

## วิจารณ์ผลการทดลอง

### การวัดการตรึงไนโตรเจนด้วยยูรีโอต์

วิธีวิเคราะห์ยูรีโอต์ในน้ำหลอเลี้ยงลำต้นได้ถูกนำมาใช้วัดการตรึงไนโตรเจนในถั่วหลายชนิดในประเทศไทย เช่น ถั่วเหลือง (พิมพ์รัตน์, 2534; สุนันท์, 2535; Ying, 1990; Wang, 1990) ถั่วแดง (Rerkasem et al., 1988; Pantollana, 1992) ถั่วเขียวพุ่ม (วิชา, 2534) รวมทั้งถั่วแดงหลวง (Hansen et al., in press) แต่ในการศึกษานี้เปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์กับวิเคราะห์ได้จากน้ำหลอเลี้ยงลำต้นในถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ้ามมีความไม่สอดคล้องกับระดับการตรึงไนโตรเจนเท่าที่ควรจะเป็นในการทดลองที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทานและที่เรือนทดลอง กล่าวคือในการทดลองที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทานถั่วแดงหลวงที่ไม่ได้รับการดกเชื้อไรโซเบียมไม่เกิดปมเลย ซึ่งหมายความว่าไม่ควรมีการตรึงไนโตรเจนเกิดขึ้น แต่หลังจากการวิเคราะห์ยูรีโอต์แล้วพบว่ามีการตรึงไนโตรเจนมากกว่า 40% เท่าที่ปรากฏในงานวิจัยของ Rerkasem and Rerkasem (1990) ถั่วแดงหลวงที่ไม่มีการตรึงไนโตรเจนเลยมีเปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์ประมาณ 10% และถั่วแดงหลวงที่มีระดับพื้รากการตรึงไนโตรเจน 100% มีเปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์ประมาณ 75% การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนย่อมทำให้ถั่วมีปมและตรึงไนโตรเจนได้ลดลง (Hansen et al., in press) ถั่วแดงหลวงที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 146 ถึง 262 กก.N/เฮกตาร์ ในการทดลองที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน และ 10 mM ในการทดลองที่เรือนทดลองกลับพบว่ามีการตรึงไนโตรเจนมากกว่า 20% เปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์พบว่ามีมาก ในดำรับการทดลองเหล่านี้อาจจะมีส่วนมาจากการใช้ไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนีย คือจากยูเรียซึ่งจะเปลี่ยนรูปไปเป็นแอมโมเนียอย่างรวดเร็วในดิน ในการทดลองที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทานและแอมโมเนียไนเตรทในการทดลองที่เรือนทดลอง Hansen et al. (in press) ได้พบว่าถั่วแดงหลวงที่ไม่มีปมเลยแต่ได้รับไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียไนเตรทหรือแอมโมเนียซัลเฟตมีเปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์สูงกว่า 20% เช่นเดียวกัน แต่การที่ถั่วแดงหลวงที่ไม่ได้รับปุ๋ย

