

การตรวจเอกสาร

ความสัมพันธ์ระหว่างโรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว

ความสำคัญของพืชตระกูลถั่วในการทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นสิ่งที่มนุษย์สังเกตเห็นและให้ความสนใจตั้งแต่เริ่มมีการเกษตรกรรม (Nutman, 1965) คุณสมบัตินี้เกิดจากความสัมพันธ์ที่เกื้อกูลกัน ระหว่างพืชตระกูลถั่ว กับแบคทีเรียในตระกูลโรโซเบียม โดยที่แบคทีเรียนี้จะเข้าสู่รากของต้นกล้า ความสัมพันธ์นี้ Hellriegel และ Welfarth เปิดเผยให้ทราบอย่างเป็นทางการ ครั้งแรกที่กรุงเบอร์ลิน เมื่อ ค.ศ.1880 และได้รับการตีพิมพ์ในอีก 2 ปีต่อมา (Nutman, 1986) สำหรับความสามารถของมนุษย์ในการแยกเชื้อโรโซเบียมบริสุทธิ์ออกจากปมรากถั่วนี้ทำสำเร็จเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1888 โดย Beijerinck (Burton, 1967) หลังจากนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงเริ่มศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดอย่างกว้างขวาง จนกระทั่งปัจจุบันความสนใจในการศึกษาความสามารถในการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วให้กับระบบนิเวศก็ยิ่งเพิ่มขึ้น เพราะสภาพความขาดแคลนของเชื้อเพลิงจากซากสิ่งมีชีวิต (fossil fuel) ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนโดย Haber process ทำให้ราคาของปุ๋ยไนโตรเจนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่ความต้องการผลิตจากพืช เพื่อเลี้ยงประชากรของโลกก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน (Schubert and Wolk, 1980)

กระบวนการตรึงไนโตรเจนซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างพืชตระกูลถั่วกับโรโซเบียมประกอบด้วยพัฒนาการหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเพิ่มปริมาณเซลล์ของเชื้อโรโซเบียมที่เหมาะสมในบริเวณรกรากพืชตระกูลถั่ว การโค้งงอของรากขนอ่อน การเข้าสู่ราก การเจริญของท่อเส้นด้าย (infection thread) การพัฒนาของปม จนกระทั่งมีการตรึงไนโตรเจนเกิดขึ้น ความสัมพันธ์นี้ต้องเหมาะสมและเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์จึงจะทำให้การตรึงไนโตรเจนเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bohlool et al., 1986) ความ

หลากหลายในลักษณะพันธุกรรมของพืชตระกูลถั่วและสายพันธุ์ไรโซเบียมเป็นไปได้หลายระดับ ตั้งแต่มีความเจาะจงมากจนถึงไม่เจาะจงเลย ตัวอย่างเช่น *Rhizobium japonicum* อาจทำให้ถั่วพุ่มเกิดปมได้ และถั่วเหลืองก็อาจเกิดปมได้โดยไรโซเบียมของถั่วพุ่มเช่นกัน (Burton, 1979) ในขณะที่ถั่วชิราโคร (*Macroptilium atropurpureum*) สามารถเกิดปมได้กับไรโซเบียม species ต่าง ๆ ได้อย่างไม่มีความจำเพาะเจาะจง ถั่วที่มีความจำเพาะเจาะจงในการเกิดปมนี้ ส่วนใหญ่เป็นถั่วเหลืองจากประเทศอเมริกา ซึ่งจะเกิดปมและมีประสิทธิภาพกับเชื้อไรโซเบียมที่ได้จากปมถั่วเหลืองเท่านั้น นอกจากนี้ พันธุกรรมของพืชตระกูลถั่วและไรโซเบียมแล้ว สภาพแวดล้อมก็มีผลต่อการดำรงชีวิตแบบ กึ่งอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดนี้ด้วยเช่นกัน (Graham, 1985)

พันธุกรรมของถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง (*Glycine max*) เป็นพืชตระกูลถั่วที่เก่าแก่ชนิดหนึ่ง โดยเป็นพืชพื้นเมืองในเขตภาคเหนือของจีนตั้งแต่ 1,100 ปีก่อนคริสตศักราชและแพร่กระจายไปยัง ส่วนต่าง ๆ ของโลก เริ่มตั้งแต่เกาหลีและญี่ปุ่น ในช่วง 200 ปีก่อนคริสตศักราชจนถึง คริสตศักราชที่ 200 เข้าสู่ยุโรปในศตวรรษที่ 18 และเข้าสู่สหรัฐอเมริกาในศตวรรษที่ 19 จนกระทั่งปัจจุบันถั่วเหลืองได้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในหลายประเทศทั่วโลก

ปัจจุบันนักผสมพันธุ์ถั่วเหลืองได้ทำการค้นคว้าปรับปรุงเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองพันธุ์ใหม่ ซึ่งมี ลักษณะทั้งประสงค์ต่าง ๆ เช่น เจริญได้ดีและให้ผลผลิตสูงภายใต้สภาพภูมิอากาศต่าง ๆ มีความต้านทานต่อโรคและแมลง ตลอดจนมีความสามารถในการเกิดปมกับเชื้อไรโซเบียม ที่มีประสิทธิภาพสูง (Burton, 1979) ความเข้ากันได้ระหว่างถั่วเหลืองและไรโซเบียม เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีน จากการศึกษาของ Devine (1985) พบว่า ต้นถั่วที่มี genotype เป็น $R_{j1} R_{j1}$ จำนวน 1,000-1,500 ต้น ซึ่งปลูกในสภาพไร้นามี ปมเกิดขึ้น 1 ปมเท่านั้น สำหรับ R_{j1} allele เป็นยีนที่พบในถั่วเหลือง ซึ่งจะจำกัดการ

สร้างนมของถั่วเหลืองกับไรโซเบียมทุกสายพันธุ์ dominant allele R_{j2} ซึ่งเป็นยีนที่พบในถั่วเหลืองพันธุ์ Hardee จะทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์นี้เกิดนมที่ไม่มีประสิทธิภาพกับไรโซเบียมใน serogroup C1 และ 122 สำหรับ dominant allele R_{j3} เป็นยีนที่พบในถั่วเหลืองพันธุ์ Hardee และลูกผสมของถั่วเหลืองพันธุ์นี้ ทำให้ถั่วเหลืองเหล่านี้เกิดนมที่ไม่มีประสิทธิภาพกับ *Rhizobium japonicum* สายพันธุ์ USDA 33 (Vest, 1970) dominant allele R_{j4} ซึ่งเป็นยีนที่พบในถั่วเหลืองพันธุ์ Hill และพันธุ์ Dare รวมทั้งลูกผสมของพันธุ์ทั้งสอง ทำให้ถั่วเหลืองเกิดนมที่ไม่มีประสิทธิภาพกับ *Rhizobium japonicum* สายพันธุ์ USDA 61 (Vest and Caldwell, 1972) ในการทดสอบพันธุ์กรรมของถั่วเหลืองที่มีอยู่ในเขตทวีปเอเชีย โดยใช้พันธุ์ถั่วเหลืองจากหลายประเทศในเอเชียและจากประเทศรัสเซีย รวมทั้งสิ้น 851 พันธุ์ เพื่อศึกษาถึงการกระจายของ allele R_{j2} และ R_{j4} พบว่าความแตกต่างทางภูมิศาสตร์ มีผลต่อความถี่ของยีน 2 ชนิด คือ จะพบ allele R_{j2} ในถั่วเหลืองที่มาจากประเทศจีน เกาหลี และญี่ปุ่น เพียง 19 พันธุ์เท่านั้น ส่วน allele R_{j4} พบในพันธุ์ถั่วที่ได้จากทุกประเทศในเขตเอเชีย แต่ไม่พบ allele ทั้งสองนี้ ในพันธุ์ถั่วเหลืองที่มาจากประเทศรัสเซีย (Devine and Breithaupt, 1981)

ไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลือง

แต่เดิมเป็นที่เข้าใจกันว่า *Rhizobium japonicum* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่สร้างนมให้กับถั่วเหลืองเป็นไรโซเบียมที่เจริญช้า คือมี generation time มากกว่า 6 ชั่วโมง และมีความสามารถในการผลิตต่าง (สมศักดิ์, 2525) แต่หลังจากที่มีการศึกษาคูสมบัติต่าง ๆ เช่น อัตราส่วนของ base ใน nucleic acid (deoxyribonucleic acid base ratio) การจับคู่ของ nucleic acid (nucleic acid hybridization) ribosomal ribonucleic acid cistron องค์ประกอบของสาร

เหนียว (gum) ที่ไรโซเบียมผลิตออกมานอกเซลล์ การใช้คาร์โบไฮเดรตและเมตาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ความไวในการถูกทำลายโดยไวรัสและยาปฏิชีวนะ องค์ประกอบของโปรตีน ประเภทขององค์ประกอบอื่นที่พบในเซลล์ (intracellular inclusion bodies) ตลอดจนสมบัติด้านซีโรโลยีและลักษณะอื่น ๆ ที่ใช้ในการจำแนกแบบ numerical พบว่าไรโซเบียมที่เจริญช้าและเจริญเร็ว มีคุณสมบัติดังกล่าวแตกต่างกัน จึงไม่ควรจัดอยู่ใน genus เดียวกัน และผลจากการประชุมคณะอนุกรรมการที่จัดตั้งขึ้นในระหว่างการประชุมสัมมนานานาชาติ ด้านการตรึงไนโตรเจน ครั้งที่ 4 ในปี 1980 ณ Australia National University ประเทศออสเตรเลีย เพื่อให้บทความเหมาะสมของการจำแนก *Agrobacterium* และ *Rhizobium* เสียใหม่ ได้มีข้อเสนอแนะให้ตั้งชื่อ genus สำหรับไรโซเบียมที่เจริญช้าและไม่ผลิตกรดว่า *Bradyrhizobium* ซึ่ง genus ใหม่จะมีเพียงหนึ่ง species คือ *Bradyrhizobium japonicum* ไรโซเบียมใน genus นี้จะสร้างนมกับถั่วเหลือง ถั่วชิราโตร ถั่ว lupine และถั่วพุ่ม ส่วนไรโซเบียมที่เจริญเร็วคือไรโซเบียมที่มี generation time น้อยกว่า 6 ชั่วโมง มี 3 species ได้แก่ *Rhizobium meliloti* *Rhizobium loti* และ *Rhizobium leguminosarum* โดยรวมไรโซเบียมเดิม 2 species คือ *Rhizobium trifolii* และ *Rhizobium phaseoli* เข้าไว้ด้วย (Jordan, 1982) ในระยะต่อมา Keyser et al., (1982) ได้แยกเชื้อไรโซเบียมที่เจริญเร็วได้จากปมถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศจีน ไรโซเบียมดังกล่าวมีสมบัติทางกายภาพและพันธุกรรม รวมถึงความจำเพาะเจาะจงกับพืชตระกูลถั่วความสามารถในการต้านทานยาปฏิชีวนะ ตลอดจนสมบัติด้านซีโรโลยีแตกต่างจากไรโซเบียมใน genus *Bradyrhizobium* ดังนั้น Scholla and Elkan (1984) จึงได้เสนอให้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ใหม่ให้กับไรโซเบียมชนิดนี้ว่า *Rhizobium fredii*

การกระจายของไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลืองในดินธรรมชาติ

เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองได้กระจายไปแล้วทั่วโลก จึงพบว่าไรโซเบียมที่อยู่ร่วมกับถั่วเหลืองก็ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในดิน พื้นที่ปราศจากไรโซเบียมมีจำนวนน้อยลง รวมทั้งการตอบสนองต่อการคลุกเชื้อไรโซเบียมก็จะพบได้ในดินที่มีปริมาณเชื้อไรโซเบียมน้อยเท่านั้น ส่วนในดินที่มีเชื้อไรโซเบียมอยู่ในปริมาณมาก การใช้ผงคลุกเชื้อจะทำให้ผลผลิตไม่แตกต่างไปจากการปลูกโดยไม่ใช้ผงคลุกเชื้อ (Trinick, 1984) นอกจากนี้ไรโซเบียมบางส่วนอาจติดไปกับเมล็ดหรือต้นถั่วเหลืองได้อีกด้วย (Burton, 1979) การที่จะคัดเลือกสายพันธุ์ไรโซเบียมเพื่อนำไปเผยแพร่ นอกจากจะทดสอบความสามารถในการเกิดปมที่มีประสิทธิภาพกับถั่วพันธุ์นั้น ๆ แล้ว จำต้องทดสอบความสามารถในการแข่งขันการสร้างปมกับไรโซเบียมที่มีอยู่แล้วในดินด้วย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเหลืองมาก่อน (Dart, 1975; Caldwell and Vest, 1968)

