บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันนี้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยชีวภาพ หรือหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีอื่น ๆ ในการเกษตร เช่น สารเคมีกำจัดแมลง โรคพืช หรือสารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นต้น จึงเป็นเหตุให้ผลิตภัณฑ์หัวเชื้อจุลินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพจะต้องมีการพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์กับเกษตรกรสูงสุดเมื่อนำไปใช้ ในงานวิจัยนี้จึงเป็นแนวทางเบื้องต้นเพื่อใช้ในการต่อยอดสู่การพัฒนาหัวเชื้อไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพทั้งในการตรึงไนโตรเจนให้กับพืช และมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในพืช โดยเฉพาะโรคที่ติดมากับเมล็ดของพืชและโรคที่เกิดกับรากพืชต่อไป โดยในบทนี้ได้อธิบายถึงเชื้อไรโซเบียม การใช้เชื้อไรโซเบียมในรูปหัวเชื้อ สาเหตุการเกิดโรครากเน่าและโรคที่ติดมากับเมล็ดพืช รวมทั้งวิธีการควบคุมทางชีวภาพ ซึ่งใช้เป็นแนวคิดในการทำงานวิจัยนี้

ไรโซเบียม และการอาศัยในปมรากของพืชตระกูลถั่ว

ไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียแกรมลบที่พบในดิน รวมทั้งภายในปมรากพืชตระกูลถั่ว ทั้งนี้เนื่องจากเชื้อไรโซเบียมมีความสามารถในการเข้าสร้างปมที่รากพืชตระกูลถั่วได้ โดยไรโซเบียมที่อาศัยอยู่ในปมแล้วนี้จะถูกเรียกว่า แบคทีรอยด์ (bacteroid) (Alexander, 1962; Sahgal and Johri, 2003) ซึ่งแบคทีรอยด์ภายในปมรากพืชตระกูลถั่วจะสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจน (N_2) จากบรรยากาศมาเปลี่ยนให้เป็นแอมโมเนีย (NH_3) ซึ่งเป็นรูปแบบของไนโตรเจนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ โดยอาศัยกิจกรรมของเอนไซม์ไนโตรจีเนส (nitrogenase) ภายในแบคทีรอยด์ เอนไซม์ไนโตรจีเนสประกอบไปด้วยโปรตีน 2 ชนิด คือ โปรตีนที่มีธาตุโมลิบดินัม (Mo) และเหล็ก (Fe) เป็นองค์ประกอบ (molybdenum-iron protein) และโปรตีนที่มีเหล็ก (Fe) เป็นองค์ประกอบหลัก (iron protein) ความสามารถในการตรึงไนโตรเจนโดยอาศัยเอนไซม์ไนโตรจีเนสนี้ เรียกว่า การตรึงไนโตรเจนโดยกระบวนการทางชีวภาพ (Biological Nitrogen Fixation หรือ BNF) โดยมีสมการของการตรึงไนโตรเจนดังนี้ (Somasegaran and Hoben, 1994)

$$N_2 + 8H^+ + 8e^- + 16ATP \longrightarrow 2NH_3 + H_2 + 16ADP + 16P_i$$

นอกจากความสามารถในการตรึงไนโตรเจนแล้ว ไรโซเบียมยังสามารถผลิตสารเคมีชนิดอื่นที่เป็นประโยชน์แก่พืชได้อีก เช่น phytohormones, lipo-chito-oligosaccharide (nod factors), lumichrome, riboflavin และ H_2 เป็นต้น โดยสารเคมีเหล่านี้ช่วยส่งเสริมการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตของพืช และเพิ่มผลผลิตให้แก่พืช ทั้งในพืชตระกูลถั่วและไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว (Dakora and Phillips, 2002) ไรโซเบียมหลายสายพันธุ์สามารถผลิต siderophores, indole acetic acid (IAA) และ organic acids ในอาหารเลี้ยงเชื้อได้ (Antoun et al., 1998) ส่งผลให้ไรโซเบียมสามารถเพิ่มแหล่งธาตุ และสารอาหารให้แก่พืชได้แม้ปลูกพืชภายใต้สภาวะที่ไม่เหมาะสมหรือสภาพดินเสื่อมโทรม (Dakora and Phillips, 2005) จากประโยชน์ของไรโซเบียมที่กล่าวมาข้างต้น ไรโซเบียมจึงถูกนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ (biofertilizer) ในรูปหัวเชื้อไรโซเบียม (rhizobial inoculant) โดยนำมาใช้กับพืชตระกูลถั่วชนิดที่จำเพาะกับเชื้อไรโซเบียม ซึ่งสามารถช่วยให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน สารเคมี และต้นทุนในการผลิตได้

