

# ผลของ *Bacillus pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิล

## Effect of *Bacillus pumilus* on growth of rice (*Oryza sativa* L.) cv. Homnil

พันทิวา ทีรวม<sup>1</sup> และ ขวัญเดือน รัตนา<sup>2\*</sup>

Pantiwa Teeruum<sup>1</sup> and Khwanduean Rattana<sup>2\*</sup>

**บทคัดย่อ:** การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *Bacillus pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวหอมนิลภายใต้สภาพธรรมชาติ ด้วยการแบ่งการทดลองเป็น 4 กรรมวิธี ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มีการแช่เชื้อแบคทีเรีย เปรียบเทียบกับการแช่ต้นกล้าอายุ 14 วัน, 30 วัน และเมล็ดข้าวในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าการแช่เมล็ดข้าวใน *B. pumilus* สามารถส่งเสริมให้ต้นข้าวมีความสูงเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ความสูงเฉลี่ยของต้นเฉลี่ย เท่ากับ 88.9 ซม. และความยาวรากเฉลี่ยเท่ากับ 43.0 ราก และพบว่า การแช่รากของต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ใน *B. pumilus* จะส่งผลให้รากมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับเป็นทางเลือกเพื่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว และเพื่อการลดการใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ:** ข้าวเจ้าหอมนิล, *Bacillus pumilus*, สารสกัดหยาบ, สารละลายเซลล์แขวนลอย

**ABSTRACT:** This study aimed to investigate the effects of *B. pumilus* on growth of rice cv. Homnil under *in vivo* culture. There are four treatment for inoculated with *B. pumilus* suspension at the concentration of  $10^6$  CFU/ml for 2 hrs including 14 days, 30 days old of young seedling and rice seed, compared to the non-inoculated as control group. It was found that significant differences for shoot height and root length ( $p < 0.05$ ) on soaking of rice seed in *B. pumilus* suspension at the concentration of  $10^6$  CFU/ml for 2 hrs. The highest average of shoot height was 88.9 cm. and root length was 4.30 roots. In addition, root of 14 day old seedling inoculation with *B. pumilus* suspension have the best resulting in significant differences for dry weight of root. The results of this present research could lead to support the use of *B. pumilus* as an alternative growth promoting agent in order to enhance rice growth, decrease the use of chemical and increase both consumer and environmental safety.

**Keywords:** Homnil, *Bacillus pumilus*, crude extract, cell suspension

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Program of Science Education, Ubonratchathani Rajabhat University

<sup>2</sup> สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Program of Biology, Faculty of Science, Ubonratchathani Rajabhat University

\* Corresponding author: K\_rattana@yahoo.com

## บทนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชอาหารหลักของคนไทย ปัจจุบันผู้บริโภคหันมาใส่ใจต่อสุขภาพของตนเองมากยิ่งขึ้น จึงเกิดเป็นกระแสนิยมการบริโภคข้าวเพื่อสุขภาพ โดยข้าวที่นิยมบริโภคเพื่อสุขภาพ ได้แก่ ข้าวหอมมะลิ ข้าวมันปู ข้าวไรซ์เบอร์รี่ และข้าวหอมนิล เป็นต้น สำหรับข้าวหอมนิลเป็นข้าวที่มีปริมาณของสารแอนติออกซิแดนซ์ (antioxidant) สูง ในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดที่เป็นสีม่วงเข้มประกอบได้ด้วยสารแอนโทไซยานิน (anthocyanin) สารโปรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidin) โบไฟฟลาโวนอยด์ (bioflavonoid) และวิตามินอี สารดังกล่าวนี้เป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ที่ทำหน้าที่จับกับอนุมูลอิสระแล้วช่วยทำให้กลไกการทำงานของร่างกายมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ปิยชาติ, 2556) จากรายงานสถานการณ์การปลูกข้าวหอมนิลในปี 2559/2560 พบว่ามีการปลูกข้าวหอมนิลเพียง 350 ไร่ โดยส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ปลูก 7 จังหวัด ได้แก่ นครพนม ชัยนาท เชียงใหม่ ขอนแก่น สุโขทัย อุทัยธานี และน่าน ผลผลิตรวมเฉลี่ยประมาณ 489 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ซึ่งจะเห็นว่ายังมีเกษตรกรเพียงน้อยรายที่ผลิตข้าวกล้องหอมนิลเพื่อการจำหน่าย เมื่อเทียบกับข้าวพันธุ์อื่นๆ ดังนั้นการเพิ่มปริมาณผลผลิตของข้าวให้ได้ปริมาณที่มากขึ้น เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการบริโภคข้าวเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง และสืบเนื่องจากความต้องการให้มีปริมาณผลผลิตของข้าวที่เพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกษตรกรนิยมเร่งผลผลิตของข้าวด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อให้ได้ผลผลิตของข้าวที่เพิ่มมากขึ้น (de Souza et al., 2015) แต่อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยเคมีสะสมในปริมาณที่มากและเป็นระยะเวลา ยาวนาน อาจจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของดิน และสภาพแวดล้อมได้ในอนาคต (Adesemoye et al., 2009) เพื่อลดปัญหาดังกล่าวปัจจุบันเกษตรกรจึงหันมาให้ความสนใจปลูกข้าวด้วยวิถีเกษตรอินทรีย์ ด้วยการเลือกใช้ทางเลือกอื่นๆ เพื่อการลดการใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและ

