

## ชื่อวิทยานิพนธ์

การประเมินประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนของ  
ถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ โดยเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่เดิม  
ในดิน ในพื้นที่เกษตรกรรม

## ชื่อผู้เขียน

นายปฏิภาณ สุทธิกุลบุตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีศาสตร์

## คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. อำพรธม พรหมศิริ	ประธานกรรมการ
รศ. เฉลิมพล แซ่มเพชร	กรรมการ
รศ.ดร. เบลจวรรณ ถกษ์เกษม	กรรมการ
อ. พดกษ์ ยิมมันตะสิริ	กรรมการ

## บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์โดยเชื้อไรโซเบียม  
ที่มีอยู่เดิมในดิน โดยการปลูกถั่วเหลือง 17 พันธุ์ ในพื้นที่ของเกษตรกรรมอำเภอหางดง  
จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงฤดูแล้งหลังการปลูกข้าวนาปี พื้นที่ที่ใช้ศึกษาเป็นพื้นที่ซึ่งใช้ในการ  
ปลูกถั่วเหลืองมานานโดยไม่เคยมีการใช้เชื้อไรโซเบียม ในการปลูกใช้วิธีการ เซตกรรม  
เช่นที่เกษตรกรปฏิบัติและให้มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ประเมินการตรึงไนโตรเจนโดยวิธี  
Ureide technique

ผลการศึกษาพบว่าถั่วเหลืองทุกพันธุ์เกิดปมได้หมด พันธุ์ส่วนใหญ่มีน้ำหนักแห้ง  
ของปมสูงสุดที่ระยะ R<sub>3</sub> ถึง R<sub>5</sub> มีพันธุ์ถั่วเหลือง 6 ถึง 9 พันธุ์ ที่น้ำหนักแห้งของปม

น้อยกว่าพันธุ์มาตรฐาน สง.5 ( $P < 0.01$ ) ที่ระยะ R<sub>2</sub> และ R<sub>3</sub> คัดพันธุ์ไรโอคัสสัมพัทธ์ของพันธุ์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีค่าระหว่าง 54-88 เบอร์เซ็นต์ที่ระยะ R<sub>2</sub> มีค่าสูงสุดที่ระยะ R<sub>3</sub> ถึง R<sub>5</sub> โดยอยู่ในช่วงตั้งแต่ 79-88 เบอร์เซ็นต์ ถั่วเหลืองที่มีคัตพันธุ์ไรโอคัสสัมพัทธ์ต่ำกว่าพันธุ์สง.5 ในระยะ R<sub>2</sub> มีจำนวน 6 พันธุ์ ส่วนที่ระยะ R<sub>3</sub> และ R<sub>5</sub> มี 3 พันธุ์ ที่ระยะ R<sub>4</sub> และ R<sub>6</sub> น้ำหนักแห้งของบมมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับคัตพันธุ์ไรโอคัสสัมพัทธ์อย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะ R<sub>6</sub> อยู่ในช่วงตั้งแต่ 34 ถึง 107 กก. N ต่อเฮกตาร์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 64 ถึง 86 ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมอยู่ในส่วนที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้งของส่วนที่อยู่เหนือดินถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ในระยะ R<sub>6</sub> อยู่ในช่วงตั้งแต่ 1345 ถึง 6366 กก. ต่อเฮกตาร์ และมีการสะสมไนโตรเจนตั้งแต่ 46 ถึง 126 กก. N ต่อเฮกตาร์ มีถั่วเหลืองเพียง 1 พันธุ์ คือพันธุ์ G 3517 ที่ให้น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินมากกว่าพันธุ์สง.5 ( $P < 0.01$ ) ในระยะ R<sub>2</sub> ถึง R<sub>6</sub> ในระยะ R<sub>6</sub> มีถั่วเหลือง 2 พันธุ์คือ G 3517 และ IITA medium ซึ่งมีการสะสมไนโตรเจนทั้งหมดในส่วนที่อยู่เหนือดินมากกว่าพันธุ์สง.5 ( $P < 0.01$ ) และมีเพียงพันธุ์ Williams ที่มีการสะสมไนโตรเจนทั้งหมดในส่วนที่อยู่เหนือดินต่ำกว่าพันธุ์สง.5 ( $P < 0.01$ ) ในจำนวนพันธุ์ทั้งหมด 17 พันธุ์ที่ทดสอบ มี 10 พันธุ์ ที่มีผลผลิตเมล็ดมากกว่าพันธุ์สง.5 ประมาณ 17 ถึง 40 เบอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างของผลผลิตเมล็ดในระหว่างพันธุ์ต่าง ๆ กับพันธุ์สง.5 ในทางสถิติ

ในการแบ่งกลุ่มถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ตามระดับความเข้ากันได้กับเชื้อราไซเบียมที่มีอยู่เดิมในดิน ศึกษารายได้จากน้ำหนักแห้งของบมที่ระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ซึ่งคิดจากปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึง เมื่อเทียบเป็นเบอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมอยู่ในส่วนที่อยู่เหนือดินตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะ R<sub>6</sub> สามารถแบ่งถั่วเหลืองที่ใช้ทดสอบออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือถั่วเหลืองที่เข้ากันได้กับเชื้อราพืชเบียนที่มีอยู่เดิมในดิน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งของปมในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างจากถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐานสง.5 ( $P < 0.01$ ) คือไนโตรเจนได้ตั้งแต่ 75-86 เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมไว้ในส่วนที่อยู่เหนือดิน ซึ่งได้แก่ถั่วเหลืองพันธุ์ Cao Bang IITA medium สง.4 มช.001 สข.1 และพันธุ์ Dempo

