

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในพื้นที่ซึ่งมีการปลูกข้าว เหลืองติดต่อกันมาเป็นเวลานาน ถ้าข้าวเหลืองที่ปลูกมีการเกิดบวมได้ก็ หมายความว่าต้องมีการใช้ผงเชื้อไรโซเบียมคลุกเมล็ด แสดงว่าในดินมีเชื้อไรโซเบียมอยู่แล้วตามธรรมชาติ สำหรับในพื้นที่ที่ใช้ในงานทดลองนี้ มีปริมาณของเชื้อไรโซเบียมในดินในระดับ 5.8×10^2 เซลล์ต่อกรัมในช่วงที่มีการหยอดเมล็ด ซึ่งทำให้ข้าวเหลือง 17 พันธุ์ที่เข้ารับการศึกษาก่อเกิดบวมได้หมดทุกพันธุ์ การเกิดบวมของข้าวเหลืองเกิดจากความเข้ากันได้ระหว่างข้าวเหลืองและไรโซเบียม ซึ่งเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนของข้าวเหลือง (Devine, 1985) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมหลายอย่างเช่น ความชื้นของแสง อุณหภูมิ pH ความชื้นของดิน ก็มีอิทธิพลต่อการเกิดบวมด้วยเช่นกัน (Lie, 1974)

สำหรับการทดลองนี้ปัจจัยของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ น่าจะมีอิทธิพลกับการเกิดบวม เพราะดินมี pH 6.5 ซึ่งถือได้ว่าเป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวเหลือง (De Mooy et al., 1979) นอกจากนี้ระยะเวลาที่ปลูกก็เป็นช่วง เวลาเกี่ยวกับการปลูกข้าวเหลืองของเกษตรกร จึงเข้าใจว่าสภาพดิน น้ำ อากาศ น่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการเกิดบวมของข้าวเหลือง เพราะพันธุ์ที่ใช้ทดสอบเป็นพันธุ์ที่มีแหล่งกำเนิดในประเทศไทย หรือเป็นพันธุ์ต่างประเทศที่ได้ผ่านการคัดเลือกกว่า เป็นพันธุ์ที่มีการตอบสนองดีในเขตร้อน ในส่วนของความชื้นในดิน ตลอดจนการทดลองได้มีการให้น้ำแก่ข้าวเหลืองอย่างเพียงพอ ปัจจัยเรื่องความชื้นในดินจึงไม่ควรจะมีผลต่อการเกิดบวม นอกจากนี้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช การใช้ปุ๋ยในอัตราเงินมีผลต่อการเกิดบวมด้วยเช่นกัน (Herridge, 1982) มีรายงานว่าปริมาณไนเตรตในระดับ 2 ml ในสารละลาย และทดลองในกระถางทราย ทำให้ข้าวเหลืองมีการเกิดบวมเพิ่มขึ้น (เฉลิมพล, 2530 ;

Hansen *et al.*, 1989) แต่ถ้าความเข้มข้นในเตรคเพิ่มขึ้นเป็น 4-16 mM แม้จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรากเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณน้ำหนักบวมลดลง (เฉลิมพล, 2530) และจากรายงานของ Rios and Santos (1973) พบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 40-60 kg N/ha นั้นมีผลค่อน้ำหนักบวม หรือจำนวนบวม แต่ถ้าวาระดับปุ๋ยไนโตรเจนสูงถึง 120 kg N/ha มีผลทำให้เกิดบวมลดลง สำหรับดินที่ใช้ทดลองมีปริมาณของ NH_4 และ NO_3 ไม่เกิน 2 ppm ซึ่งถือว่ามีอยู่ในระดับต่ำ การเกิดบวมจึงน่าจะเกิดได้ดี จากการสังเกตการเจริญของถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่ไม่สร้างบวม (non - nodulating isolate) ที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าว พบว่ามีอาการขาดของไนโตรเจนอย่างชัดเจน คือต้นจะแคระแกรนและไม่มีสีเหลือง แต่ในทางตรงกันข้าม ด้านถั่วเหลืองที่เข้าในการทดลองนี้ไม่พบว่ามีอาการขาดไนโตรเจน จึงคาดว่าปริมาณของไนโตรเจนในดินน่าจะ เป็นปัจจัยที่จำกัดการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองที่ทดลอง

อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ไม่ได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณรากของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์จึงทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าภายใต้ระดับของไนโตรเจนในดินระดับนี้เป็นปัจจัยที่จำกัดการเจริญของรากถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ หรือไม่ ถ้าหากถั่วเหลืองที่เข้าทดลองมีความสามารถแพร่กระจายของรากแตกต่างกัน ภายใต้อากาศของดินที่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในระดับหนึ่ง ปริมาณรากที่แตกต่างกันก็อาจทำให้ถั่วเหลืองมีปริมาณการเกิดบวมต่างกันได้เช่นกัน นอกเหนือจากการเกิดบวมที่เกิดจากความจำเพาะเจาะจงระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับสายพันธุ์ไรโซเบียม

จากการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักบวมแห้งสูงสุดของบวมตั้งแต่ 202 ถึง 505 มิลลิกรัมต่อต้น สำหรับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของบวมถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 ที่ได้จากงานทดลองนี้ใกล้เคียงกับข้อมูลของพิมลรัตน์ (2534) และ Jifeng (1990) ซึ่งรายงานว่าถั่วเหลืองพันธุ์ดังกล่าวที่ปลูกในช่วงฤดูแล้งหลังฤดูการทำนาปีแรกมีการคลุาเชื้อไรโซเบียมด้วย มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดของบวมประมาณ 330-340 มิลลิกรัมต่อต้น สำหรับถั่วเหลือง

พันธุ์สข.1 ในงานทดลองนี้ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดของบมถึง 505 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งมากกว่าที่รายงานไว้โดยพิมพ์ลรัตน์ (2534) (297 มิลลิกรัมต่อต้น) ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 ในงานทดลองนี้ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดของบม 235 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งต่ำกว่าที่รายงานไว้โดยพิมพ์ลรัตน์ (2534) (417 มิลลิกรัมต่อต้น) แม้แต่ถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองจากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเกิดมาได้น้อยมากกับไรโซเบียมที่อยู่ในดินเกษตรกรรมชาติในแหล่งปลูกถั่วเหลืองของประเทศไนจีเรีย คือมีน้ำหนักแห้งของบมเพียง 21 ถึง 47 มิลลิกรัมต่อต้น ถ้าไม่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม แต่ถ้าใช้เชื้อไรโซเบียมการเกิดบมของถั่วเหลืองพันธุ์นี้จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือให้น้ำหนักแห้งของบมประมาณ 220-420 มิลลิกรัมต่อต้น (Nangju, 1980) เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลในการเกิดบมของถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier ที่ได้จากงานทดลองนี้กับรายงานของ Nangju (1980) กล่าวได้ว่าเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่ในดินเกษตรกรรมชาติในพื้นที่ที่ศึกษา มีความสามารถในการสร้างบมกับถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier อยู่ในเกณฑ์เดียวกับเชื้อไรโซเบียมที่ใช้ผลิตผงเชื้อไรโซเบียม เนื่องจากถั่วเหลืองทุกพันธุ์ที่ใช้ในงานทดลองนี้ สามารถเกิดบมได้โดยเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติ แสดงว่าเชื้อดังกล่าวมีความสามารถในการเกิดบมกับถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของศรีสุภกร (2532) อัจฉรา (2533) และ Thompson et al. (1991) ที่พบว่าเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่ในดินจากแหล่งปลูกถั่วเหลืองในภาคเหนือของประเทศไทย มีความสามารถในการเกิดบมกับถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

จากการศึกษาของศรีสุภกร (2532) พบว่าเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองที่ได้มาจากจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน สามารถเกิดบมที่มีประสิทธิภาพกับถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 และถั่วเหลืองฝิวคำอย่างมีประสิทธิภาพ (22 และ 15 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งได้มากกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองจากต่างประเทศ (15 เปอร์เซ็นต์) และอัจฉรา (2534) ได้

