

เนื้อหางานวิจัย

1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันมีการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆมากขึ้น เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การเพาะปลูกทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยเฉพาะในดินที่มีปัญหาเช่น ดินกรด การใช้ปุ๋ยพืชสด (green manure) ซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นพืชชนิดต่างๆที่ถูกไถกลบ สับกลบหรือคลุกกลบดินก่อนที่จะปลูกพืชหลัก โดยพืชปุ๋ยสดจะเจริญเติบโตอยู่ในระยะออกดอกซึ่งเมื่อถูกไถกลบธาตุอาหารจะถูกย่อยสลายออกมาเป็นประโยชน์กับพืชได้ ชนิดของพืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้กันมีทั้งพืชวงศ์ถั่วและพืชอื่นๆ เช่น ถั่วพุ่ม เป็นพืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่อสภาพแวดล้อม สามารถปรับตัวได้ดี และมีปริมาณไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบค่อนข้างสูง (ประมาณ 3 % โดยน้ำหนักแห้ง) โดยมีไรโซเบียมอาศัยอยู่ที่ปมรากแบบพึ่งพาอาศัยกัน ทำหน้าที่ช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้กับต้นถั่ว อย่างไรก็ตามดินที่ใช้เพาะปลูกพืชโดยทั่วไปในประเทศไทยมักเป็นดินกรดและมีการปนเปื้อนสารเคมีโดยเฉพาะสารฆ่าวัชพืช ซึ่งเกษตรกรใช้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งทั้งสองปัจจัย ได้แก่ สภาพความเป็นกรดและสารฆ่าวัชพืช ซึ่งน่าจะมีอิทธิพลต่อการดำรงอยู่และกิจกรรมของเชื้อไรโซเบียมในดิน และเนื่องจากยังไม่มีผู้ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไรโซเบียมในการตรึงไนโตรเจนในถั่วพุ่มในสภาพดังกล่าวเลย ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาถึงอิทธิพลของดินกรดและสารฆ่าวัชพืชชนิดดังกล่าวที่มีต่อประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่ม เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะในกรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้เชื้อไรโซเบียมในดินกรดที่มีการปนเปื้อนของสารฆ่าวัชพืชไกลโฟเสต ทั้งนี้จะเป็นแนวทางในการใช้ถั่วพุ่มในการปรับปรุงบำรุงดินกรดที่มีการปนเปื้อนของสารไกลโฟเสตที่เหมาะสมต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มในดินกรดที่มีการปนเปื้อนของสารไกลโฟเสต
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมบริสุทธิ์ที่แยกได้จากถั่วพุ่มในดินกรดที่มีการปนเปื้อนของสารไกลโฟเสต

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในดินกรดที่มีการปนเปื้อนของสารไกลโฟเสต ทั้งในสภาพเรือนทดลองและในสภาพไร่นา

4.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1.1 มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการระดับชาติ เช่น วารสารเกษตรนเรศวร วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือแก่นเกษตร เป็นต้น จำนวน 1 เรื่อง คือ ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต

4.1.2 เพื่อเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงดินของไทย

4.2 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.2.1 หน่วยงานต่างๆในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และกรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น

4.2.2 สถาบันการศึกษาต่างๆ

4.2.3 เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

5. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ถั่วพุ่มเป็นพืชปุ๋ยสดชนิดหนึ่ง โดยใช้ต้นและใบของพืชปุ๋ยสดที่ปลูกไว้ หรือขึ้นเองตามธรรมชาติ เมื่อถึงระยะที่พืชเริ่มออกดอก จนถึงดอกบานเต็มที่ ทำการตัดสับแล้วไถกลบ หรือไถกลบลงไปดินทั้งต้น แล้วแต่ชนิด ของพืช หลังจากทิ้งไว้จนเน่าเปื่อยผุพัง ก็จะทำให้ธาตุอาหารพืช และเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ให้แก่ดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับพืชที่จะปลูกตามมา ถั่วพุ่มใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี เพราะเป็นพืชวงศ์ ถั่วที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือในปมรากมีเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมชนิดที่เจริญเติบโตช้า (slow-growing rhizobium) ซึ่งจัดจำแนกไว้ในกลุ่มของ cowpea (*Bradyrhizobium* spp.) อาศัยอยู่ (Valenzuela & Smith, 2002) และสามารถตรึงธาตุไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ได้ เมื่อพืชเน่าเปื่อยจะเพิ่มธาตุ ไนโตรเจนและอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ถั่วพุ่มมีลักษณะของพืชที่เหมาะสมในการปลูกเป็นพืชปุ๋ยสด คือ ปลูกและเจริญเติบโตได้ง่าย ลำต้นเป็นพุ่มเตี้ยคล้ายถั่วเขียว ออกดอกเมื่อมีอายุ 40-45 วัน เป็นพืชทน แล้ง และสามารถปลูกได้ทุกฤดู มีความต้านทานโรคและแมลงได้ดี ให้น้ำหนักสด 4 ตันต่อไร่ และเมื่อแห้งมีเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม 2.92 0.45 และ 4.00 ตามลำดับ เมื่อไถกลบ ธาตุอาหารในถั่วพุ่มจะถูกปลดปล่อยเป็นประโยชน์แก่พืชหลักภายใน 2-3 สัปดาห์ (สมศักดิ์ วังโน, 2541)