กลุ่มที่ 2 คือถั่วเหลืองที่เข้ากันได้ปานกลางกับเชื้อราพืชเบียนสายพันธุ์พื้นเมือง ได้แก่ถั่วเหลืองพันธุ์ ชม.60 G 3517 AGS 129 Buchanan และพันธุ์ Valder ถั่วเหลืองในกลุ่มนี้ให้น้ำหนักแห้งของปมในบางระยะของการเจริญเติบโต ( $V_5$  ถึง  $R_3$ ) น้อยกว่าพันธุ์สง.5 ( $P < 0.01$ ) แต่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างจากถั่วเหลืองพันธุ์สง.5

กลุ่มที่ 3 คือถั่วเหลืองที่เข้ากันได้กับเชื้อราพืชเบียนสายพันธุ์พื้นเมืองในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ได้แก่พันธุ์ Williams Galunggung Bossier และ พันธุ์ว.1 ถั่วเหลืองในกลุ่มนี้มีน้ำหนักแห้งของปมในบางระยะของการเจริญเติบโต ( $V_5$  ถึง  $R_3$ ) น้อยกว่า พันธุ์สง.5 ( $P < 0.01$ ) และมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนต่ำกว่าพันธุ์สง.5

กลุ่มที่ 4 คือถั่วเหลืองที่มีความเข้ากันได้ในระดับต่ำกับเชื้อราพืชเบียนสายพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งได้แก่ พันธุ์ปากช่อง ถั่วเหลืองในกลุ่มนี้ให้น้ำหนักแห้งของปมทุกระยะของการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 แต่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนค่าที่สุคนพันธุ์ทั้งหมดที่ทดสอบ ( $P < 0.01$ )

Thesis	On Farm Evaluation of Nitrogen Fixing Ability of Various Soybean Cultivars by Indigenous Rhizobia	
Author	Pathipan Sutigoolabud	
M.S.(Agriculture)	Soil Science	
Examining Committee	Assist.Prof.Dr.Ampan Bhromsiri	Chairman
	Assoc.Prof. Chalermponne Sampet	Member
	Assoc.Prof.Dr. Benjavan Rerkasem	Member
	Lecturer Phrek Gypmantasiri	Member

#### Abstract

An evaluation of nitrogen fixation of 17 soybean cultivars by indigenous rhizobia in the traditional soybean - growing area was conducted in a farmer's field in Hang Dong district, Chiang Mai Province, during the cool dry season, after rice cultivation. The selected field has never been inoculated. The ureide technique was used for estimation of N<sub>2</sub> fixation. N-fertilizer was not applied and the cultural practices of the farmer were used.

The maximum nodule dry weight of most cultivars were obtained at R<sub>5</sub> to R<sub>6</sub> stages of growth. There were six to nine cultivars which produced lower nodule dry weight ( $P < 0.01$ ) than SJ.5, the standard cultivar, at R<sub>2</sub> and R<sub>3</sub> stages. The relative ureide index of most cultivars ranged from 54 - 88 % at R<sub>2</sub>. The maximum relative ureide index ranging from 79-88 % were reached mostly at R<sub>3</sub> to R<sub>5</sub> stages. At R<sub>2</sub>, six cultivars had lower relative ureide index than SJ.5 and three cultivars were lower at R<sub>3</sub> and R<sub>5</sub> ( $P < 0.01$ ). Significant correlations ( $P < 0.01$ ) between nodule dry weight and relative ureide index were found at R<sub>3</sub> and R<sub>6</sub>. The amount of N<sub>2</sub> fixed up to R<sub>6</sub> ranged from 34-107 kg N/ha ; which were about 64-86 percent of the total nitrogen accumulated in the above ground parts of soybeans. At R<sub>6</sub>, the dry matter of the tested cultivars varied from 1345 to 6366 kg/ha and N uptake were 46 to 126 kg N/ha. There was only one cultivar, G 3517, which gave significantly higher dry matter and N uptake than SJ.5 at R<sub>2</sub> to R<sub>6</sub>. At R<sub>6</sub> stage two cultivars, G 3517 and IITA medium, had significantly higher N uptake than SJ.5 ( $P < 0.01$ ) and one cultivar, Williams, was lowest.

Among the 17 cultivars tested, there were ten which gave 17 to 40 % more seed yield than SJ.5, however the differences of seed yield among all cultivars were not significant.

Nodule dry weight at various stages of growth and percentage of N<sub>2</sub> fixed to the total N accumulated in the above ground part were used as criteria to indicate the compatibility to indigenous rhizobial strains of soybean genotypes. The cultivars tested are classified into 4 groups. The first group, was compatible with the indigenous strains having the same nodule dry weight and percentage of N<sub>2</sub> fixed as SJ.5. These were Cao Bang, IITA medium, SJ.4, CMU 001, SK.1 and Dempo. The second group consisted of CM 60, G 3517, AGS 129, Buchanan and Valder were moderately compatible. These cultivars produced lower nodule dry weight than SJ.5 at V<sub>5</sub> to R<sub>3</sub> but had the same percentage of N<sub>2</sub> fixed as SJ.5. The third group was moderately low in compatibility, consisting of Williams, Galunggung, Bossier and NW.1. These cultivars produced lower nodule dry weight at V<sub>5</sub> to R<sub>3</sub> and had lower percentage of N<sub>2</sub> fixed than SJ.5. There was only one cultivar, Pak Chong as the fourth group with low compatibility. The cultivar had similar nodule dry weight as SJ.5 but the percentage of N<sub>2</sub> fixed was the lowest among all cultivars.