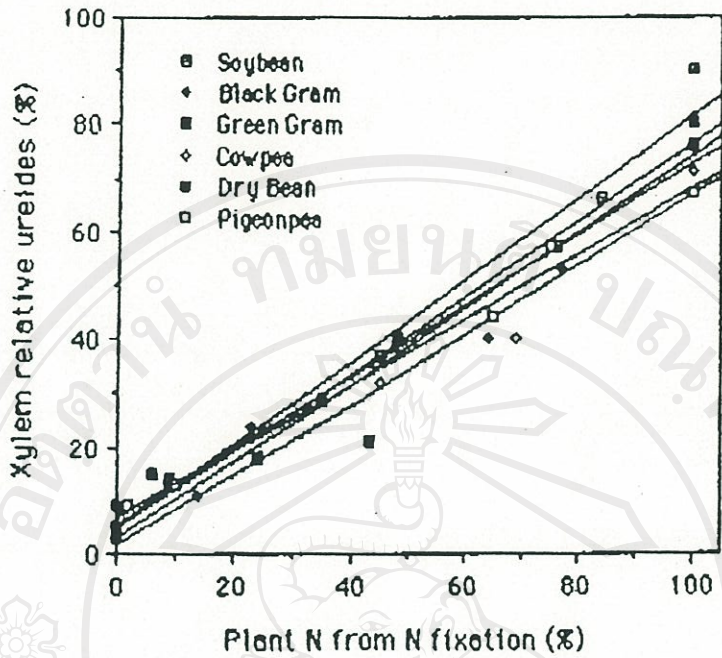


ไนโตรเจน ไม่คลุกเชื้อไรโซเบียมและไม่มีปมในการทดลองที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน กลับพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์สูงถึง 40% นั้นไม่อาจอธิบายได้ สำหรับการทดลองที่ เรือนทดลองถั่วแดงหลวงที่ปลูก โดยไม่ได้รับไนโตรเจนในสารละลายอาหารเลยมีเปอร์เซ็นต์ ยูรีโอไซด์สัมพันธ์เพียง 50% ที่ระยะ  $V_4$  และ  $R_0$  อาจจะสามารถอธิบายได้ว่าในระยะแรกของการ เจริญเติบโตถั่วแดงหลวงได้รับไนโตรเจนส่วนหนึ่งมาจากไนโตรเจนในเมล็ดก่อนปลูกซึ่งมี อยู่ประมาณ 21 มก./ต้น หรือปมที่เกิดขึ้นยังไม่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนที่ระยะ  $R_0$  ถั่วแดงหลวงมีน้ำหนักแห้งปมลดลงเหลือเพียง 41 มก./ต้น จึงอาจจะเป็นไปได้ที่จะได้รับ ไนโตรเจนมาจากไนโตรเจนในปมที่ได้หลุดร่วงไปอย่างมากหลังจากระยะการที่ถั่วแดงหลวง ได้รับไนโตรเจนจากการตรึงในช่วงระยะ  $R_2$  ถึง  $R_4$  นี้ Westermann and Kolar (1978) และ Rennie and Kemp (1984) ได้รายงานในทำนองเดียวกันว่า *P. vulgaris* สามารถ ตรึงไนโตรเจนได้ในช่วงระยะดอกบานถึงสร้างฝัก หลังจากนั้นก็จะ ลดลงจนไม่ตรึงเลยที่ระยะแก่ทางสรีรวิทยา

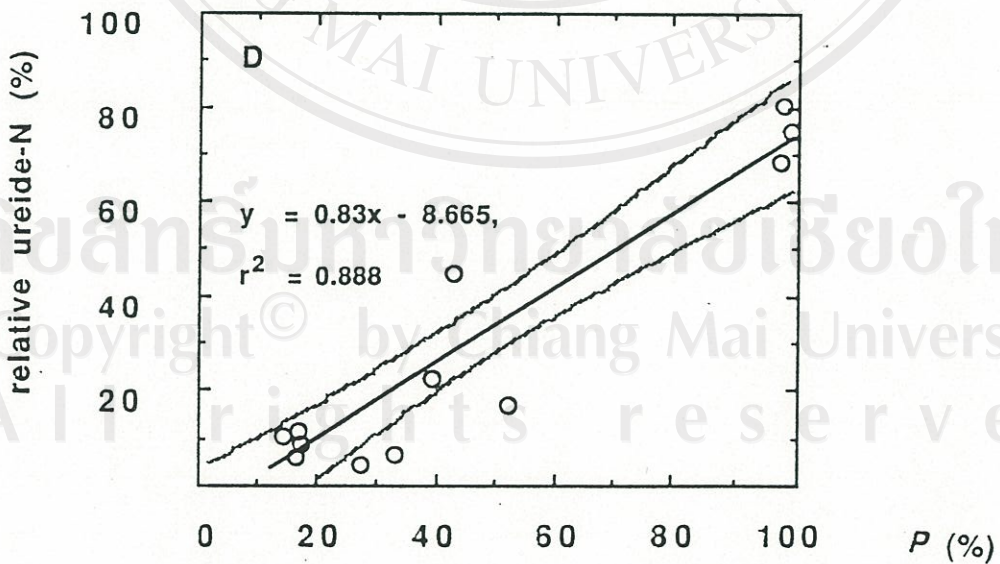
ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น การประเมินการวัดการตรึงไนโตรเจนในการ ทดลองที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน และสถานีวิจัยเกษตรชลประทานจึงได้ใช้ สมการความสัมพันธ์มาตรฐานซึ่งได้มาจากการคิดค่าเฉลี่ยระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์ และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วเขียวพิวดา cowpea dry bean และ pigeon pea (Peoples and Herridge, pers. com.) ซึ่งให้ค่าเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์เฉลี่ยที่ระดับการตรึงไนโตรเจน 100% ใกล้เคียงกับความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์และสัดส่วนของไนโตรเจน ที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ้ำมของ Hansen et al. (in press) ดังภาพที่ 2 และ 3

