

ประสิทธิภาพของเชื้อปฏิภักษ์ผสมสายพันธุ์ในการส่งเสริม การเจริญเติบโตข้าวอินทรีย์และควบคุมโรค Efficiency of Mixed Antagonistic Strains to Enhance Organic Rice Growth and Diseases Control

จตุพร บุณณดากุล และดุสิต อธิณัฐ*
*

สาขาวิชาการจัดการเกษตรอินทรีย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

วิลารวรรณ เชื้อบุญ

ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Chatuporn Boonnadukul and Dusit Athinuwat*

Major of Organic Farming Management, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,
Rangsit Centre, Klong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

Wilawan Chuaboon

Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus,
Ladyaow, Chatuchak, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

นำเชื้อปฏิภักษ์สายพันธุ์ใหม่ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ TU-Orga1 ที่แยกจากดินบริเวณรอบรากข้าว ในจังหวัดปทุมธานี ผสมกับเชื้อปฏิภักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *Saccharomyces cerevisiae* และ *Trichoderma* sp. เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโต ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และประสิทธิภาพในการควบคุมโรค เปรียบเทียบกับน้ำหมักชีวภาพที่ เกษตรกรผลิตขึ้นใช้เอง โดยศึกษาวิจัยในสภาพไร่นา จังหวัดพะเยา ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน 2554 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 กรรมวิธี ประกอบด้วยการพ่นดินก่อนปลูกร่วมกับพ่นใบ 3 ครั้ง เมื่อข้าวอายุ 40, 60 และ 90 วัน ด้วยน้ำหมักชีวภาพหรือจุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์ และกรรมวิธีควบคุมที่ไม่ มีการพ่นสารใด ๆ พบว่าการพ่นดินก่อนปลูกร่วมกับพ่นใบ 3 ครั้ง ด้วยจุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวให้มีย่านักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น จำนวนต้นตอต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 7.39, 9.83, 3.00, 9.00, 9.45 และ 21.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้จุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์ สามารถลดความรุนแรงของโรคใบขีดสีน้ำตาล จากเชื้อ *Cercospora oryzae* และโรคใบจุดสีน้ำตาล จากเชื้อ *Bipolaris oryzae* ได้ดีที่สุด ซึ่งอยู่ในระดับความรุนแรง 1.0 และ 1.2 ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับ

กรรมวิธีควบคุม ($P = 0.05$)

คำสำคัญ : การควบคุมโดยชีววิธี, แบคทีเรียตรึงไนโตรเจน, โรคใบขีดสีน้ำตาล, โรคใบจุดสีน้ำตาล

Abstract

New antagonistic strain, *Bacillus subtilis* TU-Orga1, from rice rhizosphere in Pathum Thani growing area and the effective strains, *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *Saccharomyces cerevisiae* and *Trichoderma* sp. were mixed and evaluated for enhancing growth of organic rice cultivar Khao Dok Mali 105 and diseases control efficiency compared to bio-organic liquid applied by farmers. The investigation had been carried out in Phayao province during July - November, 2011 using RCBD with 3 treatments (soil treated and 3-foliar spray at 40, 60 and 90-day old plants with bio-organic liquid, microbial combination and non-treated treatments). The result revealed that the treatment of microbial combination showed significant increase in percentages of stem fresh weight per tiller, stem dry weight per tiller, plant height, tiller number per hill, number of seeds per head and grain yield of rice as 7.39, 9.83, 3.00, 9.00, 9.45 and 21.8, respectively. In addition, a mixed of antagonist strains decreased narrow brown spot (*Cercospora oryzae*) and brown spot disease (*Bipolaris oryzae*) severity with score 1.0 and 1.2 respectively when they were applied and was significantly different from those of the control treatment ($P = 0.05$).

Keywords: biological control, N-fixing bacteria, narrow brown spot, brown spot disease

1. คำนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งการผลิตส่วนใหญ่จะใช้ในการบริโภคภายในประเทศและส่งออก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร รายงานในปี 2554 ว่าไทยมีพื้นที่ปลูกข้าว 78 ล้านไร่ หรือร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ซึ่งได้ผลผลิตข้าวเปลือก 34 ล้านตันต่อปี ข้าวจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีเนื้อที่เพาะปลูกมากที่สุด และเกษตรกรยังมีการตื่นตัวในเรื่องสุขภาพ จึงหันมาทำการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ โดยจะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานในระดับสากลจำนวน 52,181.25 ไร่ มีผลผลิตข้าวอินทรีย์ 15,000 ตัน เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในปี 2535 ซึ่งมีผลผลิตเพียง 2,000

