

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ไนโตรเจนเป็นธาตุหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเจริญของพืช การปลูกข้าวในปัจจุบันใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในปริมาณสูง ซึ่งการผลิตปุ๋ยวิทยาศาสตร์มีราคาแพงเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงและใช้วัตถุดิบเป็นจำนวนมาก และนอกจากนี้การใช้และผลิตปุ๋ยวิทยาศาสตร์ยังเป็นผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม การตรึงไนโตรเจนโดยวิธีทางชีวภาพจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับการสนใจมากในการใช้ทดแทนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สำหรับระบบการผลิตข้าวในปัจจุบัน

การตรึงไนโตรเจนโดยวิธีทางชีวภาพเกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์พวกที่มีเอนไซม์ไนโตรจีเนสที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศได้ จุลินทรีย์พวกที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้มีทั้งพวกที่อยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เช่น ไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว พวกที่มีชีวิตอิสระ เช่น สาหร่ายและไซยาโนแบคทีเรีย และพวกที่อาศัยอยู่ในพืชที่เรียกว่าเอนโดไฟท์แบคทีเรีย

แบคทีเรียเอนโดไฟท์ตรึงไนโตรเจน (Endophytic diazotroph bacteria) เป็นแบคทีเรียที่อาศัยในเนื้อเยื่อของพืช และสามารถตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศโดยวิธีทางชีวภาพให้กับพืชอาศัย แบคทีเรียเอนโดไฟท์นี้พบได้ทั้งในส่วนที่เป็นใบ ลำต้น และรากของพืชตระกูลหญ้าและธัญพืช เช่น *Acetobacter diazotrophicus* ซึ่งแยกได้จากลำต้นและใบของอ้อย สามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงโดยวิธีชีวภาพให้ถึง 150 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ต่อปี *Azoarcus* sp. แยกได้จากรากของหญ้าคอลลาร์ (Kollar grass) ช่วยให้หญ้าซึ่งปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้น้ำหนักแห้งของหญ้าเพิ่มขึ้นถึง 20-40 ตันของหญ้าต่อเฮกตาร์ต่อปี (Boddey *et al.*, 1995) และการปลูกเชื้อ *Herbaspirillum* sp. ลงในกล้าข้าวซึ่งเลี้ยงในอาหารที่ไม่มีไนโตรเจน (N-free medium) พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนในต้นพืชได้ถึง 40% เป็นต้น (Olivers *et al.*, 1996) นอกจากช่วยส่งเสริมการเจริญโดยการตรึงไนโตรเจนให้กับพืชอาศัยแล้ว แบคทีเรียเอนโดไฟท์เหล่านี้ยังผลิตสารที่ช่วยส่งเสริมการของพืชชนิดอื่นอีก เช่น Indole-3-acetic acid (IAA) เป็นต้น กลไกในการส่งเสริมการเจริญและความสามารถของแบคทีเรียเอนโดไฟท์ที่ส่งเสริมการเจริญจะแตกต่างกันไปตามชนิดของแบคทีเรียและชนิดของพืชอาศัยรวมทั้งปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ด้วย (Adesemoye and Kloepper, 2009; James, 2000; Compant *et al.*, 2005)

ข้าวเป็นอาหารที่สำคัญของประชากรในโลกนี้ โดยเฉพาะประชากรในกลุ่มประเทศอาเซียน (Kurmar *et al.*, 2011) และมากกว่า 90% เป็นข้าวที่ผลิตได้ในเอเชีย ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่ต้องการธาตุไนโตรเจนสำหรับการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตอย่างมาก (Sahrawat, 2000) ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศ ในปัจจุบันระบบการปลูกข้าวยังคงใช้ไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยวิทยาศาสตร์อยู่ แต่อาจมีการใช้ไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนโดย

วิธีทางชีวภาพบ้าง เช่น การใช้ปุ๋ยพืชสดจากແໜແຕງ เป็นต้น แต่ศักยภาพการใช้ประโยชน์จากการตรึงไนโตรเจนโดยวิธีทางชีวภาพยังคงต้องมีการศึกษาและพัฒนาอีกมาก อีกทั้งในจังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ในการปลูกข้าวอีกเป็นจำนวนมาก

จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ทำการเกษตรอยู่เป็นจำนวนมาก เกษตรกรส่วนใหญ่มีการปลูกข้าวในลักษณะการเกษตรในเขตชลประทาน พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้ปลูกในจังหวัดพิษณุโลกมีทั้งพันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง เช่น ชัยนาท 1 สุพรรณบุรี และ กข 29 และพันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง เช่น ขาวดอกมะลิ 105 ขาวตาแห้ง 17 และพิษณุโลก 80 โดยส่วนใหญ่แล้วการปลูกข้าวโดยทั่วไปยังคงใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์อยู่ ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูงและสิ้นเปลืองไปกับค่าปุ๋ยวิทยาศาสตร์ รวมทั้งก่อให้เกิดสภาพความเสื่อมโทรมของคุณภาพดิน และส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและอาจก่อให้เกิดมลภาวะได้ หากมีการหันมาใช้ประโยชน์จากปุ๋ยชีวภาพได้จะช่วยลดต้นทุนการผลิต และการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตและคุณภาพของสิ่งแวดล้อมได้ทางหนึ่ง ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการใช้แบคทีเรียเอนโดไฟท์ที่ตรึงไนโตรเจนในการส่งเสริมการเจริญให้กับข้าว เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่จะทดแทนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มผลผลิต และจะพัฒนาไปจนถึงการใช้ในระบบการปลูกข้าวในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกแบคทีเรียเอนโดไฟท์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้และส่งเสริมการเจริญของข้าวพันธุ์ปลูก
2. เพื่อทดสอบการส่งเสริมการเจริญในข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 พันธุ์พิษณุโลก 80 และพันธุ์ชัยนาท 80

ขอบเขตของงานวิจัย

แยกและคัดเลือกแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากข้าวพันธุ์ปลูก และข้าวพันธุ์ป่า ทดสอบความสามารถส่งเสริมการเจริญของข้าว 3 พันธุ์คือพันธุ์หอมมะลิ 105 พันธุ์พิษณุโลก 80 และชัยนาท 80 (พันธุ์ กข 29) โดยคัดเลือกจากน้ำหนักรากและลำต้น ความสูงของลำต้น จำนวนกอต่อต้น