Darmirgi et al., (1967) ศึกษาคุณสมบัติของไรโซเบียมที่อยู่ในดินของรัฐไอโอวา จำนวน 4 พื้นที่ โดยปลูกถั่วเหลืองในแต่ละพื้นที่แล้วตรวจสอบชนิดของไรโซเบียมที่อยู่ในปมถั่วโดยวิธี Agglutination พบว่ามีกลุ่มไรโซเบียมที่แตกต่างกัน 4 กลุ่มใหญ่ คือไรโซเบียมใน serogroup 123 135 31 และ 3 การกระจายของไรโซเบียมแต่ละกลุ่มสัมพันธ์กับระดับ pH ของดิน ประเภทของดินและประวัติการเพาะปลูกพืช แต่ประเภทของดินมีอิทธิพลต่อการกระจายของกลุ่มไรโซเบียมมากกว่าประวัติการใช้ที่ดินในการปลูกพืช Caldwell and Hartwig (1970) ทดสอบการกระจายของไรโซเบียมโดยใช้พืชทดสอบ 4 พันธุ์ ในพื้นที่ 8 แห่งของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าการกระจายของกลุ่มไรโซเบียมจะแตกต่างกันตามพื้นที่และพันธุ์พืช จากรายงานของ Herbert and Ura (1962) เกี่ยวกับการกระจายของกลุ่มไรโซเบียม 6 ชนิด ในรัฐต่าง ๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่ง 4 ใน 6 ของพื้นที่ที่ศึกษาเคยปลูกถั่วเหลืองโดยมีการคลุกเชื้อมาก่อน ในการทดสอบมีการปลูกถั่วเหลืองทั้งในสภาพไร่และในเรือนทดลอง เพื่อนำปมที่เกิดขึ้นไปตรวจสอบ

กลุ่มของไวรัสเปียมโดยวิธี Agglutination พบว่าไวรัสเปียมที่มีอยู่ในดิน 5 ชนิด มีอยู่เพียง 1 หรือ 2 กลุ่มใหญ่ โดยมีปริมาณ 49-82% ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน และผลจากการทดลองในสภาพไร้นาไม่แตกต่างจากการทดลองในเรือนทดลอง