ในประเทศไทยมีการใช้ถั่วพุ่มเป็นพืชปุ๋ยสดกันอย่างแพร่หลาย ถั่วพุ่มมีหลากหลายชนิด ที่นิยม ใช้กันได้แก่ ถั่วพุ่มดำ และถั่วพุ่มแดง เป็นต้น จากการใช้ถั่วพุ่มปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดแซมในไร่มัน สำปะหลัง โดยการปลูกแซมแถวเดียว จะทำให้ผลผลิตหัวมันสดเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ปีที่ 1-5 โดยเฉลี่ยได้ น้ำหนักหัวมันสด 2,490 กิโลกรัม ต่อไร่ ในที่ดอนอาจปลูกถั่วพุ่มหมุนเวียนกับถั่วลิสง ถั่วพุ่มสามารถใช้เป็นพืชปุ๋ยสดหมุนเวียนในนาข้าวได้ โดยการปลูกถั่วพุ่มก่อนการปักดำข้าวในที่นาตอนที่มีการระบาย น้ำดี หรือปลูกถั่วพุ่มในนาตอนปลายฤดูฝน ในขณะที่ความชื้นในดินยังมีอยู่พอเพียง เพื่อไถกลบใน ภายหลังก็ได้ เช่น ในจังหวัดสกลนคร มีการปลูกถั่วพุ่มและไถกลบในนาข้าว ได้ผลผลิตข้าว เพิ่มขึ้นเป็น

52 ถัง ต่อไร่ ถั่วพุ่มยังใช้เป็นพืชปุ๋ยสดก่อนการปลูกข้าวโพดได้ดี (กรมพัฒนาที่ดิน) ถั่วพุ่มสามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกคือนำรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตคือน้ำใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ตระกูล และ วิโรจน์, 2546)

ดินกรดเป็นดินที่มีปัญหาเพราะได้รับผลกระทบจากการชะล้างอย่างรุนแรง ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของดินกรดจะอยู่ในช่วง 4.5-6.5 จึงจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อทำให้มีธาตุอาหารมากขึ้น ซึ่งความเป็นกรดนอกจากจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มแล้วยังมีผลโดยตรงต่อการดำรงชีพของไรโซเบียมและการเข้าสู่รากอีกด้วย (สมศักดิ์ วังโน, 2541)

ในการเพาะปลูกพืชในปัจจุบันมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าวัชพืช ซึ่งมีผลกระทบต่อการเกิดปมและการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียม สารที่มีผลกระทบมากได้แก่ สารฆ่าวัชพืชจำพวก 2,4-DB, dalapon, triazine, urea, cabamyl urea, dinoseb, MCPA, และ dinitrophenol ส่วน trifluralin, amiben, linuron, prometryne ไม่มีผลต่อการเกิดปมและการตรึงไนโตรเจนเมื่อใช้ในอัตราแนะนำ (สมศักดิ์ วังโน, 2541) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าไกลโฟเสตซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตที่เป็นสารกำจัดวัชพืชหลังออกใช้ปราบวัชพืชทั้งใบกว้างและใบแคบทั้งในและนอกพื้นที่เพาะปลูก ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินเกิดการเปลี่ยนแปลงที่วัดได้ภายใน 7-30 วัน และ 16-45 วันหลังจากการเพิ่มสารไกลโฟเสตและอะทราซีนตามลำดับลงในดิน (Moreno et al., 2006)

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มและประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมถั่วพุ่มในสภาพแวดล้อมที่มีทั้งความเป็นกรดในธรรมชาติร่วมกับการใช้สารฆ่าวัชพืชในดิน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง/ฟื้นฟูดินที่มีปัญหาโดยใช้พืชวงศ์ถั่วต่อไป

6.วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

6.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

6.1.1 การประเมินประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในสภาพเรือนทดลอง

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างดินที่มีสภาพเป็นดินกรด (pH 4.5-6.0) และมีเนื้อละเอียด ในเขตจังหวัดพิษณุโลก

ทำการปลูกถั่วพุ่มในดินโดยใช้กระถางปลูกพลาสติกสีดำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีการทดลองดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต

กรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองและไม่ใส่ไกลโฟเสต

กรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐานและไม่ใส่ไกลโฟเสต

กรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองและใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ

กรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐานและใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ

กรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ

ก่อนและหลังปลูกถั่วพุ่ม ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ เนื้อดิน ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ N P K Ca Mg S ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และความเข้มข้นของไกลโฟเสต