ศึกษาเชื้อไวรัสเย็บมสายพันธุ์พื้นเมืองจากพื้นที่เกษตรกรรมน้ำฝน จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่ามีจำนวน 30-47 สายพันธุ์ คิดเป็น 60-94 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสายพันธุ์ทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ ที่สามารถสร้างวมและมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนให้แก่ถั่วเหลืองทุกพันธุ์ในเกณฑ์ค่อนข้างดีถึงดีมาก ซึ่งได้แก่ IITA medium Dempo สจ.5 ชม.60 มช.001 ปากช่อง และพันธุ์ Bossier แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของการเกิดวมของถั่วเหลืองพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศอย่างชัดเจน และการเกิดวมเมื่อเทียบกับพันธุ์สจ.5 นั้นพบว่ามีเพียงบางพันธุ์ที่มีการเกิดวมน้อยกว่า และในเพียงบางระยะการเจริญเติบโตเท่านั้น คือพันธุ์ Williams Galunggung Bossier และพันธุ์ว.1 ส่วนพันธุ์อื่น ๆ ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

ความสามารถในการตรึงไนโตรเจน ซึ่งพิจารณาจากดัชนียูรีเอคส์สัมพัทธ์ กล่าวได้ว่าถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้นางานทดลองนี้ อาศัยไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนเพื่อการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะแรก ๆ เพราะในช่วงประมาณ 41-61 วันหลังปลูก (ระยะ R₂) ดัชนียูรีเอคส์สัมพัทธ์ของถั่วเหลืองทุกพันธุ์อยู่ในช่วง 60-88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Herridge (1982) ซึ่งได้รายงานว่าในช่วงเวลาดังกล่าว ถั่วเหลืองพันธุ์ Bragg ที่ได้รับการปลูกเชื้อไวรัสเย็บมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพและปลูกในรัฐนิวเซาท์เวลล์ ประเทศออสเตรเลีย มีดัชนียูรีเอคส์สัมพัทธ์เพียง 20-40 เปอร์เซ็นต์ การที่ถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้นางานทดลองนี้ มีดัชนียูรีเอคส์สัมพัทธ์สูงตั้งแต่ระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโต แสดงว่าดินที่ใช้นางานทดลองนี้มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับต่ำ ทำให้ถั่วเหลืองมีความจำเป็นต้องอาศัยไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน เพื่อการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะแรก ๆ เมื่อพิจารณาจาก เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนในใบอ่อนใบที่สามของถั่วเหลือง พบว่าในช่วงเวลาประมาณ 61-68 วันหลังปลูก ซึ่งเป็นระยะ R₂ ถึง R₅ สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษา เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนในใบอ่อนใบที่สามของ

ถั่วเหลืองส่วนใหญ่มักอยู่ระดับที่มากกว่า 4.26 เบอร์เซ็นต์ และมีเพียง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ นว.1 และพันธุ์ Bossier ที่มีเบอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนในใบอ่อนใบที่สามต่ำกว่า 4.26 เบอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่ามีไนโตรเจนในระดับที่เพียงพอ (Small and Ohlrogge, 1973 ; Pal and Saxena, 1976) เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าว คชนิยรีโอดีคัมพัทธ์สูงสุดของถั่วเหลืองทุกพันธุ์ยกเว้นพันธุ์ นว.1 และพันธุ์ Bossier มีค่ามากกว่า 80 เบอร์เซ็นต์ แสดงว่าไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่

ปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึง ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน เชื้อ ารราชเบียมที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติในพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองนี้ สามารถตรึงไนโตรเจนให้กับถั่วเหลืองสง.5 ในปริมาณ 71 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ ซึ่งต่ำกว่ารายงานของ Kucey et al. (1988) Jifeng (1990) และหิมลรัตน์ (2534) ซึ่งรายงานว่า ไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 122 ถึง 162 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ แต่ใกล้เคียงกับรายงานของ Snitwong et al. (1986) ส่วนวิภา (2534) รายงานว่าถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 ซึ่งปลูกตามการปลูกข้าวพดในสภาพดินไร่ ตรึงไนโตรเจนได้ประมาณ 47 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ ซึ่งต่ำกว่าผลการทดลองครั้งนี้ สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์นว.1 และ สข.1 มีการตรึงไนโตรเจนได้ในปริมาณ 41 ถึง 66 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่ารายงานของ หิมลรัตน์ (2534) ประมาณ 60-110 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ตามลำดับ เนื่องจาก Jifeng (1990) หิมลรัตน์ (2534) และวิภา (2534) ได้ใช้วิธีการประเมินการตรึงไนโตรเจนโดยใช้ Ureide เทคนิค เช่นเดียวกับการทดลองนี้แต่ประเมินปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 ได้แตกต่างกัน ความแตกต่างดังกล่าวเป็นผลจากความแตกต่างในด้านพื้นที่และการจัดการ ซึ่งทำให้ถั่วเหลืองให้น้ำหนักแห้งของ