การทดลองที่ 1 ใช้สมการ  $(P) = 1.48 (RUI - 4.89)$  (ภาพที่ 2)

การทดลองที่ 2 เนื่องจากที่ระยะ  $R_4$  เป็นต้นไปไม่มีความแตกต่างระหว่าง เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์ของการคลุกและไม่คลุกเชื้อไรโซเบียมจึงไม่มีการประเมินการ ตรึงไนโตรเจนที่ระยะ  $V_4$  และ  $R_2$  ใช้สมการ  $(P) = 1.48 (RUI - 4.89)$  (ภาพ ที่ 2)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพัทธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วเหลืองพิวดำ cowpea dry bean และ pigeon pea (Peoples and Herridge, pers. com.)



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพัทธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ้าม (Hansen et al., in press)



การทดลองที่ 3 ถือว่าที่ปฏิกิริยาไนโตรเจนอัตรา 0 mM ถั่วแดงหลวงตรังไนโตรเจนได้ 100 % และที่ปฏิกิริยาไนโตรเจนอัตรา 10 mM ไม่มีการตรึงไนโตรเจน คำนวณการตรึงไนโตรเจนที่ปฏิกิริยาไนโตรเจนอัตรา 2.5 และ 5 mM โดยใช้สมการ

$$(P) = 1.69(RUT - 18.20) \quad \text{สำหรับระยะ } R_2 \quad (\text{ภาพที่ 4})$$

$$(P) = 1.86(RUT - 26.11) \quad \text{สำหรับระยะ } R_4 \quad (\text{ภาพที่ 5})$$

$$(P) = 3.85(RUT - 21.20) \quad \text{สำหรับระยะ } R_6 \quad (\text{ภาพที่ 6})$$

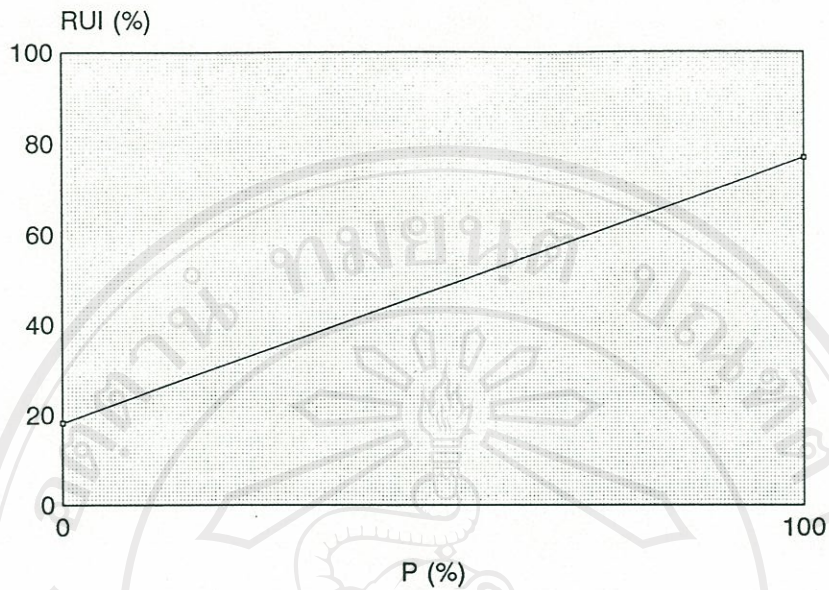
### การทดลองที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

การที่ถั่วแดงหลวงที่ไม่ได้รับการคลุกเชื้อไรโซเบียมสามารถเกิดใหม่และตรึงไนโตรเจนได้ถึง 49 กก.N/เฮกตาร์ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไนโตรเจนที่ถั่วแดงหลวงที่ได้รับการคลุกเชื้อไรโซเบียมที่มีจำหน่ายในตลาดหรือสายพันธุ์ UMR 1165 ตรึงได้สันนิษฐานได้ว่า Rhizobium leguminosarum biovar phaseoli ซึ่งเคยได้ถูกนำมาใช้คลุกให้กับถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยนสามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ในดินในที่ซึ่งซึ่งเป็นแหล่งส่งเสริมให้มีการปลูกถั่วแดงหลวงจนทำให้ถั่วแดงหลวงเกิดใหม่ได้จนมีน้ำหนักแห้งไม่ต่างกับการคลุกเชื้อไรโซเบียมที่มีจำหน่ายในตลาดหรือสายพันธุ์ UMR 1165