สิ่งแวดล้อมได้ในระยะยาว เช่น การเลือกใช้จุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (สุจิตตรา และคณะ, 2556) มีรายงานที่กล่าวถึงการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร เช่น นำมาใช้ในการผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพ เป็นหัวเชื้อช่วยเร่งการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุเพื่อการผลิตปุ๋ยหมัก เป็นต้น (พงศเทพ, 2545) ในการเลือกใช้จุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ จุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Promoting Rhizobacteria; PGPR) เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินรอบรากพืช (rhizosphere) และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช โดยการสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้เชื้อจุลินทรีย์ยังสามารถสร้างฮอร์โมนพืช (phytohormones) เช่น ฮอร์โมนกลุ่มออกซิน (auxins) ซึ่งกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ได้ (สุวรรณี, 2555) เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในกลุ่ม PGPR นี้ได้แก่ *Azospirillum*, *Streptomyces*, *Bacillus*, *Pseudomonas* และ *Trichoderma* เป็นต้น (ธนากร, 2557) นอกจากนี้ยังพบว่าแบคทีเรียในสกุล *Bacillus* ที่คัดแยกจากน้ำหมักชีวภาพ สามารถสังเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่ม ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโทไคนินได้ (Chithrashree et al., 2011) Preeti et al. (2002) รายงานการประยุกต์ใช้ *B. amyloliquefaciens* เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวพบว่าสามารถส่งเสริมให้ข้าวมีจำนวนราก ความยาวราก และจำนวนเมล็ดเพิ่มขึ้นมากกว่า 05% Ng et al. (2012) ศึกษาการออกของเมล็ดข้าวพันธุ์ M4 พบว่า *B. amyloliquefaciens* พบว่าสามารถเพิ่มความยาวของ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 36.26, 32.83 และ 45.71% ตามลำดับ รวมถึงแบคทีเรีย *B. pumilus* ซึ่งมีคุณสมบัติที่มีประโยชน์ต่อพืชทั้งในด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคในพืช และยังสามารถตรึงไนโตรเจน (Hernandez et al., 2009) ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงศึกษาถึงผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิลภายใต้สภาพ

ธรรมชาติ ซึ่งข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ สารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เพื่อเป็นทางเลือกในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว และเพื่อการลดการใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมต่อไปในอนาคต

## วิธีการศึกษา

### พืชที่ใช้ในการศึกษา

เมล็ดข้าวพันธุ์ข้าวเจ้าหอมนิล ตัวอย่างได้จากศูนย์จำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานีและการวิจัยนี้ได้ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และโรงเรือนเพาะชำ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

### การเตรียมสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus*

นำเชื้อ *B. pumilus* A1\_YM\_1 มาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นถ่ายเชื้อลงในอาหาร NA ปริมาตร 200 มล. เพาะเลี้ยงในสภาวะเขย่า 100 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำสารละลายเซลล์มาปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge ที่ความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที จากนั้นเทอาหารทิ้ง และล้างเซลล์ด้วยน้ำเกลือ (normal saline) ความเข้มข้น 0.85% จากนั้นปรับความเข้มข้นของเซลล์  $10^6$  CFU/ml

### ผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิลภายใต้สภาพธรรมชาติ

นำเมล็ดข้าวหอมนิลแช่ในน้ำสะอาดเป็นเวลา 18 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดข้าวมาเพาะลงในถาดเพาะกล้าขนาด 50 หลุม โดยหยอดเมล็ดข้าวจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม เพื่อเพาะให้ได้ต้นกล้าที่มีอายุ 14 และ 30 วัน สำหรับการศึกษากการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

หอมนิล จากนั้นแบ่งการทดลอง เป็น 4 กรรมวิธี ดังนี้  
กรรมวิธีที่ 1 คือ การแช่รากของต้นกล้า อายุ 14 วัน ในสารแขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 2 คือ การแช่รากของกล้า อายุ 30 วัน ในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และ

กรรมวิธีที่ 3 คือ การแช่เมล็ดข้าวในสารแขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 4 คือ กลุ่มควบคุม โดยการแช่เมล็ดข้าวในน้ำสะอาด เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

จากนั้นจึงนำเมล็ดและต้นกล้าจากการทดลองไปปักดำลงในกระถางปลูก เป็นเวลา 140 วัน บันทึกการเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงของต้น การแตกกอ ความยาวราก และน้ำหนักราก น้ำหนักเมล็ดต่อกอ และน้ำหนัก 100 เมล็ด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design โดยในขั้นตอนการศึกษาผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิลภายใต้สภาพธรรมชาติ ทำการเปรียบเทียบทั้งหมด 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธี One Way Anova และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

## ผลการศึกษา

### ผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิลภายใต้สภาพธรรมชาติ

จากการศึกษาผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิล

ภายใต้สภาพธรรมชาติ พบว่าแช่เมล็ดข้าวในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยพบว่า มีค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 88.9 ซม. (Table 1) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าจำนวนต้นเฉลี่ยต่อกอในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และจำนวนต้นเฉลี่ยต่อกออยู่ใน 11.2-15.3 ต้น (Table 1)

จากการศึกษาผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการส่งเสริมการเจริญของข้าวหอมชนิดด้านความยาวราก น้ำหนักสดของราก น้ำหนักแห้งของราก น้ำหนักเมล็ดต่อกอ และน้ำหนัก 100 เมล็ด จากการทดลองนี้พบว่าการแช่เมล็ดข้าวในสารแขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สามารถส่งเสริมให้มีความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ

43.0 ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ( $p < 0.05$ ) และพบว่าสารละลายเซลล์เซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ทำให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (Table 2) โดยพบว่ากรรมวิธีที่มีการแช่เมล็ดข้าวในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* มีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด มีค่า 43.0 ราก รองลงมาคือ การแช่รากของต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* มีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด มีค่า 43.0 ราก รองลงมาคือ การแช่รากของต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* มีความยาวรากเฉลี่ยเท่ากับ 40.6 ราก และพบว่าน้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (Table 2) และพบว่าการแช่รากของต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 34.6 กรัม

**Table 1** Effect of *B. pumilus* suspension on the average number of tiller numbers and shoot height of rice cv. Homnil under *in vivo* culture planted for 140 days

Treatment	Average number of tiller number of shoot (shoot) $\pm$ S.E.	Average of shoot height (cm.) $\pm$ S.E. <sup>1/</sup>
Control (non-inoculated with <i>B. pumilus</i> )	13.2 $\pm$ 0.449	78.5 $\pm$ 1.400 <sup>b</sup>
14 days old of young seedling inoculated with $10^6$ cfu/ml <i>B. pumilus</i> suspension for 2 hrs	15.3 $\pm$ 1.755	69.1 $\pm$ 3.200 <sup>c</sup>
30 days old of young seedling inoculated with $10^6$ cfu/ml <i>B. pumilus</i> suspension for 2 hrs	12.3 $\pm$ 1.093	72.4 $\pm$ 2.200 <sup>bc</sup>
rice seed inoculated with $10^6$ cfu/ml <i>B. pumilus</i> suspension for 2 hrs	11.2 $\pm$ 0.354	88.9 $\pm$ 2.1 <sup>a</sup>
F-test	ns	*
C.V.	33.23	14.91

<sup>1/</sup> values with different letters within the same column are significantly different at  $p < 0.05$

ns,\* Non significant and significant at  $p < 0.05$  probability level, respectively

**Table 2** Effect of *B. pumilus* suspension at the concentration of  $10^6$  CFU/ml and incubated for 2 hrs on the average of root length, fresh and dry weight of root and 100 seeds weight of rice cv. Homnil under *in vivo* culture planted for 140 days