ตลอดช่วงการทดลอง ทำการวัดความสูงของถั่วพุ่มทุกสัปดาห์ เมื่อถั่วพุ่มอายุได้ 45 วัน ทำการเก็บเกี่ยว วัดน้ำหนักสดของต้น วัดประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมโดยการวิเคราะห์ยูรีโอไดโนน้ำเลี้ยงจากลำต้น (sap) และวัดไนโตรเจนสแอกทิวิตีของปมรากโดยวิธี Acetylene Reduction Assay (ARA)

6.1.2 การประเมินประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในสภาพไร่นา

6.1.2.1 คัดเลือกแปลงทดลอง โดยใช้สภาพความเป็นกรด-ด่างของดินเป็นเกณฑ์ โดยมีค่า pH 4.5-6.5 และมีเนื้อดินละเอียด ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชั้นบน (0-15 เซนติเมตร) ซึ่งเป็นดินในแปลงปลูกคั่ว การเก็บตัวอย่างดินจะทำการเก็บแบบสุ่มทั่วทั้งแปลงเพื่อให้เป็นตัวแทนของดินบริเวณนั้น แล้วนำมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินปริมาณ 1 กิโลกรัม เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง เนื้อดิน และธาตุอาหาร ได้แก่ N P K และปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยตลอดการทดลองวิเคราะห์ตัวอย่างดิน 2 ครั้ง คือ ก่อนปลูกถั่วพุ่ม และหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วพุ่ม

6.1.2.2 ปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีการทดลองขั้นตอนที่ 6.1.1 โดยแบ่งแปลงย่อยมีขนาด 1.5*2.0 เมตร ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยใช้เมล็ดถั่วพุ่มตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินคือ 8 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อถั่วพุ่มมีอายุได้ 45 วัน วัดประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมโดยการวิเคราะห์ยูรีโอไดโนน้ำเลี้ยงจากลำต้น (sap)

6.1.2.3 การเก็บตัวอย่างพืชและการวิเคราะห์ธาตุอาหาร สำหรับถั่วพุ่มทุกสัปดาห์ทำการวัดการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และเมื่ออายุ 45 วัน หรือที่ระยะออกดอก ทำการเก็บเกี่ยวถั่วพุ่ม บันทึกน้ำหนักสดและแห้งของต้น จำนวนปม น้ำหนักสดและแห้งของปมราก และวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในพืช

6.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์สถิติข้อมูลพืชที่ได้ทั้งหมด โดยวิธี F-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

6.2 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

6.2.1 แปลงปลูกผักของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษ ในเขตตำบลบึงพระ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

6.2.2 ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

6.2.3 ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

7. ผลการทดลอง

7.1 การประเมินประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในสภาพเรือนทดลอง

7.1.1 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินก่อนปลูกถั่วพุ่มลาย

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินก่อนทำการทดลองปลูกถั่วพุ่ม พบว่าดินอำเภอบึงพระมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเท่ากับ 4.83 มีเนื้อดินแบบ Silty clay loam มีความชื้นในดินเท่ากับ 2.61 % มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.05 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 2.36 ppm ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 92.12 ppm และ ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.49 % (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินก่อนปลูกถั่วพุ่มในดิน

คุณสมบัติ	ดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ
pH	4.83
เนื้อดิน	Silty clay loam
ความชื้น (%)	2.61
ไนโตรเจน (%)	0.05
ฟอสฟอรัส (ppm)	2.36
โพแทสเซียม (ppm)	92.12
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.49

7.1.2 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย

7.1.2.1 ความเป็น กรด-ด่าง (pH)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินหลังปลูกถั่วพุ่มจากดินอำเภอบึงพระ พบว่า ค่า pH ที่วัดได้มีความแตกต่างกันทางสถิติคือกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่า pH สูงที่สุดเท่ากับ 6.00 และกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีค่า pH ที่ต่ำสุดเท่ากับ 5.61 (ตารางที่ 2)

7.1.2.2 ความชื้นในดิน

จากการหาค่าความชื้นในดินของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ค่าความชื้นที่วัดได้จากแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแนวโน้มกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-

7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 16.07% และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 8.75% (ตารางที่ 2)

7.1.2.3 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินหลังปลูกถั่วพุ่มจากดินอำเภอบึงพระ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จากการวิเคราะห์จะพบว่า ปริมาณไนโตรเจนของดินหลังปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธี 6 ที่ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ นั้น มีแนวโน้มสูงที่สุดเท่ากับ 0.08 % และกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีแนวโน้มปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำที่สุดเท่ากับ 0.06 % (ตารางที่ 2)

7.1.2.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังปลูกถั่วพุ่มจากดินอำเภอบึงพระพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีปริมาณสูงสุดที่กรรมวิธีที่ 6 ที่ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ คือ 15.24 ppm และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีปริมาณต่ำสุดคือ 12.72 ppm (ตารางที่ 2)