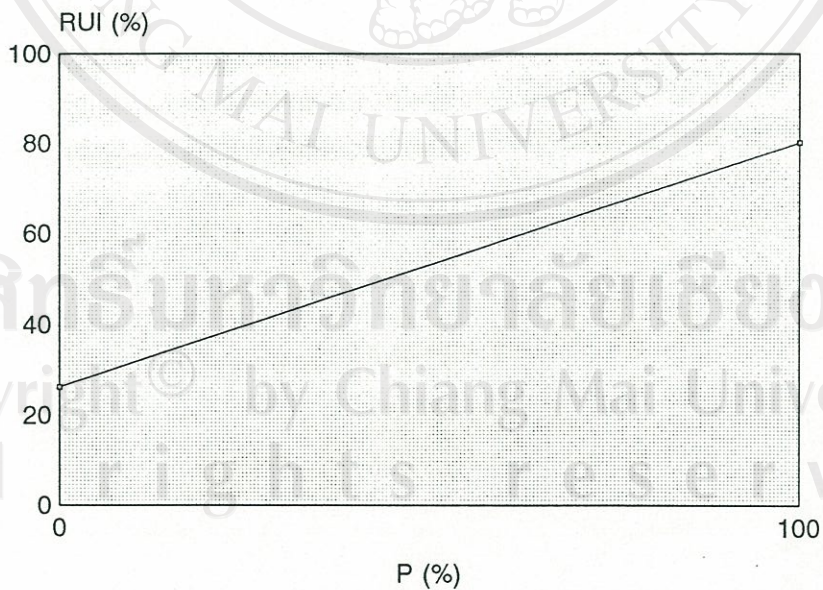
ในการทดลองนี้ไม่อาจบ่งชี้ได้ว่าปมที่เกิดขึ้นในถั่วที่ได้รับการคลุกเชื้อมาจากเชื้อที่ใส่คลุก(สายพันธุ์ UMR 1165 หรือที่มีจำหน่ายในตลาด) หรือที่มีอยู่ในดิน การศึกษาถั่วเหลืองในประเทศสหรัฐอเมริกาว่า ในดินที่มีเชื้อไรโซเบียมที่เหมาะสมอยู่แล้ว ปมถั่วที่เกิดขึ้นมักจะเกิดจากเชื้อที่มีอยู่เดิมมากกว่าเชื้อที่ใส่คลุกถึงแม้ว่าเชื้อที่ใส่คลุกจะมีจำนวนมากกว่า 100 - 1000 ล้านตัวต่อเมล็ด (Weaver and Frederick, 1974b)

ถั่วแดงหลวงไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่สูงถึง 70 กก.N/เฮกตาร์ หมายความว่าถั่วไม่ได้ขาดไนโตรเจน เนื่องจากถั่วแดงหลวงที่ไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนทั้งได้รับการคลุกและไม่คลุกเชื้อไรโซเบียมสะสมไนโตรเจนทั้งหมดในต้นได้ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนโดยสะสมได้ประมาณ 66 กก.N/เฮกตาร์ ในจำนวนนี้มาจากการตรึง 49 กก.N/เฮกตาร์ และที่เหลือ 17 กก.N/เฮกตาร์ มาจากดิน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้การตรึงไนโตรเจนลดลงเหลือเพียง 38 กก.N/เฮกตาร์ โดยถั่วแดงหลวงตรึงไนโตร-