Treatment	Average of root length (cm.) $\pm$ S.E. <sup>1/</sup>	Average of fresh weight of root (g.) $\pm$ S.E.	Average of dry weight of root (g.) $\pm$ S.E. <sup>1/</sup>	Average of seeds weight (g.)/tiller $\pm$ S.E	Average of 100 seeds weight (g.) $\pm$ S.E.
Control (non-inoculated with <i>B. pumilus</i> )	36.4 $\pm$ 1.33 <sup>b</sup>	86.2 $\pm$ 4.35	17.8 $\pm$ 0.30 <sup>b</sup>	24.3 $\pm$ 1.31	2.3 $\pm$ 0.03
14 days old of young seedling inoculated <i>B. pumilus</i>	40.6 $\pm$ 1.47 <sup>a</sup>	129.4 $\pm$ 11.88	34.6 $\pm$ 0.42 <sup>a</sup>	26.0 $\pm$ 4.33	2.2 $\pm$ 0.04
30 days old of young seedling inoculated <i>B. pumilus</i>	27.5 $\pm$ 0.96 <sup>c</sup>	94.7 $\pm$ 6.37	17.3 $\pm$ 0.25 <sup>b</sup>	17.9 $\pm$ 1.27	2.4 $\pm$ 0.14
rice seed inoculated <i>B. pumilus</i>	43.0 $\pm$ 1.30 <sup>a</sup>	102.9 $\pm$ 16.17	18.9 $\pm$ 0.37 <sup>b</sup>	19.2 $\pm$ 0.87	2.4 $\pm$ 0.02
F-test	*	ns	*	ns	ns
C.V.	17.88	26.71	33.43	27.59	7.34

<sup>1/</sup> values with different letters within the same column are significantly different at  $p < 0.05$

ns,\* Non significant and significant at  $p < 0.05$  probability level, respectively

## วิจารณ์

จากการศึกษาผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิลภายใต้สภาพธรรมชาติ พบว่าการแช่เมล็ดข้าวในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml สามารถส่งเสริมให้มีความสูงเฉลี่ยของต้น ความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากของข้าวหอมนิลได้ โดยการแช่เมล็ดข้าวในสารละลายเซลล์เซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะส่งผลให้มีความสูงเฉลี่ยของต้น และความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด และพบว่ากรรมวิธีการแช่รากในต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ในสารละลายเซลล์เซลล์แขวนลอย *B. pumilus* จะส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุด ซึ่งผลการทดลองในครั้งนี้พบว่าสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* สามารถช่วยในการส่งเสริมการเจริญของต้นข้าวพันธุ์หอมนิลในด้านความสูงของลำต้น และความยาวของรากได้ สอดคล้องกับรายงานของ จตุพร และดุสิต (2555) ศึกษาผลของ *B. subtilis* สายพันธุ์ TU-Orga1 ด้วยการแยกจากดินที่อยู่บริเวณโดยรอบ

รากของต้นข้าว จากนั้นผสมกับเชื้อปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูงได้แก่ *Aspergillus* sp., *Azotobacter* sp., *Saccharomyces cerevisiae* และ *Trichoderma* sp. โดยการฉีดพ่นดินก่อนปลูก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยการพ่นดินก่อนปลูกรวมกันพ่นใบ 3 ครั้งด้วยจุลินทรีย์ผสมสายพันธุ์ พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวให้มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น จำนวนต้นต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตเพิ่มขึ้น และรายงานของอัจฉริยา (2555) ทำการทดสอบเชื้อราเอนโดไฟต์จากข้าว ที่สามารถสร้าง phytohormone ในกลุ่ม IAA พบว่าเชื้อราเอนโดไฟต์สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวพันธุ์สันป่าตอง และ กข 6 ตั้งแต่ระยะการงอกของเมล็ดข้าวได้ และสอดคล้องกับรายงานของเนตรนภา และคณะ (2558) ศึกษาอิทธิพลของเชื้อแบคทีเรียที่ผลิต IAA ต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตของข้าว 70 สายพันธุ์ พบว่าการใช้เชื้อที่มีความสามารถในการผลิต IAA คือเชื้อ *Brevibacillus borstelensis*, *Bacillus megaterium* และ *Brevibacillus agri* สามารถส่งเสริมให้มีการขยายรากของข้าวได้มาก