หัวเชื้อไรโซเบียม

หัวเชื้อไรโซเบียม (rhizobial inoculant) คือ การนำเชื้อไรโซเบียมที่คัดเลือกได้มาผสมกับวัสดุพาหะ (carrier) เพื่อให้เชื้อไรโซเบียมสามารถเพิ่มจำนวนและมีชีวิตอยู่ได้นาน รวมทั้งสะดวกในการนำไปใช้ในสภาพไร่ (Somasegaran and Hoben, 1994) หัวเชื้อไรโซเบียมสามารถนำมาใช้กับพืชได้โดยการคลุกกับเมล็ดโดยตรง หรือหว่านลงไปในดินก่อนทำการเพาะปลูก เพื่อทำให้แน่ใจว่าเชื้อไรโซเบียมที่ต้องการจะเข้าสร้างปมกับพืชขณะที่รากขนอ่อนงอกออกมา (Hynes et al., 1995) ในปัจจุบันนิยมใช้ พีท (peat) เป็นวัสดุพาหะ เพราะช่วยให้ไรโซเบียมสามารถเพิ่มปริมาณ และมีชีวิตอยู่ได้นานในขณะที่เก็บรักษา (Stephens and Rask, 2000) อย่างไรก็ตามยังคงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพหลังการผลิต เช่น จำนวนของเชื้อไรโซเบียม การเข้าปมกับรากพืช ความสามารถในการตรึงไนโตรเจน เป็นต้น (Lupwayi et al., 2000) หัวเชื้อไรโซเบียมถูกนำมาใช้กับถั่วหลายชนิด ทั้งที่เป็นพืชถั่วเศรษฐกิจ ถั่วอาหารสัตว์ รวมทั้งพืชตระกูลถั่วที่ใช้เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน หรือเพื่อการอนุรักษ์ดิน เช่น ใช้ในการปลูกเป็นพืชคลุมดิน ปลูกสลับหรือปลูกเป็นพืชหมุนเวียนกับพืชผักชนิดอื่น นอกจากพืชตระกูลถั่วช่วยบำรุงดินแล้ว ยังสามารถเก็บผลผลิตของถั่วที่ปลูกไว้เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการเลือกใช้หัวเชื้อไรโซเบียมที่เหมาะสมกับพืชตระกูลถั่วนั้น ๆ แต่ประสิทธิภาพที่ได้อาจจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยแวดล้อม เช่น

ปริมาณธาตุอาหารในดิน ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ ความชื้น หรือโรคพืช เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อการทำงานของไรโซเบียมและการเจริญของพืช ดังนั้นหากทำการพัฒนาหัวเชื้อไรโซเบียมให้มีศักยภาพมากขึ้นก็จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกรได้ และจากคุณสมบัติของเชื้อไรโซเบียมที่มีความหลากหลายนี้ ทำให้การปรับปรุงหัวเชื้อไรโซเบียมในปัจจุบันมีรูปแบบของการผลิตอยู่ในรูปหัวเชื้อไรโซเบียมรวมหลายสายพันธุ์ (multiple strains inoculation) หรือรูปแบบของการใช้ไรโซเบียมร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น (co-inoculation) เพื่อให้ได้หัวเชื้อที่มีคุณสมบัติดีที่สุดตามความต้องการ (Stephens and Rask, 2000)