ตัน โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 50 ต่อปี โดยเฉพาะในภาคเหนือ เช่น จังหวัดพะเยา ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา และมีทิศทางการผลิตข้าวอินทรีย์มากขึ้น ซึ่งขณะนี้พื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 829,776 ไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้าในปี 452,582 ไร่ และพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์เพียง 1,540 ไร่ ผลผลิตข้าวเจ้ามีค่าเฉลี่ย 881 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตข้าวอินทรีย์มีค่าเฉลี่ย 550 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตข้าวอินทรีย์ต่อไร่จะต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตข้าวเจ้าในปีแบบใช้สารเคมี จากปัญหาและสถานการณ์ที่เกิดขึ้น พบว่าสาเหตุหนึ่งก็คือถึงแม้ว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ และน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตขึ้นใช้เองภายในครัวเรือน มาใช้

ในการปลูกข้าวอินทรีย์ แต่เกษตรกรยังขาดความรู้และความเข้าใจในกระบวนการผลิตและการใช้ฮอร์โมน ทำให้ฮอร์โมนที่ผลิตนั้นไม่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งไม่เห็นความสำคัญของการระบาดของโรคพืช (Jones *et al.*, 2001) จึงส่งผลกระทบต่อการศึกษาเจริญเติบโตและทำให้ผลผลิตของข้าวค่อนข้างต่ำ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์ เพื่อช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวและลดการระบาดของโรคที่สำคัญ เช่น ใบไหม้ ใบขีดสีน้ำตาล ใบจุดสีน้ำตาล และขอบใบแห้ง เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางให้แก่เกษตรกรในการผลิตข้าวอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้สามารถผลิตข้าวอินทรีย์ได้ผลผลิตข้าวที่สูงขึ้น อีกทั้งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องในการเผยแพร่ข้อมูลที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรต่อไป

2. วิธีการทดลอง

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ซึ่งประกอบด้วย 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ณ แปลงปลูกข้าวอินทรีย์บ้านศรีจอมแจ้ง ตำบลหงษ์หิน อำเภोजัน จังหวัดพะเยา กรรมวิธี T1 พันดินร่วมกับพ่นไบพิซ 3 ครั้ง (เมื่อข้าวอายุ 40, 60 และ 90 วัน หลังปลูก) ด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์ (ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 ชนิด ผสมรวมกัน ได้แก่ *Bacillus subtilis* TU-Orga1, *Azotobacter* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Saccharomyces cerevisiae*) (อัตราส่วนความเข้มข้นของเชื้อแต่ละชนิดอยู่ในระหว่างการยื่นจดสิทธิบัตร) อัตรา 0.2 ลิตร ต่อน้ำ 100 ลิตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่ (ดุสิต และคณะ, 2555; ปาริชาติ และคณะ, 2555; Boonnadukul *et al.*, 2012) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ผลิต

โดยการหมักจากเศษมูลสัตว์) อัตรา 100 กิโลกรัม ต่อไร่ กรรมวิธี T2 พันดินร่วมกับพ่นไบพิซ 3 ครั้ง ด้วยน้ำหมักชีวภาพของเกษตรกรที่ผลิตจากเศษผัก ทดแทนจุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราเดียวกัน และกรรมวิธี T3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว

2.2 การเตรียมพื้นที่ปลูก

แบ่งแปลงทดลองออกเป็นแปลงย่อยขนาด 4 x 6 เมตร จำนวน 15 แปลง โดยเกลี่ยดินให้ทุกแปลงย่อยมีความสม่ำเสมอ (ชูศักดิ์, 2551; วรธนา และคณะ, 2553) จากนั้นนำพลาสติกขนาดความสูง 150 เซนติเมตร ผิงลงไปบนดินลึก 30 เซนติเมตร แล้วใช้ดินกลบปลายทั้งสองด้านให้แน่น กันแต่ละแปลงเพื่อป้องกันการซึมของน้ำในแปลงทดลองจะได้หน่วยทดลองย่อยขนาด 4 x 6 เมตร ปลูกข้าวแบบนาดำ ใช้ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 25 วัน ทำการตัดปลายใบให้เหลือความยาวของต้นกล้า 20 เซนติเมตร ปักดำจำนวนกอละ 4 ต้น ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร

2.3 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลจะเก็บทั้งหมด 3 ข้อมูลหลักเมื่อข้าวมีอายุ 120 วัน คือ (1) การเจริญเติบโตต้นข้าว ได้แก่ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อต้น ความสูงต้น และจำนวนต้นตอก (2) ข้อมูลผลผลิต ได้แก่ จำนวนเมล็ดตอรวง และผลผลิตต่อไร่ และ (3) ข้อมูลด้านการระบาดของโรคในสภาพธรรมชาติ