7.1.2.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังปลูกถั่วพุ่มจากดินอำเภอบึงพระพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้นั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินหลังปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณสูงสุดคือ 81.65 ppm และกรรมวิธีที่ 6 ที่ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณต่ำสุด 57.28 ppm (ตารางที่ 2)

7.1.2.6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังปลูกถั่วพุ่มจากดินอำเภอบึงพระ พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จากการวิเคราะห์จะพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีแนวโน้มสูงที่สุดเท่ากับ 3.46 % และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุดเท่ากับ 2.97 % (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย

กรรมวิธี	ดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ					
	pH	ความชื้น (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	อินทรีย์วัตถุ (%)
1	5.80b	10.01b	0.06	12.72c	65.57cd	3.07
2	5.78b	9.93b	0.06	12.92c	69.57bc	3.46
3	5.61c	11.03b	0.06	13.26bc	77.84ab	3.10
4	5.93a	16.07a	0.07	13.38bc	74.07abc	3.42
5	6.00a	8.75b	0.07	14.29ab	81.65a	2.97
6	5.92a	7.69b	0.08	15.24a	57.28d	3.28
F-test	**	**	ns	**	**	ns
%C.V.	1.08	23.75	0	5.29	10.02	9.58

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

7.1.3 การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของถั่วพุ่มลาย (เซนติเมตร)

7.1.3.1 ความสูงของถั่วพุ่มที่อายุ 7 วัน

จากการทดลองพบว่าความสูงของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความสูงที่วัดได้ในแต่ละกรรมวิธีนั้นแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และไม้ใส่ไกลโฟเสต มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของความสูงสูงที่สุดคือ 16.95 ซม. ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของความสูงต่ำสุดคือ 9.05 ซม. (ตารางที่ 3)

7.1.3.2 ความสูงของถั่วพุ่มที่อายุ 14 วัน

จากการทดลองพบว่าความสูงของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความสูงที่วัดได้ในแต่ละกรรมวิธีนั้นแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม้ใส่ไกลโฟเสต มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของความสูงสูงที่สุดคือ 23.93 ซม. ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม้ใส่ไกลโฟเสต (control) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของความสูงต่ำสุดคือ 19.93 ซม. (ตารางที่ 3)

7.1.3.3 ความสูงของถั่วพุ่มที่อายุ 21 วัน

จากการทดลองพบว่าความสูงของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความสูงที่วัดได้ในแต่ละกรรมวิธีนั้นแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไร

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของถั่วพุ่มลาย (เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความสูงต้นถั่วพุ่มลาย (เซนติเมตร)							
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	49 วัน	54 วัน
1	14.33	19.93	32.08	48.9b	73.15b	97.78	110.95	112.28
2	15.38	23.93	37.63	75.38a	128.93a	137.20	140.48	143.05
3	16.95	22.05	41.38	78.53a	123.18a	135.70	141.88	143.65
4	15.50	23.25	37.60	83.13a	125.73a	137.20	143.25	145.63
5	13.78	20.93	41.18	76.58a	130.60a	141.00	148.45	150.53
6	14.30	21.68	40.65	76.23a	118.25a	127.20	132.78	134.68
F-test	ns	ns	ns	*	**	ns	ns	ns
%C.V.	20.48	10.87	14.85	16.86	15.13	17.24	15.12	14.97

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

7.1.4 ผลผลิตน้ำหนักราก และน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มลาย

7.1.4.1 ผลผลิตน้ำหนักราก

ผลผลิตรวมหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ พบว่าผลผลิตรวมน้ำหนักรากมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำนั้นให้ผลผลิตรวมน้ำหนักรากสูงที่สุดคือมีน้ำหนักราก 52.42 กรัม/กระถาง ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) ให้ผลผลิตรวมน้ำหนักรากน้อยที่สุดคือมีน้ำหนักราก 23.52 กรัม (ตารางที่ 4)

7.1.4.2 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

สำหรับผลผลิตรวมหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ พบว่าผลผลิตรวมน้ำหนักแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำนั้นให้ผลผลิตรวมน้ำหนักแห้งสูงที่สุดคือมีน้ำหนักราก 10.06 กรัม/กระถาง ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) ให้ผลผลิตรวมน้ำหนักรากน้อยที่สุดคือมีน้ำหนักราก 4.05 กรัม/กระถาง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักรส และน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มลาย ที่อายุ 54 วัน

กรรมวิธี	น้ำหนักรส (กรัม/กระถาง)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/กระถาง)
1	23.52b	4.05b
2	43.96a	8.78a
3	44.81a	8.94a
4	49.24a	9.88a
5	52.42a	10.06a
6	42.94a	8.07a
F-test	*	**
%C.V.	23.52b	4.05b