เชื้อราก่อโรคที่ติดมากับเมล็ดและโรครากเน่าในพืช

โรครากเน่าที่มีเชื้อราเป็นสาเหตุสร้างความเสียหายแก่ผลผลิตทางการเกษตรที่ทำการเพาะปลูกในแปลง และผลผลิตสดในท้องตลาด ทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายอย่างมาก เกษตรกรจึงต้องหาวิธีในการกำจัดเชื้อราก่อโรคดังกล่าว เช่น การใช้สารเคมี หรือในทางเกษตรอินทรีย์ อาจใช้การควบคุมโรคพืชโดยการปลูกพืชหมุนเวียน หรือการปลูกพืชผสมผสาน เป็นแนวทางในการลดความรุนแรง และการระบาดของโรคพืช รวมทั้งสามารถควบคุมโรคพืชได้หลายชนิด อาทิเช่น โรครากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani*, และ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรครากเน่าในพืชจำพวกถั่วเหลือง ถั่วเขียว ทานตะวัน ผัก ผลไม้ และกระเจี๊ยบ เป็นต้น (Ehteshamul-Haque and Ghaffar, 1992) แต่อย่างไรก็ตามโรคที่เกิดจากเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด (seed-borne diseases) ไม่สามารถควบคุมด้วยวิธีการเหล่านี้ เพราะเชื้อราเหล่านี้ไม่ได้แพร่อยู่เฉพาะในดินเท่านั้น แต่ยังสามารถเกาะติดไปกับเมล็ดพืชได้ (Borgen, 2004) ซึ่ง Ingold (1953) พบว่าการที่เชื้อราสามารถแพร่ไปกับเมล็ดได้จะต้องมีความจำเพาะหรือมีความสัมพันธ์กับพืชในแต่ละชนิด โดยเชื้อราบางตัวสามารถเกาะติดกับเมล็ดพืชได้มากกว่าหนึ่งชนิด (Maude, 1996) ทั้งนี้พบว่าในเมล็ดถั่วลิสงมีเชื้อราก่อโรคที่ติดมากับเมล็ดในปริมาณสูง (Elwakil and Metwally, 2001) โดยเชื้อที่พบมากที่สุดคือ เชื้อรา *Aspergillus* spp. ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคโคนเน่าขาด (Seeding Blight or Crown rot) และโรคแคระใบลีบ (Yellow Mold or Afla-root Disease) ทั้งนี้ Pitt และคณะ (1993) ได้รายงานว่า จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดถั่วลิสงจากกลุ่มพ่อค้าคนกลางและจากเกษตรกร พบเมล็ดถั่วลิสงที่ติดเชื้อรา *A. flavus* ในปริมาณ 95% และ *A. niger* ในปริมาณ 86% จากกลุ่มตัวอย่างถั่วลิสงที่สุ่มมาทดสอบเชื้อราสองชนิดนี้สามารถเกาะติดกับเมล็ดถั่วลิสงและยังสามารถอาศัยอยู่ในดินได้ โดยเมล็ดถั่วลิสงที่

มีความชื้นมักพบเชื้อราสองชนิดนี้อยู่บนเมล็ดถั่วลิสง อาจสังเกตได้จาก *A. niger* จะมีสปอร์สีดำและสามารถผลิตสาร "Ochratoxin" ส่วน *A. flavus* จะมีสปอร์สีเขียวอมเหลือง ส่วนมากจะพบว่าเชื้อราทั้งสองชนิดนี้สามารถผลิตสาร "Aflatoxin" (Jan and Robert, 2007) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งได้ เชื้อราเหล่านี้สร้างความเสียหายในไร่นาและยังส่งผลเสียหายต่อผลผลิตที่ทำการเก็บรักษาไว้เพื่อบริโภคและการค้าเป็นอย่างมาก ส่งผลให้เกษตรกรหันมาใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราเพื่อป้องกันการเกิดโรคในปริมาณที่มากขึ้น แต่อย่างไรก็ดีสารเคมีเหล่านี้อาจเป็นอันตรายต่อเกษตรกร และผู้บริโภคได้ ดังนั้นจะเป็นผลดีมากกว่า ถ้าใช้วิธีการควบคุมทางชีวภาพที่สามารถป้องกันการเกิดโรคทดแทนการใช้สารเคมีได้