2.4 วิเคราะห์ข้อมูล และค่าความแปรปรวนทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ผลและความแปรปรวนด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple range tests

3. ผลการทดลอง

3.1 ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมหลายสายพันธุ์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์

จากการนำเชื้อปฏิปักษ์สายพันธุ์ใหม่ *B. subtilis* TU-Orga1 ที่แยกจากดินบริเวณรอบรากข้าวผสมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและควบคุมโรคของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ 4 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *S. cerevisiae* และ *Trichoderma* sp. มาใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธี T1 เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เปรียบเทียบกับกรรมวิธี T2 การใช้น้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตขึ้นใช้เองร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และกรรมวิธี T3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว พบว่า

กรรมวิธี T1 การพ่นดินก่อนปลูกร่วมกับพ่นใบพืช 3 ครั้ง เมื่อข้าวอายุ 40, 60 และ 90 วัน ด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมหลายสายพันธุ์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีประสิทธิภาพส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวอายุ 120 วัน ให้มีน้ำหนักราก น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น จำนวนต้นตอก จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตเท่ากับ 4.36 กรัมต่อต้น 3.35 กรัมต่อต้น 147.8 เซนติเมตร 12.4 ต้นตอก 223.5 เมล็ดต่อรวง และ 668.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธี T2 ที่มีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตขึ้นใช้เองร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเป็นกรรมวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร พบว่าจุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์ส่งผลให้ข้าวอายุ 120 วัน มีน้ำหนักราก น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น จำนวนต้นตอก จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตเพิ่มขึ้น 7.39, 9.83, 3.00, 9.00, 9.45 และ 21.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Efficacy of mixed antagonistic strains on increased plant growth promotion and yield of rice plants under field experiment

Treatment ⁽²⁾	Plant growth index (harvest phase) ⁽¹⁾					
	Yield (kg/rai)	Stem fresh weight (g/tiller)	Stem dry weight (g/tiller)	Number of seeds per head	Plant Height (cm.)	Tiller number per hill
T1	668.8a	4.36a	3.35a	223.5a	147.8a	12.4a
T2	549.1b	4.06b	3.05b	204.2b	143.4ab	11.3b
T3	527.3b	4.04b	3.03b	189.2c	140.9b	11.2b

⁽¹⁾ Means followed by the same letter in a column are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P=0.05).

⁽²⁾ T1 = soil treated and 3-foliar spray at 40, 60 and 90-day old plants with microbial combination and organic fertilizer were applied, T2 = soil treated and 3-foliar spray at 40, 60 and 90-day old plants with bio-organic liquid and organic fertilizer were applied and T3 = organic fertilizer were applied only.

3.2 ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมหลายสายพันธุ์ในการควบคุมโรคที่สำคัญของข้าวในสภาพไร่

ผลการศึกษาวิจัยพบว่ากลุ่มของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ได้แก่ *Bacillus subtilis* TU-Orga1, *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *Saccharomyces cerevisiae* และ *Trichoderma* sp. มีประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันในการส่งเสริมให้พืชมีการตั้งธาตุอาหารในดินและอากาศไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโต และแข็งแรงดี เนื่องจากจุลินทรีย์บางชนิด เช่น *B. subtilis* TU-Orga1 สามารถสังเคราะห์ฮอร์โมนพืช indole-3-acetic acid (IAA) ส่งเสริมการเจริญเติบโต ข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนยากต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค (ดูลิต และคณะ, 2555; ปาริชาติ และคณะ, 2555) จากการทดลองพบว่ากรรมวิธี T1 ส่งเสริมให้ข้าวสามารถเจริญเติบโต รวดเร็วยิ่งขึ้นจากการเข้าทำลายของโรคใบขีดสี

น้ำตาลและใบจุดสีน้ำตาล โดยมีคะแนนความรุนแรงของโรคใบขีดสีน้ำตาลและใบจุดสีน้ำตาล ซึ่งคิดจากความเสียหายของพื้นที่ใบอยู่ในระดับ 1.0 และ 1.2 ตามลำดับ (Table 2) ขณะที่กรรมวิธี T2 และ T3 มีความรุนแรงของโรคใบขีดสีน้ำตาลอยู่ในระดับ 1.8 และ 1.6 ตามลำดับ นอกจากนี้กรรมวิธี T2 และ T3 ยังคงมีความรุนแรงของโรคใบจุดสีน้ำตาลอยู่ในระดับ 1.4 และ 1.8 ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์มีความสามารถในการลดการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืชโดยเฉพาะเชื้อ *Cercospora oryzae* สาเหตุโรคใบขีดสีน้ำตาล และเชื้อ *Bipolaris oryzae* สาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลอยู่ในระดับดีมาก โดยส่งผลให้กรรมวิธีดังกล่าวมีปริมาณผลผลิตสูงมากที่สุด 668.80 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น (กรรมวิธี T2 และกรรมวิธี T3) ซึ่งมีปริมาณผลผลิต 549.1 และ 527.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 1)