ส่วนเนื้อดินมากน้อยแตกต่างกัน

ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน กล่าวได้ว่าเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติในพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนกับถั่วเหลือง พันธุ์ว.1 และสง.5 คือสามารถทำให้ไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนประมาณ 76 - 83 เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมไว้ในต้นถั่วเหลือง ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะ R_6 ซึ่งนับว่าสูงกว่ารายงานของ Snitwong et al. (1986) Kucey et al. (1980) และพิมลรัตน์ (2534) แต่ต่ำกว่ารายงานของวิภา (2534) ดังตารางที่ 1 สำหรับพันธุ์สง.1 มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนกับเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่เดิมในดินประมาณ 79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่ารายงานของพิมลรัตน์ (2534)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง parameter ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรึง ซึ่งได้แก่ น้ำหนักแห้งของบม และคัตซีนิยูรีโอคัลลิมพัทธ์และเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ไนโตรเจนในใบอ่อนใบที่สามกับน้ำหนักแห้งของส่วนเนื้อดิน ผลผลิตเมล็ดและปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจน พบว่าในระยะ R_3 น้ำหนักแห้งของบมมีความสัมพันธ์กับคัตซีนิสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ และในระยะ V_5 R_2 R_3 และ R_5 น้ำหนักแห้งของบมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับน้ำหนักแห้งของส่วนเนื้อดิน ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Rupela and Dart (1981) ซึ่งพบว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ตรวจสอบสำหรับประเมินการตรึงไนโตรเจนของถั่ว Chickpea ซึ่งได้แก่ จำนวนและน้ำหนักของบม น้ำหนักของส่วนที่อยู่เหนือดิน กิจกรรมของเอนไซม์ไนโตรจีเนสมีสหสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังรายงานว่า จำนวนบม น้ำหนักบม กิจกรรมการตรึงไนโตรเจน มีสหสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับผลผลิต (Rupela and Dart, 1981 ; อานันท์, 2528) ในการประเมินสถานภาพของไนโตรเจนในถั่วเหลือง Pal and Saxena (1976) รายงานว่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในใบของถั่วแรก มีสหสัมพันธ์กับผลผลิตเมล็ดมากกว่าการ

สะสมในโครง เจนทั้งหมดตามส่วนเหนือดินของต้นแก้ว เหลือง ในการทดลองนี้ก็พบว่าในระยะ R_3 เบอร์เซ็นต์ในโครงเจนนานาอบอุ่นในที่สาม มีสหสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับผลผลิตเมล็ด และยังมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดิน และดัชนียูริเอคส์สัมพันธ์ของแก้วเหลืองในระยะ R_3 ตลอดจนปริมาณในโครงเจนที่ได้จากการตรึงในโครงเจนอีกด้วย ซึ่งแสดงว่าเบอร์เซ็นต์ในโครงเจนนานาอบอุ่นในที่สามเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มาก เพราะนอกจากจะใช้ประเมินสภาพของธาตุในโครงเจนในต้นแก้วเหลืองว่าเพียงพอหรือไม่แล้ว ยังอาจใช้ข้อมูลนี้ประกอบการพิจารณาถึงการเจริญเติบโต และการตรึงในโครงเจนได้อีกด้วย