การควบคุมทางชีวภาพ

การควบคุมทางชีวภาพ (Biological control) หมายถึง การใช้สิ่งมีชีวิตเพื่อควบคุมสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน สำหรับในด้านโรคพืช การควบคุมทางชีวภาพเป็นการใช้สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งหรือควบคุมโรคพืชได้ หรือใช้โรคพืชบางชนิดควบคุมวัชพืชได้ สิ่งมีชีวิตดังกล่าวถูกเรียกว่า Biological Control Agent (BCA) (Pal et al., 2000) มีรายงานที่แสดงการใช้แบคทีเรียหลายชนิดที่สามารถควบคุมโรคพืชได้ เช่น *Acremonium alternatum, Acrodontium crateriforme* และ *Cladosporium oxysporum* สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ (Kiss, 2003) ในขณะที่ *Trichoderma* spp. , *Bacillus subtilis* และ *Pseudomonas* sp. สามารถควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราได้หลายชนิด (Harman et al., 2004; Homma et al., 1989) รวมถึงเชื้อที่ติดมากับเมล็ด เช่น *Aspergillus* spp. , *A. niger* and *A. flavus* (Lashin et al., 1989; Dileep et al., 1999, และ Podile 1996) นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อไรโซเบียมก็สามารถใช้เป็น BCA ได้เช่นกัน โดยไรโซเบียมสายพันธุ์ *Bradyrhizobium japonicum* มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น *Phytophthora megasperma, Pythium ultimum, Fusarium oxysporum* และ *Ascochyta imperfecta* ในขณะที่ไรโซเบียมสายพันธุ์ *Sinorhizobium meliloti* สามารถยับยั้งเชื้อรา *F. oxysporum* นอกจากนี้ยังพบเชื้อไรโซเบียมที่แยกได้จากปมของพืชตระกูลกระถิน (*Acacia pulchella*) สามารถลดจำนวนเชื้อรา *Phytophthora cinnamoni* ในการทดสอบในห้องทดลองได้ (Malajczuk et al., 1984) และเมื่อทำการทดสอบในสภาพไร่ก็พบว่าเชื้อไรโซเบียมสามารถยับยั้งเชื้อ *Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani* และ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุที่

ทำให้เกิดโรครากเน่าในพืชจำพวกถั่วเหลือง ถั่วเขียว ดอกทานตะวัน และกระเจี๊ยบได้ (Ehteshamul-Haque and Ghaffar, 1992) สำหรับกลไกการควบคุมที่ไรโซเบียมใช้ในการควบคุมเชื้อก่อโรคนั้นยังไม่มีการศึกษาอย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามได้เคยมีการรายงานว่าไรโซเบียมเป็นปรสิตในเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช และสามารถลดอาการของโรคในพืชที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อราได้ (Dakora et al., 1993) กลไกการควบคุมอื่น ๆ เช่น การกระตุ้นให้พืชผลิตสาร isoflavonoid phytoalexins ซึ่งมีผลต่อการเจริญของเชื้อก่อโรคในพืชตระกูลถั่ว (Savoure et al., 1994) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถพบเชื้อไรโซเบียม หรือเชื้อจุลินทรีย์อื่นที่ส่งเสริมการเจริญของพืช โดยสามารถควบคุมเชื้อราก่อโรค โดยเฉพาะโรครากเน่าในพืช และพัฒนาให้เป็นหัวเชื้อไรโซเบียมเดี่ยวหรือหัวเชื้อไรโซเบียมผสมเพื่อส่งเสริมการตรึงไนโตรเจน และควบคุมเชื้อราก่อโรครากเน่าแก่พืชได้

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคพืชที่พบอยู่ในดินมีหลายชนิด ซึ่งส่งผลให้พืชที่ปลูกในดินบริเวณนั้นมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ มีอาการอ่อนแอ หรือตายลงในที่สุด ส่งผลให้เกษตรกรไม่ได้ผลผลิตจากพืชนั้นตามต้องการ ดังนั้นเกษตรกรจึงใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราเพื่อป้องกันการเข้าทำลายพืช ทำให้เกษตรกรต้องมีต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น รวมทั้งสารเคมีเหล่านี้อาจเป็นพิษต่อทั้งมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสารเคมีเหล่านี้สามารถปนเปื้อนไปในดินและแหล่งน้ำได้ นอกจากนี้การใช้สารเคมีเพื่อเข้าทำลายเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคยังเป็นการแก้ปัญหาภายหลังจากที่พืชเริ่มแสดงอาการแล้ว ซึ่งอาจไม่ทันต่อการฟื้นฟูสภาพของพืชให้แข็งแรงดังเดิม ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงจะทำการคัดเลือกหาเชื้อไรโซเบียม หรือเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ที่มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในพืชเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงหัวเชื้อไรโซเบียมต่อไป