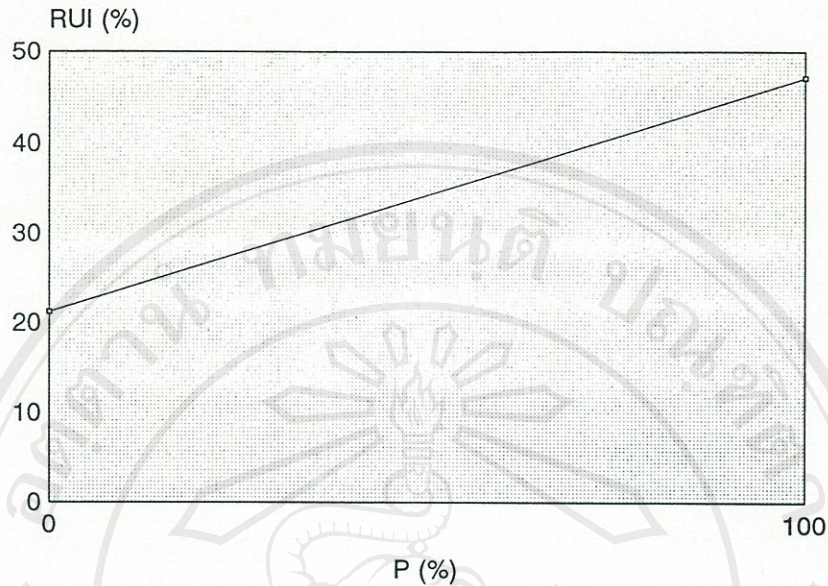


ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัฟท์ และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงที่ระยะ  $R_2$  (จากตารางที่ 17)



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัฟท์ และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงที่ระยะ  $R_4$  (จากตารางที่ 17)





ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์ และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงไนโตรเจนในถั่วแดงหลวงที่ระยะ  $R_0$  (จากตารางที่ 17)

เจน ได้ลดลงหลังจากระยะ  $R_4$  เป็นต้นไปจนเหลือเพียง 50% เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในถั่วแดงหลวงซึ่งได้รับการคลุกและไม่คลุกเชื้อไรโซเบียมที่ตรึงไนโตรเจนเฉลี่ยได้มากกว่า 80% Taylor et. al. (1983) ได้รายงานในทำนองเดียวกันว่า *P. vulgaris* ตรึงไนโตรเจนได้ลดลงตามลำดับเมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น

แหล่งที่มาของไนโตรเจนสำหรับถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจัมไม่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักรากแห้งส่วนเหนือดิน หรือการสะสมไนโตรเจนตลอดช่วงอายุการทดลอง ในการทดลองนี้ถั่วแดงหลวงสะสมน้ำหนักรากแห้งได้ประมาณ 2.5 ตัน/เฮกตาร์ และสะสมไนโตรเจนได้ประมาณ 70 กก. N/เฮกตาร์ ทั้งที่ได้ไนโตรเจนที่ตรึงจากอากาศร้อยละ 74 จากที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือประมาณ 56% จากที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 70 กก. N/เฮกตาร์ แต่เป็นที่น่าสนใจที่ถั่วแดงหลวงที่ได้รับการคลุกเชื้อไรโซเบียมหรือใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลผลิตสูงกว่าที่ไม่ได้คลุกเชื้อและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ถึงแม้การเพิ่มผลผลิตนี้ไม่สามารถอธิบายได้จากข้อมูลทั่วไปในการทดลองทั้งหมด อธิกผลของการคลุกเชื้อไรโซเบียมในการเพิ่มผลผลิตถั่วแดงหลวงควรจะได้รับการศึกษาต่อไป และเป็นวิธีการเพิ่มผลผลิตที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ



## การทดลองที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน

การที่ถั่วแดงหลวงที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทานไม่เกิดปมเลยเมื่อไม่ได้คลุม  
 ฝู้อเห็นเครื่องยืนยันว่า ในดินนั้น ไม่มีเชื้อที่เกิดปม ได้กับถั่วแดงหลวงอยู่เลย แต่ปมที่ เกิดขึ้น  
 แทนจะ ไม่มีประสิทธิภาพในการตรึง ไนโตรเจนเลย เห็น ได้จากการทดลองฝู้อ ไม่ผลเลยต่อ  
 การสะสมน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน การสะสม ไนโตรเจนทั้งหมด ในต้นและ เบลร์เซ็นต์ยูรี โอดี  
 สัมพัทธ์

เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ UMR 1899 ที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น เชื้อที่คัดเลือก  
 แล้วเพื่อใช้กับ *P. vulgaris* โดยเฉพาะ และได้ทดสอบแล้วในสภาพแวดล้อมควบคุม  
 ในห้องทดลองว่าสามารถตรึง ไนโตรเจน ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงกับถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอก  
 จ้าม (อำพรธม, 2533) ปีวิจัยหนึ่งที่สามารถจำกัดการตรึง ไนโตรเจน ในถั่ว ได้คือ การมี  
 ไนโตรเจน ในดิน ในปริมาณสูง การที่ถั่วแดงหลวงมีการสนองต่อปุ๋ย ไนโตรเจนอย่างมี  
 นัยสำคัญย่อมแสดงถึงการขาดแคลน ไนโตรเจน ในดิน และบ่งชี้ว่าปริมาณ ไนโตรเจน ในดิน  
 มีใช้ปีวิจัยที่จำกัดการตรึง ไนโตรเจน ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณ ไนโตรเจน ในดินทั้งหมดที่วัด ได้  
 ก่อนการทดลองเพียง 0.045% ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ สาเหตุที่ปมที่ เกิดกับถั่วแดงหลวง ใน  
 การทดลองนี้มีประสิทธิภาพการตรึง ไนโตรเจนต่ำ เข้าใจว่ามีผลสืบเนื่องมาจากปีวิจัยที่  
 จำกัดการทำงานของฝู้อโดยตรง การที่ปมของถั่วแดงหลวงที่ ได้รับการคลุม ฝู้อและไม่ใส่ปุ๋ย  
 ไนโตรเจนมีน้ำหนักแห้งสูงสุดเพียงที่ระยะดอกบานเต็มที่ ( $R_2$ ) และลดลงเหลือเพียงหนึ่ง  
 ในสามที่ระยะ  $R_4$  เป็นหลักฐานอีกชิ้นหนึ่งของปมที่ไม่ทำงาน ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับปีวิจัย ใน  
 ดิน เช่น การขาดโมลิบดีนัม หรือสภาพแวดล้อมในอากาศ เช่น อุณหภูมิที่สูงเกินไป หรือ  
 การระเหยน้ำ ซึ่งล้วนแต่ต้องการการศึกษาเพื่อบ่งชี้ต่อไป

การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนทำให้ถั่วแดงหลวงมีปมและตรึง ไนโตรเจนลดลง ซึ่งสอดคล้อง  
 กับการทดลองที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน และที่ได้มีการสรุปไว้จากการ  
 ทดลองทั่วไป (Marchner, 1986) ในการทดลองนี้ปุ๋ย ไนโตรเจนทำให้น้ำหนักแห้งและผล  
 ผลิตถั่วแดงหลวงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด 1.6 ตัน/เฮกตาร์ และ  
 ผลผลิตเมล็ด 1.2 ตัน/เฮกตาร์ ยิ่งนับว่าต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่สถานีทดลอง  
 เกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน (น้ำหนักแห้ง 2.5 ตัน/เฮกตาร์ และผลผลิตเมล็ดเกือบ 2 ตัน/



เฮกตาร์) ถั่วแดงหลวงในการทดลองนี้ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและผลผลิตเมล็ดสูงสุดที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 81 กก. N/เฮกตาร์ และเมื่อคำนึงถึงการให้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่อัตรา 81 กก. N/เฮกตาร์ จึงเป็นอัตราที่ให้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่สูงสุด กล่าวคือเมื่อไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ถั่วแดงหลวงสามารถดูดไนโตรเจนจากดินได้ประมาณ 16 กก. N/เฮกตาร์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 25 กก. N/เฮกตาร์ เพิ่มปริมาณไนโตรเจนในต้นถั่วได้เพียง 3 กก. N/เฮกตาร์ (จากไนโตรเจนที่สะสมทั้งหมด 19 กก. N/เฮกตาร์) คิดเป็นเพียงร้อยละ 12 ของปุ๋ยที่ใส่ การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีผลในการเพิ่มประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่ไปจนถึงอัตรา 81 กก. N/เฮกตาร์ ซึ่งไปเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่ต้นถั่วดูดได้ 22 กก. N/เฮกตาร์ หรือร้อยละ 27 ของปุ๋ยที่ใส่ การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อไปอีกเป็น 146 และ 262 กก. N/เฮกตาร์ เพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่ถั่วแดงหลวงดูดได้อีกเพียงเล็กน้อยซึ่งมีผลทำให้การได้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่ลดลงเป็นร้อยละ 17 และ 13 ของปุ๋ยที่ใส่ตามลำดับ แม้ในอัตราที่ 81 กก. N/เฮกตาร์ ก็ยังนับว่าประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงต่ำเมื่อเทียบกับข้าว (ร้อยละ 30 - Yoshida, 1991)

ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าถั่วแดงหลวงที่ปลูกในเขตเกษตรชลประทานมีปัญหาเรื่องการขาดไนโตรเจน เนื่องจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ต้นทุนการผลิตสูงและถั่วแดงหลวงมีประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนค่อนข้างต่ำ การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในแปลงจะสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตถั่วแดงหลวงได้

#### การทดลองในเรือนทดลอง

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าถั่วแดงหลวงเมื่อปลูกด้วยเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ UMR 1899 สามารถเจริญเติบโต สร้างปม เพิ่มน้ำหนักแห้งปมไปจนถึงระยะ R<sub>4</sub> และตรึงไนโตรเจนได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เชียงใหม่ เมื่อไม่มีข้อจำกัดในดินเกี่ยวกับน้ำและธาตุอาหาร จึงพอสรุปได้ว่าส่วนหนึ่งของปัญหาการตรึงไนโตรเจนมีประสิทธิภาพต่ำในการทดลองเขตเกษตรชลประทาน อาจมีสาเหตุมาจากข้อจำกัดในดิน

แต่อย่างไรก็ตามถั่วแดงหลวงในการทดลองนี้ยังแสดงการสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนไปจนถึงอัตราสูงสุด 10 mM ทั้งในส่วนการสะสมน้ำหนักแห้งและการสะสมไนโตรเจน



การตรึงไนโตรเจนที่ระยะ  $V_4$  ถูกจำกัดโดยสิ้นเชิงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแม้ในอัตราต่ำสุด 2.5 mM ในระยะหลังเมื่อถั่วเริ่มโตขึ้นลักษณะของปุ๋ยไนโตรเจนลดลงบ้าง ถั่วที่ใส่ไนโตรเจน 2.5 mM และ 5 mM มีการตรึงไนโตรเจนบ้างแต่ก็เพียงเล็กน้อยเพียง 60 และ 30 มก. N/ต้น ตามลำดับ ซึ่งลดลงไปจาก 181 มก. N/ต้น ที่ตรึงได้เมื่อไม่ใส่ไนโตรเจนเลย ส่วนที่ 10 mM ไม่มีการตรึงไนโตรเจน Hansen et al. (in press) ได้รายงานในทำนองเดียวกันว่าถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ้ามที่ได้รับสารละลายอาหารในเรือนทดลองตรึงไนโตรเจนได้เฉลี่ย 24% และ 11% เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 3 mM และ 6 mM ตามลำดับ

การทดลองทั้ง 3 แสดงให้เห็นว่าถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ้ามที่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ชื้นแฉะ ยังตรึงไนโตรเจนได้ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถที่จะสะสมน้ำหนักแห้งและไนโตรเจนทั้งหมดในต้นเพิ่มขึ้นต่อไปได้สัก เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ในขณะที่รายงานว่าถั่วเหลืองที่ตรึงไนโตรเจน 100% เช่นเดียวกัน ตรึงไนโตรเจนได้ใกล้เคียงกัน เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (Herridge, 1984) โดยจะตรึงได้ระหว่าง 90 ถึง 236 กก. N/เฮกตาร์ (นิมลรัตน์, 2534; สุนันท์ 2535; Ying, 1990; Wang, 1990) หรือถั่วเขียวฝัวมันที่ตรึงได้ 102 กก. N/เฮกตาร์ (วิภา, 2534) ทั้งนี้อาจจะเป็นไปได้จากการที่ถั่วแดงหลวงมีระยะเวลาในการออกดอกเร็ว (35 วัน) ปมจึงหลุดร่วงไปอย่างมากหลังจากระยะ  $R_4$  เนื่องจากกาบแก่งแย่งคาร์บอนไฮเดรตระหว่างปมกับฝักส่ง คาร์บอนไฮเดรตที่ใบสังเคราะห์ได้ส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาฝักและเมล็ด ดังนั้นปมจึงได้รับอาหารไม่เพียงพอจึงหลุดร่วงไปในที่สุด (Lawn and Brun, 1974) นอกจากนี้การตรึงไนโตรเจนในถั่วแดงหลวงยังอาจจะถูกจำกัดด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการทำงานของปมจนทำให้การตรึงไนโตรเจนมีประสิทธิภาพต่ำได้ ถ้าหากปลูกในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ทั้ง ๆ ที่เชื้อไรโซเบียมที่ใช้ปลูกได้รับการคัดเลือกมาแล้วว่ามีประสิทธิภาพสูงกับการตรึงไนโตรเจนได้กับถั่วแดงหลวง