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตเมล็ด แก้วเหลืองต่าง ๆ ที่ใช้ทดสอบให้ผลผลิตเมล็ดอยู่ในช่วง 0.790-1.800 ตันต่อเฮกตาร์ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตเมล็ดของแก้วเหลืองมาตรฐานของไทยที่ได้จากงานทดลองกับผลผลิตเฉลี่ยของเกษตรกรอำเภอดงยาง ซึ่งได้รายงานโดย วันชัย และคณะ (2531) ปรากฏว่าในการทดลองครั้งนี้แก้วเหลืองมาตรฐานของไทยให้ผลผลิตสูงกว่าของเกษตรกรดังนี้ พันธุ์สง.4 (1.08 ตันต่อเฮกตาร์) ให้ผลผลิตสูงกว่าเกษตรกร 8 เบอร์เซ็นต์ พันธุ์สง.5 (1.287 ตันต่อเฮกตาร์) สูงกว่า 15 เบอร์เซ็นต์ พันธุ์ชม.60 (1.502 ตันต่อเฮกตาร์) สูงกว่า 14 เบอร์เซ็นต์ และพันธุ์สข.1 (1.790 ตันต่อเฮกตาร์) สูงกว่า 60 เบอร์เซ็นต์ ในทางกลับกันเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตจากแปลงทดลอง เปรียบเทียบพันธุ์แก้วเหลือง ซึ่งรายงานโดยศุภชัยและคณะ (2531) กล่าวได้ว่า แก้วเหลืองพันธุ์สง.5 ชม.60 สข.1 นว.1 Valder และพันธุ์ Buchanan จะให้ผลผลิตต่ำกว่าผลผลิตจากแปลงทดสอบประมาณ 21-138 เบอร์เซ็นต์ ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากความแตกต่างของการจัดการ เพราะในการทดลองนี้มีการจัดการแปลงทดลองเหมือนกับเกษตรกร จากรายงานของเขาวลักษณะ และสมศักดิ์ (2526) พบว่าชพีช เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง การไม่กำจัดชพีชหลังการปลูก เป็นผลทำให้ผลผลิต

ลดลงถึง 60 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตที่ควรจะได้รับ และวิธ (2534) รายงานว่าวัชพืชมีผลทำให้ผลผลิตลดลงเช่นกัน

เนื่องจากถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา มีความแตกต่างกันในด้านความสามารถในการเกิดปม และการตรึงไนโตรเจนกับเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติ จึงแบ่งถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ทดสอบตามระดับความเข้ากันได้ โดยพิจารณาจากน้ำหนักแห้งของปมที่ระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน โดยเทียบกับถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐานของภาคเหนือตอนบน จึงแบ่งกลุ่มพันธุ์ถั่วเหลืองต่าง ๆ ได้ 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือถั่วเหลืองที่เข้ากันได้กับเชื้อไรโซเบียมที่มีอยู่ในดิน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่น้ำหนักแห้งของปมในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างจากถั่วเหลืองมาตรฐานสง.5 ($P < 0.01$) คือไนโตรเจนได้ตั้งแต่ 75-86 เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมในส่วนที่อยู่เหนือดิน ซึ่งได้แก่ถั่วเหลืองพันธุ์ Cao Bang IITA medium สง.4 มช.001 สช.1 และพันธุ์ Dempo

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

กลุ่มที่ 3 คือถั่วเหลืองที่เข้ากันได้กับไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ถั่วเหลืองในกลุ่มนี้มีน้ำหนักแห้งของปมในบางระยะของการเจริญเติบโต (V_5 ถึง R_3) น้อยกว่าพันธุ์สง.5 ($P < 0.01$) และมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนต่ำกว่าพันธุ์สง.5 ได้แก่พันธุ์ Williams Galunggung Bossier และพันธุ์ว.1

กลุ่มที่ 4 คือถั่วเหลืองที่มีความเข้ากันได้ในระดับต่ำกับเชื้อราพืชเบียนสายพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งได้แก่ พันธุ์ปากช่อง ถั่วเหลืองในกลุ่มนี้ให้น้ำหนักแห้งของบมในทุกระยะของการเจริญเติบโตแตกต่างจากถั่วเหลืองพันธุ์สูง.5 แต่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนต่ำที่สุดภายในพันธุ์ทั้งหมดที่ทดสอบ ($P < 0.01$)

จากการแบ่งกลุ่มพันธุ์ถั่วเหลืองตามระดับความเข้ากันได้ของถั่วเหลืองกับเชื้อราพืชเบียนที่มีอยู่เดิมในดินตามธรรมชาติ ที่ได้จากการทดลองนี้ ค่อนข้างสอดคล้องกับรายงานของศรีสุการ์ (2532) ที่กล่าวว่าถั่วเหลืองพันธุ์สูง.001 มีความเข้ากันได้กับราพืชเบียนสายพันธุ์พื้นเมืองได้อย่างกว้างขวางมากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์อื่น ๆ รองลงมาคือพันธุ์สูง.5 ชม.60 และพันธุ์จากประเทศอินโดนีเซีย ส่วนพันธุ์ว.1 แม้จะเกิดบมได้ดีแต่มีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนค่อนข้างต่ำ สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์อเมริกา เช่นพันธุ์ Improved Pelican และพันธุ์ Bragg มีความเข้ากันได้กับสายพันธุ์พื้นเมืองได้ระดับต่ำสุดและมีลักษณะคล้ายกับถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงในการคัดเลือกสายพันธุ์ราพืชเบียนที่เหมาะสมกับตัวเองมากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์อื่น (อัจฉรา, 2533)