ทั้งนี้การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคโดยวิธีการทางชีวภาพจึงถูกศึกษามากขึ้นเพื่อลดการใช้สารเคมี โดยเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม Plant gowth-promoting bacteria (PGPB) ถูกนำมาศึกษาถึงศักยภาพในการส่งเสริมการเจริญของพืช รวมทั้งการควบคุมการเจริญของเชื้อก่อโรคในพืช (Glick 1995; Compant et al. 2005) ตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม PGPB ที่ถูกนำมาศึกษามีทั้งที่ใช้เป็นเชื้อเดี่ยว และการใช้เชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดร่วมกัน เช่น *Pseudomonas* sp. ช่วยในการกระตุ้นให้ต้นอ่อนมีความต้านทานต่อเชื้อ *Botrytis cinerea* (Barka et al. 2000), *Pseudomonas chlororaphis* ใช้ในการควบคุม *Pythium aphanidermatum* และ *Pythium dissotocum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรครากเน่าใน pepper

(Chatterton et al. 2004) หรือการศึกษาการใช้เชื้อจุลินทรีย์ร่วม เช่น *Bacillus pumilus, Bacillus subtil* และ *Curtobacterium flaccumfaciens* เพื่อควบคุมเชื้อก่อโรคหลายชนิดในแตงกวา เช่น *Colletotrichum orbiculare* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค anthracnose, *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบจุด (angular leaf spot) และ *Erwinia tracheiphila* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค cucurbit wilt disease (Raupach and Kloepper 1998) ทั้งนี้ในกลุ่มของเชื้อไรโซเบียมเองก็เคยมีรายงานว่ามีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคได้ เช่น *Rhizobium leguminosarum* bv. *viceae* มีความสามรถในการควบคุมโรคในถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) และใน sugar beet (*Beta vulgaris* L.) ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Pythium* sp. (Bardin et al. 2004), *Bradyrhizobium* sp. มีผลในการควบคุมโรค charcoal rot ในถั่วลิสงซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Macrophomina phaseomina* (Deshwal et al. 2003) หรือ *Rhizobium meliloti* ที่มีผลในการควบคุมโรคนี้ในถั่วลิสง (Arora et al. 2001) ดังนั้นหากสามารถคัดเลือกเชื้อไรโซเบียม หรือเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคพืช แล้วมาใช้ร่วมกับหัวเชื้อไรโซเบียมในการปลูกพืชตระกูลถั่วก็น่าจะทำให้สามารถส่งเสริมการเจริญของพืชตระกูลถั่วให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ทั้งนี้หลังจากเก็บเกี่ยวผลิตแล้ว เมื่อไถกลบต้นถั่วลงไปในดินก็จะทำให้ดินในบริเวณนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ โดยมีเชื้อไรโซเบียม หรือเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม PGPB ที่เจริญอยู่ในดินเหล่านี้เป็นกลไกในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ซึ่งทำให้พืชหลักที่ปลูกในดินบริเวณนั้นมีความแข็งแรง และสามารถลดการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคเหล่านี้ได้ในที่สุด

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) เพื่อให้ได้เชื้อไรโซเบียมหรือเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ที่มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในพืช

2) เพื่อให้ทราบคุณสมบัติของเชื้อไรโซเบียมหรือเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่คัดเลือกได้ในการใช้เป็นหัวเชื้อหรือเป็นหัวเชื้อร่วมกับเชื้อไรโซเบียมในการปลูกพืชตระกูลถั่ว

ขอบเขตของโครงการวิจัย

รวบรวมเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในพืชโดยเฉพาะเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคที่บริเวณรากพืชจากนั้นรวบรวมเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ต่าง ๆ รวมทั้งเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่ม PGPB แล้วทำการทดสอบเพื่อ

คัดเลือกหาเชื้อไรโซเบียม หรือเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่ม PGPB ที่มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคในพืช จากนั้นทดสอบคุณสมบัติของเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกได้ในการใช้เป็นหัวเชื้อไรโซเบียม เพื่อใช้กับพืชตระกูลถั่ว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1) ได้เชื้อไรโซเบียม หรือเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม PGPB ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญของเชื้อราก่อโรครากเน่า เพื่อนำไปพัฒนาเป็นหัวเชื้อไรโซเบียมใช้กับพืชตระกูลถั่วต่อไป

2) สามารถเผยแพร่ความรู้นี้ในวารสาร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตหัวเชื้อไรโซเบียม หรือหัวเชื้อ PGPB เพื่อใช้กับพืชในตระกูลอื่น ๆ ต่อไป