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

7.1.5 การเกิดปม น้ำหนักรส และน้ำหนักแห้งของปมรากถั่วพุ่มลายที่อายุ 54 วัน

7.1.5.1 จำนวนปมราก

หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ พบว่าการเกิดปมรากของต้นถั่วพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่จำนวนปมรากของถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำนั้น มีแนวโน้มการเกิดปมสูงที่สุดซึ่งนับได้ 14 ปมมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีแนวโน้มการเกิดปมต่ำที่สุดซึ่งนับได้ 1 ปม (ตารางที่ 5)

7.1.5.2 น้ำหนักรสปมราก

ปมรากถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ พบว่าน้ำหนักรสปมรากของต้นถั่วพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปมรากของถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำนั้น น้ำหนักรสมีแนวโน้มสูงที่สุดคือ 0.27 กรัมมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และไม่ใส่ไกลโฟเสต น้ำหนักรสมีแนวโน้มต่ำที่สุดคือ 0.10 กรัม (ตารางที่ 5)

7.1.5.3 น้ำหนักแห้งปมราก

ปมรากถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ พบว่าน้ำหนักแห้งปมรากของต้นถั่วพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปมรากของถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำนั้น น้ำหนักแห้งมีแนวโน้มสูงที่สุด

คือ 0.04 กรัมมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) น้ำหนักแห้งมีแนวโน้มต่ำที่สุดคือ 0.01 กรัม (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเกิดปม น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของปมรากถั่วพุ่มลาย ที่อายุ 54 วัน

กรรมวิธี	จำนวนปม	น้ำหนักสดปม (กรัม)	น้ำหนักแห้งปม (กรัม)
1	1.00	0.17	0.01
2	13.00	0.14	0.02
3	11.00	0.10	0.02
4	12.00	0.27	0.04
5	14.00	0.14	0.02
6	10.00	0.14	0.02
F-test	ns	ns	ns
%C.V.	71.23	109.83	134.56

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

7.1.6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในถั่วพุ่มลาย

7.1.6.1 ปริมาณยูรีไคต์ในน้ำเลี้ยงจากต้นถั่วพุ่มลาย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณยูรีไคต์ทั้งหมดของถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอวังพระ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณยูรีไคต์ทั้งหมดในถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำนั้น มีปริมาณสูงที่สุดคือ 75.24 m mole/ml. และกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีปริมาณต่ำที่สุดคือ 24.92 m mole/ml. (ตารางที่ 6)

7.1.6.2 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของถั่วพุ่มลาย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของถั่วพุ่มที่อายุ 54 วัน ในดินจากพื้นที่อำเภอวังพระ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) นั้น มีปริมาณสูงที่สุดคือ 1.70 % และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณต่ำที่สุดคือ 1.37 % (ตารางที่ 6)

7.2 การประเมินประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในสภาพไร่นา

7.2.1 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินก่อนปลูกถั่วพุ่มลาย

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินจากอำเภอบึงพระก่อนทำการทดลองปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเท่ากับ 4.48 มีประเภทของเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty clay loam) มีความชื้นในดินเท่ากับ 3.47 % มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.02 %

ตารางที่ 6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในถั่วพุ่มลายอายุ 54 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ยูรีไนด์ (m mole/ml)
1	1.70a	24.92b
2	1.47b	43.06ab
3	1.48b	46.92ab
4	1.46b	63.83a
5	1.37b	75.24a
6	1.43b	68.86a
F-test	*	*
%C.V.	9.04	36.8

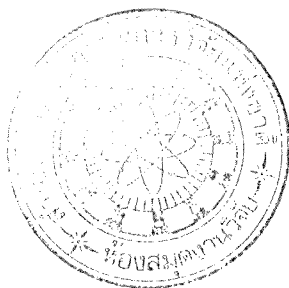
* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 30.47 ppm ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 83.88 ppm และ ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.35 % (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินก่อนปลูกถั่วพุ่มลาย

สมบัติ	ดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ
pH	4.48
เนื้อดิน	Silty clay loam

ความชื้น (%)	3.47
ไนโตรเจน (%)	0.02
ฟอสฟอรัส (ppm)	30.47
โพแทสเซียม (ppm)	83.88
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.35



7.2.2 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย

7.2.2.1 ความเป็น กรด-ด่าง (pH)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ค่า pH ที่วัดได้จากแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแนวโน้มนกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อโรโซเปียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 4.61 และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 4.44 (ตารางที่ 8)

7.2.2.2 ความชื้นในดิน

จากการหาค่าความชื้นในดินของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ค่าความชื้นที่วัดได้จากแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแนวโน้มนกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อโรโซเปียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 15.42 และกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 14.58 (ตารางที่ 8)

7.2.2.3 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินจากแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการวิเคราะห์พบว่า แนวโน้มนกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 0.050 % และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณไนโตรเจนต่ำที่สุดเท่ากับ 0.040 % (ตารางที่ 8)