วิธีการเพิ่มความสามารถให้ถั่วเหลืองแต่ละกลุ่มให้ตรึงไนโตรเจนได้มากขึ้น จำเป็นต้องใช้แนวทางที่แตกต่างกัน ถั่วเหลืองกลุ่มแรกมีการเกิดบมและตรึงไนโตรเจนได้ดีอยู่แล้ว หากปริมาณการตรึงไนโตรเจนยังไม่สูงเท่าที่ควร ก็อาจจะปรับปรุงโดยวิธีการเซตกรรม ให้ถั่วเหลืองเหล่านี้มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น เพื่อให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนสูงขึ้นได้

ถั่วเหลืองกลุ่มที่ 2 และ 3 มีการเกิดบมได้ค่อนข้างน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะพันธุ์เหล่านี้มีความจำเพาะเจาะจงในการเลือกสายพันธุ์ของเชื้อราพืชเบียนที่เหมาะสมมากกว่าถั่วเหลืองกลุ่มที่ 1 แต่เชื้อราพืชเบียนที่เข้าบสร่วมกันเป็นเชื้อที่มีประสิทธิภาพดี ในการปรับปรุงการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองกลุ่มนี้ จำเป็นต้องทราบว่าราพืชเบียนสาย-

พันธุ์ใดเหมาะสมกับพันธุ์ดังกล่าว และ inoculate เชื้อโรซเบียมที่เหมาะสมในการปลูก ถั่วเหลืองพันธุ์เหล่านั้น ก็อาจทำให้การเกิดบมาได้ดีขึ้นและครึ่งไนโตรเจนได้มากขึ้น

ถั่วเหลืองกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มที่ยากในการปรับปรุง เพราะเป็นพันธุ์ที่มุ่งจำเพาะเจาะจงในการเกิดบมากับเชื้อโรซเบียมในดิน ในการแก้ไขโดยการคลุกเชื้อโรซเบียม อาจจะไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะเชื้อโรซเบียมที่ใช้คลุกเมล็ดอาจจะไม่สามารถแข่งขันกับเชื้อโรซเบียมที่มีอยู่แล้วในดิน ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของถั่วเหลืองกลุ่มนี้อาจจะใช้วิธีการคลุกเชื้อโรซเบียมสายพันธุ์ที่เข้ากันได้กับถั่วเหลืองกลุ่มนี้ ซึ่งอาจทำให้ถั่วเหลืองดังกล่าวเกิดบมาได้ดีขึ้น และมีการครึ่งไนโตรเจนเพิ่มขึ้นด้วย

จากปริมาณไนโตรเจนที่สะสมในต้น และปริมาณไนโตรเจนที่ครึ่งได้มีสหสัมพันธ์กับผลผลิต ดังนั้นการเพิ่มปริมาณไนโตรเจนทั้งสองจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตได้

เมื่อพิจารณาพันธุ์ลูกผสม เช่น พันธุ์ช.60 ซึ่งเกิดจากพันธุ์สง.4 กับพันธุ์ Williams หรือพันธุ์ช.001 ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากพันธุ์ Biloxi กับพันธุ์ปากช่อง จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างจากลักษณะของสายพันธุ์พ่อและแม่ ในการทดสอบครั้งนี้พบว่า พันธุ์ช.60 มีลักษณะที่ดีกว่าพันธุ์ Williams และพันธุ์ช.001 มีลักษณะที่ดีกว่าพันธุ์ปากช่อง

เนื่องจากพันธุ์ที่ทดสอบมีการตอบสนองที่ดีกับโรซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง ดังนั้นงานที่น่าจะศึกษาคือ การนำเอาสายพันธุ์ที่เกิดบมาได้ดีและมีประสิทธิภาพ นำมาผสมกับพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เช่นพันธุ์ Galunggung ซึ่งให้ผลผลิตสูง น่าจะให้ลูกผสมที่มีลักษณะที่ดีได้