully established as green manure in the rice crop by intercropping. The critical time of introduction of *S. rostrata* into the stand of rice is when the establishment of *S. rostrata* is delayed by 30 days. Reasonably small proportions (eg., 25%) of *S. rostrata* in intercropping should be practiced to prevent yield losses in rice and to obtain some nitrogen input and adequate seed production for *S. rostrata*.

In practice, *S. rostrata* should be arranged in such a way that it will not interfere during the rice harvest. Strip intercropping of *S. rostrata* and rice could be evaluated. Clipping may be introduced to reduce the competition from early established *S. rostrata* on rice. Residuals from the clipping can be readily incorporated as green manure during the growing season of rice. However, effects of clipping on nitrogen fixation in *S. rostrata* need to be explored.

ชื่อวิทยานิพนธ์

การปลูก โสนอัฟริกันแซมข้าว

ชื่อผู้เขียน

NGUYEN NGOC DE

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

ดร. กนก ฤกษ์เกษม	ประธานกรรมการ
รศ.ดร. เหมจวรรณ ฤกษ์เกษม	กรรมการ
ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา	กรรมการ
รศ. เฉลิมพล แซ่มเพชร	กรรมการ

บทคัดย่อ

การปรับปรุงผลผลิตภายในระยะสั้นในระบบการปลูกพืชแซมข้าวเป็นพืชหลัก ทำให้เกิดปัญหาความยั่งยืนของระบบ การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ปุ๋ยพืชสดนั้นเป็นวิธีหนึ่งที่ได้มีการแนะนำในการแก้ปัญหา และ โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) เป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสด แต่ยังไม่ได้มีการใช้อย่างแพร่หลาย

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของการปลูก โสนอัฟริกันเป็นพืชร่วมในระบบการปลูกข้าว ได้ทำการสำรวจภาคสนามโดยการสัมภาษณ์ในพื้นที่หมู่บ้านของจังหวัด Tien Giang และ Dong Thap ในบริเวณปากแม่น้ำโขงของประเทศเวียดนาม ผลการสำรวจพบว่า โสนอัฟริกันสามารถปลูกร่วมกับข้าวได้ ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน แต่ผลกระทบของ โสนอัฟริกันต่อข้าว นั้นยังไม่ได้รับการศึกษา การสำรวจภาคสนามยังพบว่า โสนอัฟริกันสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นได้ เช่น ลำต้นสำหรับทำฟืนดังนั้นปริมาณปุ๋ยพืชสดจาก โสนอัฟริกันอาจมีปริมาณลดลง เมื่อมีการนำไปใช้ประโยชน์อื่น

ได้ทำการทดลองใหม่แปลงเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง โสนอัฟริกันกับข้าว และผลกระทบต่อผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของพืชทั้งสองชนิด รวมทั้งการวัดปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนของ โสนอัฟริกัน ได้ทำการปลูกพืชทั้งสองชนิดร่วมกันในสัดส่วนระหว่าง โสนอัฟริกัน

ต่อข้าว 4 แบบ คือปลูกเป็นพืชเดี่ยวแยกชนิดกัน และปลูกร่วมกันในสัดส่วน 25:75 และ 50:50 เปอร์เซ็นต์ ได้มีการกำหนดระยะเวลาการปลูก โสนอัฟริกัน 3 เวลา คือ การปลูกและย้ายกล้า โสนอัฟริกันพร้อมไปกับข้าว การปลูก โสนอัฟริกัน เวลาย้ายกล้าข้าว และการปลูกหลังจากย้ายกล้าข้าวไปแล้ว 30 วัน ประโยชน์ที่ได้จากการปลูกพืชร่วมสามารถวัดได้โดยค่า RYT

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อปลูก โสนแซมลงไปพร้อมกับข้าวจะมีผลการแก่งแย่ง ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างมาก อิทธิพลของ โสนนี้ช่วยลดความรุนแรงลงเมื่อปลูก โสนหลังจากปลูกข้าว การปลูก โสนในอัตราต่ำ (25%) ลงในข้าว โดยปลูกพร้อมการย้ายกล้าหรือหลังตกกล้า 30 วัน จะไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเลย แต่จะได้ผลผลิตเมล็ด โสนต่ำกว่าที่ปลูกก่อนและในสัดส่วนสูง (50 : 50) อย่างไรก็ตามการปลูก โสนแซมลงไป พร้อมการย้ายกล้าก็ยังให้ผลผลิตเมล็ด โสนสูงถึง 1.3 - 2 ตัน/เฮกตาร์

RYT ของไนโตรเจนในต้นพืช มีค่ามากกว่าหนึ่งในโสนที่ปลูกพร้อมการปลูกข้าว หรือพร้อมการตกกล้า ซึ่งแสดงว่าการปลูก โสนแซมข้าวในรูปนี้มีความได้เปรียบ ในด้านธาตุอาหารไนโตรเจน โสนที่ปลูกพร้อมข้าว ที่ปลูกตามลำพังและที่ปลูกแซมข้าว ตรึงไนโตรเจนได้ในปริมาณที่เท่ากัน คือประมาณ 327 กก./เฮกตาร์ การชะลอการปลูก โสน 30 หรือ 60 วัน หลังปลูกข้าว ลดปริมาณไนโตรเจนที่ตึงได้ลง 47 และ 76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ระบบการปลูก โสนแซมข้าวทำให้มีการนำไนโตรเจนเข้าสู่ดินเพิ่มขึ้น 36 - 132 กก./เฮกตาร์ ยกเว้นในระบบที่มีการปลูก โสนล่าช้า แต่ถ้ามีการนำต้น โสนออกไปจากแปลงจะทำให้สมดุลย์ของไนโตรเจนในดินมีค่าเป็นลบหลังฤดูปลูก

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้ โสนปลูก เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี โดยปลูกแซมลงไปกับข้าว ช่วงเวลาที่พอเหมาะคือปลูก โสนลงในแปลงพร้อมกับการตกกล้า แต่ควรปลูก โสนในสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำ (เช่น 25 เปอร์เซ็นต์) เพื่อมิให้มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าว แต่ยังให้ไนโตรเจน ทั้งยังให้ผลผลิตเมล็ด ในปริมาณพอควร

ในทางปฏิบัติอาจจะต้องมีการจัดการปลูก โสนในระยะปลูกที่ช่วยให้สะดวกในการจัดการข้าว โดยเฉพาะในการเก็บเกี่ยว เช่น อาจทดลองปลูก โสนเป็นแถบ การตัด โสนอาจช่วยลดผล การบ้งร่วมต่อข้าว ต้น โสนที่ตัดอาจนำลงใส่เป็นปุ๋ยพืชสดในแปลงข้าว ได้ทันที อย่างไรก็ตามอาจต้องมีการศึกษาถึงผลการตัดต่อการตรึงไนโตรเจนในโสนด้วย