7.2.2.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุดเท่ากับ 14.96 ppm และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำที่สุดเท่ากับ 7.21 ppm (ตารางที่ 8)

7.2.2.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้นั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์

มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 134.43 ppm และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อโรโซเปียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำที่สุดเท่ากับ 108.19 ppm (ตารางที่ 8)

7.2.2.6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

จากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการวิเคราะห์จะพบว่า แนวโน้มกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดเท่ากับ 3.06 % และกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุดเท่ากับ 2.87 % (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินหลังปลูกถั่วพุ่มลาย

กรรมวิธี	ดินจากพื้นที่อำเภอบึงพระ					
	pH	ความชื้น (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	อินทรีย์วัตถุ (%)
1	4.61	15.42	0.045	13.45ab	108.19b	2.94
2	4.47	15.18	0.045	14.96a	110.64b	2.98
3	4.52	14.58	0.050	13.86ab	114.22b	3.06
4	4.57	15.30	0.042	10.97c	119.75ab	2.87
5	4.44	15.17	0.047	11.74bc	134.43a	3.04
6	4.47	14.64	0.040	7.21d	112.89b	2.97
F-test	ns	ns	ns	**	*	ns
%C.V.	3.13	3.06	0	12.07	9.16	7.94

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

7.2.3 การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของถั่วพุ่มลาย (เซนติเมตร)

ในส่วนของการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของถั่วพุ่มลายนั้น พบว่าในช่วงอายุ 11 วัน 25 วัน 32 วัน 38 วัน 51 วัน และ 56 วัน ความสูงของถั่วพุ่มลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยแนวโน้มความสูงที่วัดได้เมื่ออายุ 11 วัน กรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีความสูงสูงที่สุดคือ 9.37 ซม. และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีความสูงต่ำสุดคือ 9.07 ซม. ส่วนอายุ 25 วัน กรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อโรโซเปียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีความสูงสูงที่สุดคือ 17.72 ซม. และ

กรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีความสูงต่ำสุดคือ 14.52 ซม. ที่อายุ 32 วัน กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อโรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีความสูงสูงที่สุดคือ 30.45 ซม. และกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีความสูงต่ำที่สุดคือ 25.30 ซม. ที่อายุ 38 วัน กรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีความสูงสูงที่สุดคือ 40.12 ซม. และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีความสูงต่ำสุดคือ 35.17 ซม. และที่อายุ 51 วัน กับ 56 วัน กรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีความสูงสูงที่สุดคือ 95.75 ซม. และ 100.90 ซม. ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีความสูงต่ำสุดคือ 87.97 ซม. และ 93.22 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของถั่วพุ่มลาย (เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความสูงถั่วพุ่มลาย (เซนติเมตร)					
	11 วัน	25 วัน	32 วัน	38 วัน	51 วัน	56 วัน
1	9.22	14.70	30.45	37.75	92.17	97.75
2	9.37	15.37	27.55	39.42	87.97	93.22
3	9.32	17.72	25.30	40.12	92.55	98.02
4	9.35	17.05	28.05	39.45	95.75	100.90
5	9.07	16.17	25.80	35.17	89.27	95.02
6	9.27	14.52	25.37	35.72	92.72	97.55
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%C.V.	3.23	11.46	12.97	13.12	11.44	10.49

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

7.2.4 ผลผลิตน้ำหนักราก และน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มลาย

จากการวัดปริมาณผลผลิตรวมหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มลายที่อายุ 56 วัน พบว่าผลผลิตรวมน้ำหนักรากมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใส่เชื้อโรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีน้ำหนักรากสูงที่สุดเท่ากับ 5300 กรัม/แปลง ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีน้ำหนักรากต่ำที่สุดเท่ากับ 2625 กรัม/แปลง และในส่วนผลผลิตรวมน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มลาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวัดผลผลิตน้ำหนักรากแห้งจะเห็นว่าแนวโน้มกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อโรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีน้ำหนักรากแห้งสูงที่สุดเท่ากับ 704.78 กรัม/แปลง และ

กรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดเท่ากับ 373.23 กรัม/แปลง (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มลาย ที่อายุ 56 วัน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัม/แปลง)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/แปลง)
1	5300a	666.04
2	4575a	704.78
3	3925ab	544.97
4	4100ab	537.09
5	2625b	373.23
6	5200a	697.37
F-test	*	ns
%C.V.	25.32	27.83

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

7.2.5 การเกิดปม น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของปมรากถั่วพุ่มลายจำนวน 3 ต้น ที่อายุ 56 วันจากการวัดการเกิดปมรากของถั่วพุ่มลายจำนวน 3 ต้น ที่อายุ 56 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แนวโน้มจำนวนปมรากของถั่วพุ่มลายตามกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) และกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสตนั้น มีจำนวนปมสูงที่สุดเท่ากับ 3 ปม และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีจำนวนปมต่ำที่สุดเท่ากับ 1 ปม ในส่วนของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของปม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเหมือนกัน โดยแนวโน้มน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของปมตามกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 0.27 กรัม และ 0.07 กรัม ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.06 กรัม และ 0.02 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การเกิดปม น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของปมรากกล้วยพุ่มลายจำนวน 3 ต้น ที่อายุ 56 วัน