Caldwell and Vest (1968) ได้ทดลองปลูกถั่วเหลือง 15 พันธุ์ โดยไม่คลุกเชื้อในดินเพื่อทดสอบการปลูกพืชหมุนเวียนระบบ ถั่วเหลือง-หังพื้นที่ให้ว่าง-ข้าวโพด เป็นเวลานาน 3 ปี นำปมถั่วที่เกิดขึ้นมาจัดแบ่งกลุ่มไวรัสเปียมโดยวิธี Agglutination พบว่าในแต่ละปีประชากรไวรัสเปียมในดินจะเปลี่ยนแปลง แต่กลุ่มไวรัสเปียมเดิมก็ยังคงอยู่ และจากลักษณะการกระจายกลุ่มไวรัสเปียมซึ่งจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ถั่วเหลือง ชี้ให้เห็นถึงลักษณะความสัมพันธ์อย่างเฉพาะเจาะจง ในการสร้างปมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับกลุ่มของไวรัสเปียมที่จำแนกโดยอาศัยเทคนิคการทดสอบด้วยซีรัม นอกจากนี้พบว่า ถั่วบางพันธุ์ เช่น พันธุ์ Peking เมื่อปลูกทดสอบในเรือนทดลองสามารถเกิดปมกับไวรัสเปียม serogroup 110 ได้เป็นอย่างดี แต่เมื่อปลูกถั่วเหลืองในสภาพไร้นาโดยไม่คลุกเชื้อไวรัสเปียม พบว่ามีปมที่สร้างด้วยไวรัสเปียม serogroup 110 น้อยมาก ในขณะที่ถั่วพันธุ์อื่น มีการสร้างปมจากเชื้อไวรัสเปียม serogroup 110 ในปริมาณที่สูง Ham et al., (1970) ทดลองปลูกถั่วเหลือง 2 พันธุ์ โดยวิธีคลุกเชื้อและไม่คลุกเชื้อในพื้นที่ 2 แห่งที่เคยปลูกถั่วเหลืองโดยไม่คลุกเชื้อมาก่อน แต่ไม่ได้ปลูกถั่วเหลืองเป็นเวลา 2 ปีก่อนที่จะทำการทดลองครั้งนี้ ก่อนปลูกถั่วเหลืองมีปริมาณของไวรัสเปียมในดิน ประมาณ 1700 และ 580 เซลต่อกรัมดิน พบว่า ในปีแรกการปลูกโดยคลุกเชื้อและไม่คลุกเชื้อ ให้ผลผลิตและการเจริญทางลำต้นไม่แตกต่างกัน ในปีที่สองการปลูกทั้งสองวิธีก็ให้ผลผลิตเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนในเมล็ดไม่แตกต่างกัน เมื่อทดสอบชนิดของเชื้อใหม่โดยวิธีการทางซีรัมพบว่าปมที่เกิดโดยเชื้อไวรัสเปียมที่ใช้เป็นผงคลุกเชื้อ มีประมาณ 0-17% โดยปริมาณปมที่เกิดขึ้น จะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ของไวรัสเปียมที่ใช้เป็นผงคลุกเชื้อและพื้นที่ทำการทดลอง Johnson et al., (1964) ทดสอบอัตราและวิธีการใช้ผงคลุกเชื้อที่มีผลต่อการสร้างปมของถั่วเหลือง ซึ่งปลูกในดินที่มีไวรัสเปียมที่มีประสิทธิภาพอยู่แล้ว พบว่าเมื่อ

คลุกเชื้อในอัตรามาตรฐาน ปมที่เกิดจากเชื้อที่ใช้คลุกมีน้อยมาก คือ มีประมาณร้อยละ 5 การเพิ่มปริมาณผงคลุกเชื้อถึง 700 เท่าของอัตรามาตรฐาน จะทำให้ปมที่เกิดโดยไรโซเบียบบางสายพันธุ์เพิ่มขึ้น แต่มีผลเล็กน้อยต่อผลผลิตอย่างอื่น Boonkerd et al., (1975) ได้ทดลองคลุกเชื้อไรโซเบียบบางสายพันธุ์ 3 สายพันธุ์ ให้แก่ถั่วเหลืองที่ปลูกในดินที่มีไรโซเบียบธรรมชาติอยู่แล้ว 10,000 เซลล์ต่อกรัมดิน เชื้อไรโซเบียบที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ Rhizobium japonicum สายพันธุ์ 62 76 และ 110 โดยเปรียบเทียบกับ การปลูกถั่วเหลืองโดยไม่คลุกเชื้อ วิธีการคลุกเชื้อไรโซเบียบที่ใช้มี 2 วิธี คือ ให้ในรูปผงพีท และในรูปของเหลว สำหรับไรโซเบียบในรูปผงพีทใช้อัตรามาตรฐาน และ 10 เท่าของอัตรามาตรฐาน สำหรับในรูปของเหลวมี 3 อัตราคือ อัตรามาตรฐาน และมากกว่ามาตรฐาน 10 และ 100 เท่า อัตรามาตรฐานของการใช้เชื้อไรโซเบียบสายพันธุ์ 62 76 และ 110 เท่ากับ 4.2×10^9 1.2×10^8 และ 4.0×10^9 เซลล์ต่อ 200 เมล็ด ตามลำดับ พบว่าสายพันธุ์ 62 และ 110 จะเพิ่มการสร้างปมมากขึ้น ถ้าใช้ในรูปของเหลวในอัตรา 10 และ 100 เท่าของอัตรามาตรฐาน แต่ถ้าให้ในรูปผงพีทในอัตรามากกว่าอัตรามาตรฐาน 10 เท่า ก็ไม่ทำให้การกระจายของกลุ่มไรโซเบียบในปมเกิดการเปลี่ยนแปลง สำหรับสายพันธุ์ 76 นั้นไม่สามารถเพิ่มปริมาณได้เลยไม่ว่าจะใส่ในปริมาณเท่าใดหรือโดยวิธีใด อย่างไรก็ตามไรโซเบียบทุกสายพันธุ์ และวิธีคลุกเชื้อทุกวิธีที่ใช้ในการทดลองนี้ ให้นำหนักแห้งของต้น ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด จำนวนปม น้ำหนักปมสด ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนซึ่งวัดโดย ethylene reduction assay รวมไปถึงผลผลิตเมล็ด โปรตีนหรือน้ำมันในเมล็ด ไม่แตกต่างจากการไม่คลุกเชื้อ การทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการหาแนวทางใหม่ เพื่อให้การใช้ผงคลุกเชื้อไรโซเบียบมีประสิทธิภาพสูงพอที่จะแข่งขันกับไรโซเบียบที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติได้ Roughley and Bromfield (1980) ได้มีการศึกษาความเจาะจงของ Rhizobium spp. ที่เมืองที่มีอยู่ในดินประเทศไนจีเรีย พบว่าไรโซเบียบพื้นเมืองเหล่านี้ทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์มาลาอัน ซึ่งเป็นถั่วเหลืองพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไนจีเรีย ที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศอินโดนีเซีย

สามารถเกิดปมได้ดีเท่ากับถั่วเหลืองพันธุ์อื่นที่ปลูกโดยการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองพันธุ์นั้น ๆ เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเกิดปมและการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมพื้นเมืองที่แยกได้จากปมถั่วเหลืองพันธุ์มาลายันกับไรโซเบียมที่ได้จากปมถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* c.v. Ife Brown) และ *Rhizobium japonicum* จากปมของถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier โดยใช้ถั่วพุ่มพันธุ์ Ife Brown ถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier และพันธุ์ Malayan เป็นพืชทดสอบ ปรากฏผลว่าไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองที่แยกได้จากปมถั่วเหลืองพันธุ์มาลายัน มีลักษณะความเจาะจงที่ต่างไปจาก *Rhizobium* spp. ที่ได้มาจากปมของถั่วพุ่มและถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier โดยจะมีความสามารถที่จัดอยู่กึ่งกลางระหว่างไรโซเบียมที่ได้จากถั่วพุ่มกับถั่วเหลืองพันธุ์ Bossier แต่ค่อนข้างที่จะมีความใกล้เคียงกับ *Rhizobium* spp. จากถั่วพุ่มมากกว่า Harold et al., (1982) พบว่าไรโซเบียมจากปมของถั่วเหลืองพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในประเทศจีนเป็นไรโซเบียมพวกเจริญเร็ว และเมื่อนำไปทดสอบการเกิดปมและการตรึงไนโตรเจนกับถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าไรโซเบียมชนิดนี้เกิดปมที่มีประสิทธิภาพได้เฉพาะถั่วเหลืองพันธุ์ปักกิ่ง และ *Glycine soja* ซึ่งเป็นถั่วเหลืองพันธุ์พื้นเมืองของจีนเท่านั้น Eaglesham (1984) ได้ทดสอบความเข้ากันได้ (nodulation promiscuity) ของไรโซเบียม 4 กลุ่ม คือ *Rhizobium japonicum* ที่เป็นพวกเจริญเร็ว *Rhizobium japonicum* ที่เป็นพวกเจริญช้า *Rhizobium* spp. ได้จากปมของถั่วเหลืองพันธุ์อเมริกัน และพันธุ์เอเชีย และ *Rhizobium* spp. ที่แยกได้จากปมถั่วพุ่มที่ปลูกใน West Africa โดยใช้ถั่วเหลืองที่มีสายพันธุ์จากเอเชีย ถั่วเหลืองที่มีสายพันธุ์จากอเมริกาและถั่วพุ่มเป็นพืชทดสอบ พบว่าถั่วเหลืองที่มีสายพันธุ์จากอเมริกาจะเกิดปมที่มีประสิทธิภาพกับ *Rhizobium japonicum* ที่เป็นพวกเจริญช้าเท่านั้น สำหรับถั่วเหลืองที่มีสายพันธุ์มาจากเอเชีย เกิดปมได้กับเชื้อไรโซเบียมทั้ง 4 กลุ่ม แต่มีระดับการตอบสนองที่แตกต่างกัน ปริมาณการเกิดปมแตกต่างกันไปตามพันธุ์ถั่ว รูปแบบของประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนระหว่างไรโซเบียมที่ได้จากปมถั่วเหลืองที่ปลูกใน West Africa กับถั่วเหลืองที่มาจากเอเชีย มีความ