Table 2 Efficacy of mixed antagonistic microorganisms on reduced rice diseases under field experiment

Treatment ⁽²⁾	Disease severity index ⁽¹⁾	
	Narrow brown spot ⁽³⁾	Brown spot ⁽³⁾
T1	1.00a	1.2a
T2	1.80b	1.4b
T3	1.60b	1.8c

⁽¹⁾ Means followed by the same letter in a column are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P = 0.05).

⁽²⁾ Details of treatment are the same as marked in Table 1.

⁽³⁾ 1 = disease severity 1-20 %, 2 = disease severity 21-40 %, 3 = disease severity 41-60 %, 4 = disease severity 61-80 % and 5 = disease severity 81-100 %.

4. วิจารณ์

จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *Bacillus subtilis* TU-Orga1, *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *Saccharomyces cerevisiae* และ *Trichoderma* sp. มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและควบคุมโรคของข้าวในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ได้จริง โดย *B. subtilis* TU-Orga1 และ *Azotobacter* sp. มีศักยภาพในการย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจนให้กลายเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจน ขณะที่ *Aspergillus* sp. เป็นเชื้อราที่สร้างสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดไปย่อยละลายฟอสฟอรัสรูปที่ไม่ละลายให้เป็นฟอสฟอรัสที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ รวมทั้งย่อยสลายซากสัตว์หรืออินทรีย์วัตถุให้กลายเป็นอนินทรีย์สารที่พืชสามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง (Wagner, 2012) ส่วน *S. cerevisiae* จะช่วยย่อยสลายแป้งและน้ำตาลทำให้ดินมีความโปร่ง และมีออกซิเจนมากขึ้น ทำให้รากพืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และ *Trichoderma* sp. มีกลไกทางเส้นใยเข้าไปเจริญอยู่ภายในเส้นใยเชื้อโรค เป็นเหตุให้เชื้อโรคสูญเสียความมีชีวิต ส่งผลให้ปริมาณของเชื้อโรคลดลง (ศุภลักษณ์, 2552) นอกจากนี้ *B. subtilis* TU-Orga1 ยังสามารถผลิตสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคได้โดยตรง และผลิต IAA ส่งเสริมการเจริญเติบโตพืชให้รอดพ้นจากการเข้าทำลายของเชื้อโรค (ดุสิตและคณะ, 2555; ปาริชาติ และคณะ, 2555) แต่อย่างไรก็ตามการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์ยังคงเป็นปัญหามากสำหรับเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการใช้ อัตราการใช้ที่เหมาะสม การรักษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ให้คงทน (Chuaboon and Prathuangwong, 2009a; Chuaboon and Prathuangwong, 2009b) และการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบที่เหมาะสม (Prathuangwong et al., 2011) นอกจากนี้การใช้

จุลินทรีย์บางชนิดร่วมกันอาจส่งผลทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ หากมีผลต่อจุลินทรีย์ในกลุ่มเชื้อสาเหตุโรคพืชก็จะเป็นการส่งเสริมให้การควบคุมโรคพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่ถ้ามีผลยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ด้วยกันอาจมีผลทำให้การใช้จุลินทรีย์ที่ดีในระบบการผลิตพืชไม่ประสบผลสำเร็จ (Prathuangwong et al., 2011) แต่จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มีการทดสอบและคัดเลือกชนิดของจุลินทรีย์ที่มีกลไกโดดเด่นไม่ซ้ำกันมารวมไว้ด้วยกัน ทำให้จุลินทรีย์แต่ละสายพันธุ์แสดงประสิทธิภาพออกมาได้อย่างเต็มศักยภาพ และเสริมประสิทธิภาพการทำงานของจุลินทรีย์ที่ผสมรวมกันในการควบคุมโรคพืช และส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์แต่ละสายพันธุ์มีกลไกการทำงานที่โดดเด่นแตกต่างกัน เช่น กลไกการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช กลไกการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืช กลไกการเปลี่ยนรูปธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (วิลาวรรณและสุดฤดี, 2552; Prathuangwong et al., 2011) จุลินทรีย์นอกจากจะมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและกระตุ้นให้พืชเกิดความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชแล้ว ยังมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายซากพืชให้เป็นปุ๋ยและปรับสภาพ แวดล้อมการปลูกพืชได้ดีอีกด้วย ดังการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่าเชื้อจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและควบคุมเชื้อสาเหตุโรคของพืช สอดคล้องกับการรายงานของ Prathuangwong และคณะ (2011) รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Pseudomonas fluorescens* SP007s ในผลิตภัณฑ์สำเร็จชนิดผงละลายน้ำมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนให้กับข้าวโดยสามารถลดการใช้ปุ๋ยยูเรียได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มผลตอบแทนได้ 53.4 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์เข้าร่วมในระบบการผลิตพืชเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่

จะสามารถลดหรือเลิกใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี และฮอร์โมนพืชสังเคราะห์ได้อย่างยั่งยืน

5. สรุป

การนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์ *Bacillus subtilis* TU-Orga1, *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *Saccharomyces cerevisiae* และ *Trichoderma* sp. มาใช้ด้วยวิธีการที่เหมาะสม คือ การพ่นดินก่อนปลูกร่วมกับพ่นใบ 3 ครั้ง เมื่อข้าวอายุ 40, 60 และ 90 วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวให้มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น จำนวนต้นต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์หรือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องปรับใช้ร่วมในระบบการปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเพื่อการพัฒนาสู่การผลิตข้าวอินทรีย์อย่างยั่งยืนต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

ชูศักดิ์ จอมพุท, 2551, สถิติการวางแผนการตลาดและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่, ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 319 น.

ดุสิต อธิวัฒน์, จตุพร บุณณดากุล และปาริชาติ สถิตธรรมพนา, 2555, ประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ TU-Orga1 ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและควบคุมโรคขอบใบแห้งและใบขีดโปร่งแสงของข้าว, น. 117-118, ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการธรรมชาติวิทยา, หอประชุมกองทัพเรือ, กรุงเทพฯ.

ปาริชาติ สถิตธรรมพนา, วิลาวรรณ์ เชื้อบุญ และดุสิต อธิวัฒน์, 2555, ลักษณะและประสิทธิภาพของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ควบคุมเชื้อ *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* สาเหตุโรคขอบใบแห้งของข้าว, น. 116-127, ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 10, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี.

วรรณ แก้วมงคล, จันทนา สรสิริ และนงเยาว์ อุณยวงศ์, 2553, ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแปลงทดลองข้าวไร่ภาคเหนือปลูกบนพื้นที่ราบ, ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน, สกลนคร.

วิลาวรรณ์ เชื้อบุญ และสุดฤดี ประเทืองวงศ์, 2552, การลดจำนวนครั้งและการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้สูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescens* SP007s ชนิดผงในการควบคุมโรคเมล็ดต่างของข้าว, น. 621-629, ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศุภลักษณ์ ยาเจริญ, 2552, การคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เหมาะสมเพื่อควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, สถานการณ์การผลิตและการตลาด, แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/more_news.php?cid=95, 11 มกราคม 2554.

Boonnadukul, C., Somsook, S., Anurugsa, B. and Athinuwat, D., 2012, Efficacy of rice stubble degrading microorganisms, fungal antagonist and N-fixing bacterium for enhancing growth and yield of organic rice, Mol. Plant Microb. Interact. 25: 1104-

- 1117.
- Chuaboon, W. and Prathuangwong, S., 2009a, Control of dirty panicle disease of rice with antagonist microbes under field condition, p. 51, In Proceeding of the ISSAAS International Congress, Bangkok.
- Chuaboon, W. and Prathuangwong, S., 2009b, Reduced application frequency of *Pseudomonas fluorescens* SP007s wettable powder to enhanced control efficacy of dirty panicle of rice, pp. 622-629, In Proceeding 47th Kasetsart University Annual Conference, Bangkok.
- Jones, L.E., Bernard, E.C. and Qian, P., 2001, Isolation of *Trichoderma* spp. at low temperature from Tennessee and Alaska soils, Plant Disease 71: 137-140.
- Prathuangwong, S., Chatnaparat, T., Chuaboon, W., Pupakdeeapan, W., Sulaiman, A. and Hemsanit, N., 2011, *Pseudomonas fluorescens* SP007s reduces plant infection and increases γ -aminobutyric acid in seed infected by complex pathogens of rice, Phytopathology 101: S146.
- Wagner, S.C., 2012, Biological nitrogen fixation, Nature Education Knowledge 3(10): 15.