กรรมวิธี	จำนวนปม	น้ำหนักสดปม (กรัม)	น้ำหนักแห้งปม (กรัม)
1	3.00	0.15	0.04
2	2.00	0.10	0.03
3	3.00	0.12	0.03
4	2.00	0.07	0.03
5	2.00	0.27	0.07
6	1.00	0.06	0.02
F-test	ns	ns	ns
%C.V.	44.44	85.72	79.45

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

7.2.6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในกล้วยพุ่มลาย

7.2.6.1 ปริมาณยูรีโอติคในน้ำเลี้ยงจากต้นกล้วยพุ่มลาย

จากการวิเคราะห์ปริมาณยูรีโอติคในน้ำเลี้ยงจากต้นกล้วยพุ่มลายที่อายุ 56 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแนวโน้มปริมาณยูรีโอติคตามกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณยูรีโอติคสูงที่สุดเท่ากับ 18.39 m mole/ml. และกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีปริมาณยูรีโอติคต่ำที่สุดเท่ากับ 11.36 m mole/ml. (ตารางที่ 12)

7.2.6.2 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของกล้วยพุ่มลาย

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของกล้วยพุ่มลายที่อายุ 56 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแนวโน้มปริมาณไนโตรเจนของกล้วยพุ่มลายตามกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณสูงที่สุดเท่ากับ 1.73 % และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณต่ำที่สุดเท่ากับ 1.44 % (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในถั่วพุ่มอายุ 56 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	ยูรีโอต์
	(%)	(m mole/ml)
1	1.56	11.84
2	1.55	16.10
3	1.57	11.36
4	1.73	18.39
5	1.56	13.48
6	1.44	11.62
F-test	ns	ns
%C.V.	8.77	47.04

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

8. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองในสภาพโรงเรือน

- การทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสตนั่น เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้แก่เกษตรกร โดยได้ทำการทดลองกับดินในเขตอำเภอบึงพระเป็นพื้นที่ที่มีสภาพดินเป็นกรด ซึ่งได้ปลูกถั่วพุ่มตามกรรมวิธีการทดลองทั้งหมด 6 วิธี แล้วเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มพบว่า ความสูงของถั่วพุ่มในกรรมวิธีที่ 5 ที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐานและใส่ไกลโฟเสดอัตราแนะนำ มีแนวโน้มความสูงสูงที่สุดวัดได้ 150.53 ซม. และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสด (control) มีแนวโน้มความสูงต่ำสุดวัดได้ 112.28 ซม.

- เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 ในดินกรดที่ใส่ไกลโฟเสดทำให้ต้นถั่วพุ่มสามารถเจริญเติบโตได้ดีและมีผลผลิตรวมสูงกว่าการไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมในดินกรดที่ไม่ใส่ไกลโฟเสด

- ในส่วนการเกิดปมของถั่วพุ่มพบว่า การใส่เชื้อไรโซเบียมไม่มีผลทำให้จำนวนปม น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของปมแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมอย่างมีนัยสำคัญ แต่กรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และใส่ไกลโฟเสดอัตราแนะนำ มีแนวโน้มทำให้ถั่วพุ่มเพิ่มการเกิดปมมากขึ้นจึงมีแนวโน้มน้ำหนักแห้งของปมมากที่สุดคือ 0.04 กรัม/ต้น ซึ่งต่างจากกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสด (control) มีแนวโน้มน้ำหนักแห้งของปมน้อยที่สุดคือ 0.01 กรัม/ต้น จากผลการทดลองแสดงว่าการใส่เชื้อไรโซเบียมมีแนวโน้มช่วยทำให้ถั่วพุ่มสามารถสร้างปมได้เพิ่มมากขึ้น แต่เนื่องจากดินที่ใช้ในการทดลองนี้มีเชื้อไรโซเบียมที่อาศัยอยู่ในดินตามธรรมชาติจึงมีผลทำให้ถั่ว

พุ่มที่ปลูกในกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำมีปมเกิดขึ้นได้จำนวน 1 ปม และ 10 ปม ตามลำดับ

- สำหรับการวัดประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมถั่วพุ่มในดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต โดยการวิเคราะห์สัดส่วน(%) ของสารประกอบยูรีไนด์ซึ่งเป็นสารประกอบที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนในน้ำเลี้ยงของตอรากถั่วพุ่ม พบว่ากรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีไนโตรเจนในรูปของสารประกอบยูรีไนด์มากที่สุดคือ 75.24 m mole/ml. ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำเลี้ยงซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีสารประกอบยูรีไนด์น้อยที่สุดคือ 24.92 m mole/ml. ดังนั้นผลการตรึงไนโตรเจนในสารประกอบยูรีไนด์ของต้นถั่วพุ่มที่มีการใส่เชื้อไรโซเบียมและใส่ไกลโฟเสตจะมีปริมาณสูงกว่าต้นถั่วพุ่มที่ไม่ได้ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต

- สำหรับปริมาณธาตุอาหารในดินหลังปลูกถั่วพุ่มเมื่อทดสอบสมบัติทางเคมีพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีค่า (pH) ที่วัดได้คือ 6.00 ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีค่า (pH) ที่วัดได้คือ 5.61 แสดงว่าการใส่ไกลโฟเสตลงในดินที่มีสภาพเป็นกรดจะทำให้ลดความเป็นกรดลงได้มากกว่าดินกรดที่ไม่ปนเปื้อนไกลโฟเสต

- ส่วนปริมาณไนโตรเจนในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำมีแนวโน้มของปริมาณไนโตรเจนสูงคือ 0.08 % และกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมืองBT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต มีแนวโน้มปริมาณไนโตรเจนต่ำคือ 0.06 %

- ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจะเห็นได้จากกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสต อัตราแนะนำมีปริมาณสูงสุดคือ 15.24 ppm และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไกลโฟเสต (control) มีปริมาณต่ำสุดคือ 12.71 ppm

- ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะพบว่ากรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีปริมาณสูงสุดคือ 81.65 ppm และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำมีปริมาณต่ำสุดคือ 57.28 ppm จากผลการทดลองจะเห็นว่าดินหลังปลูกถั่วพุ่มมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนปลูก

- ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุในดินพบว่าแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ มีกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่ไกลโฟเสต ซึ่งมีแนวโน้มของปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงคือ 3.46 % และกรรมวิธีที่ 5 ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน THA7 และใส่ไกลโฟเสตอัตราแนะนำ มีแนวโน้มของปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำคือ 2.97 % จากผลที่ได้จะเห็นว่าสำหรับปริมาณธาตุอาหารในดินหลังปลูกถั่วพุ่มเมื่อทดสอบสมบัติทางเคมีแล้วสภาพดินโดยรวมที่ปนเปื้อนไกลโฟเสตจะมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าดินที่ไม่มีการปนเปื้อนไกลโฟเสต แสดงว่าเชื้อไรโซเบียมสามารถตรึงไนโตรเจนได้ในดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต

- สรุปได้ว่าการปลูกถั่วพุ่มที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและใส่เชื้อไรโซเบียมสามารถตรึงไนโตรเจนได้แตกต่างกันในสภาพดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต โดยถั่วพุ่มที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสามารถตรึงไนโตรเจนได้สูงกว่า และเชื้อไรโซเบียมที่ใช้สายพันธุ์มาตรฐาน THA7 จะมีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนได้ดีกว่าสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2)

จากการทดลองในสภาพไร่นา

- ดินที่ใช้ในการทดลองปลูกถั่วพุ่มลายมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty clay loam) มีสภาพเป็นกรดรุนแรง (pH = 4.83)
- การปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) และเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม สามารถเจริญเติบโตได้ดี แต่มีแนวโน้มไม่สามารถเปลี่ยนแปลงดินที่มีสภาพเป็นกรดได้
- การปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) มีแนวโน้มสามารถเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจน ในสภาพดินกรดได้ดีกว่าดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต
- การปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับการใช้เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) สามารถเพิ่มปริมาณธาตุฟอสฟอรัส ในสภาพดินกรดได้ดีกว่าดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต
- การปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับการใช้เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) สามารถเพิ่มปริมาณธาตุโพแทสเซียม ในสภาพดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสตได้ดีกว่าดินกรด
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นเมื่อมีการปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับการใช้เชื้อไรโซเบียม แต่แนวโน้มการใช้เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) จะสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุได้ดีกว่าทั้งในสภาพดินกรดและดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต
- การปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับเชื้อไรโซเบียมในสภาพดินกรดและดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต สามารถเจริญเติบโตได้ดี เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชและอินทรีย์วัตถุในดินได้ โดยเฉพาะเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) ซึ่งมีแนวโน้มทำให้โครงสร้างและคุณสมบัติของดินดีขึ้นในทุกๆด้าน ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง ส่วนเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) ให้ผลใกล้เคียง แต่ประสิทธิภาพโดยรวมแล้วเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) จะดีกว่า
- การปลูกถั่วพุ่มลายร่วมกับเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์พื้นเมือง BT-7(1-2) และเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์มาตรฐาน (THA7) นั้นมีประสิทธิภาพให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วพุ่มลายโดยรวมอย่างอื่นใกล้เคียงกันเมื่อปลูกในสภาพดินกรดและดินกรดที่ปนเปื้อนไกลโฟเสต