สัมพันธ์อย่างสูงกับแหล่งที่มาของเชื้อโรโซเบียมนี้ ๆ ถ้าผู้มีความสามารถเข้ากันได้และเกิดปมที่มีประสิทธิภาพกับโรโซเบียมทั้ง 4 กลุ่มได้สูงที่สุด สำหรับโรโซเบียมพื้นเมืองในประเทศไทยนั้น Boonkerd et al. (1986) ได้ทดลองปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 โดยไม่คลุกเชื้อและคลุกเชื้อโรโซเบียม 4 สายพันธุ์ คือ TH-7 USDA 110 USDA 122 และ USDA 140 ในอัตราที่ต่างกัน 3 อัตรา คือ 10^4 10^5 และ 10^6 เซลต่อเมล็ดทุกสายพันธุ์ พบว่าถั่วเหลืองที่ปลูกโดยไม่มีการคลุกเชื้อโรโซเบียม ในพื้นที่เขตจังหวัดเชียงใหม่ 3 พื้นที่ที่มีประวัติการปลูกถั่วเหลืองมานาน มีจำนวนโรโซเบียมในดินก่อนการปลูกถั่วเหลืองตั้งแต่ 1×10^4 และ 4×10^4 เซลต่อกรัมดิน สามารถเกิดปมได้มาก และมีการเจริญเติบโตดีเท่ากับการปลูกโดยคลุกเชื้อ เมื่อต้นถั่วอายุ 45 วัน ได้นำปมถั่วมาทดสอบโดยวิธีการทางซีรัม พบว่ามีปมที่เกิดจากโรโซเบียมใน serogroup USDA 122 ประมาณร้อยละ 50 ของปมทั้งหมดในทุกพื้นที่ ซึ่งคาดว่าเป็นเพราะอิทธิพลของเชื้อโรโซเบียมที่มีอยู่แล้วในดิน ซึ่งอยู่ใน serogroup เดียวกันกับ USDA 122 ที่ใช้เป็นผงคลุกเชื้อจากการนำปมมาทดสอบโดยวิธีการทางซีรัมอีกครั้ง เมื่อต้นถั่วอายุ 60 วัน ก็ได้ผลเช่นเดียวกับต้นถั่วที่อายุ 45 วัน แต่ปริมาณปมที่เกิดจากเชื้อที่อยู่ใน serogroup เดียวกับ USDA 122 มีจำนวนลดลง การให้ผลผลิตเมล็ด และน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองที่ปลูกโดยคลุกเชื้อโรโซเบียมไม่เพิ่มขึ้น แม้จะใช้ปริมาณเชื้อโรโซเบียมในอัตราที่สูงที่สุดแล้วก็ตาม

จากการตรวจเอกสารดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ข้อมูลเกี่ยวกับโรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่ในแหล่งปลูกถั่วเหลืองในภาคเหนือของประเทศไทยมีอยู่น้อย และไม่สามารถจะบอกได้ว่า โรโซเบียมที่มีอยู่นั้น มีความสามารถเข้ากันได้ดีกับถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ มากน้อยเพียงไร จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่จะได้ทำการศึกษารโรโซเบียมเหล่านี้