ขึ้นซึ่งส่งผลให้ต้นข้าวสามารถเพิ่มความสามารถในการดูดใช้ธาตุอาหารของของข้าวได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าสามารถส่งเสริมการเจริญของรากข้าวได้ดีเมื่อแช่รากของต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เนื่องจาก *Bacillus* เป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ในกลุ่มที่สามารถสร้าง IAA ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญพืชที่มีผลต่อการควบคุมการขยายขนาดของเซลล์ กระตุ้นการแบ่งเซลล์และการยึดตัวของเซลล์ (Masciarelli et al., 2014) จึงส่งผลให้ต้นข้าวมีประสิทธิภาพในการดูดใช้ธาตุอาหารได้ดียิ่งขึ้นโดยการส่งเสริมให้รากพืชเพิ่มความยาวมากขึ้นได้ ทำให้ต้นข้าวสามารถหาแหล่งธาตุอาหารในดินที่ห่างจากลำต้น หรือในดินมากขึ้นได้ (เนตรนภา และคณะ, 2558) จากผลการศึกษาในครั้งนี้มีความเป็นไปได้ในการที่จะนำ *B. pumilus* มาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวหอมนิล เพื่อทดแทนหรือลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรต่อไปในอนาคต

### สรุป

จากการศึกษาผลของสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* ต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมนิลภายใต้สภาพธรรมชาติ พบว่าการแช่เมล็ดข้าวในสารละลายเซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ส่งเสริมให้มีความสูงเฉลี่ยของต้น และความยาวรากเฉลี่ยที่ดีที่สุด และการแช่รากของต้นกล้าที่มีอายุ 14 วัน ในสารละลายเซลล์เซลล์แขวนลอย *B. pumilus* เข้มข้น  $10^6$  CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากที่ดีที่สุด

### คำขอขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณอาจารย์ขจรพงศ์ ดาศรี สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

อุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์เชื้อ *B. pumilus* เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- จตุพร บุณนตากุล และดุสิต อธิษฐ์ดมน์. 2555. ประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์ผสมสายพันธุ์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวอินทรีย์และควบคุมโรค. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 1(3): 189-196.
- ธนากร แสงสง่า. 2557. พีจีอาร์: บทบาทในการส่งเสริมและป้องกันพืชภายใต้สภาวะเครียด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 22(4): 553 -570.
- เนตรนภา อิ้นสกุล, ปรียาภรณ์ แสงเวื่อน, และกานต์สิริ หลีชัยกุล. 2558. อิทธิพลของเชื้อแบคทีเรียที่ผลิต IAA ต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตของข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 46(3) (พิเศษ): 625-628.
- ปิยชาติ มงคลไชยสิทธิ์. 2556. เกษตรมหัศจรรย์ มหัศจรรย์พืชพันธุ์ปัญญาหาร. เทคโนโลยีชาวบ้าน. 25(545): 36-53.
- พงศ์เทพ อัดนะริกานนท์. 2545. บทบาทของจุลินทรีย์กับเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย. วารสารชมรมเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย. 1(1): 39-42.
- สุจิตตรา ปะนันโต, ภาคภูมิ ต้นเตชะชาติ, ศิริลักษณ์ จิตรอักษร, รังสฤษดิ์ กาวีตะ และภรณ์กร สัจจาพันธ์. 2556. เอนโดไฟติกแบคทีเรียและผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว. แก่นเกษตร. 41(1): 457-468.
- สุวรรณี แทนธานี. 2555. จุลินทรีย์ เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ. 60(190): 36-39.
- อัจฉริยา ชมเชย. 2555. การพัฒนาหัวเชื้อแบคทีเรียเพื่อส่งเสริมการเจริญและการควบคุมโรคในข้าวสายพันธุ์เศรษฐกิจของไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2555. หน้า 75.
- Adesemoye, A.O., H.A. Torbert, and J.W. Kloepper. 2009. Plant growth-promoting rhizobacteria allow reduced application rates of chemical fertilizers. *Microbial Ecology*. 58: 921-929.
- Chithrashree, A.C., S. Udayashankar, C. Nayaka, M.S. Reddy, and C. Srinivas. 2011. Plant growth-promoting rhizobacteria mediate induced systemic resistance in rice against bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Biological Control*. 59: 114-122.
- de Souza, R., A. Ambrosini and L.M.P. Passaglia. 2015. Plant growth-promoting bacteria as inoculants in agricultural soils. *Genetics and Molecular Biology*. 38(4): 401-419.

- Hernandez, J.P., de-Bashan, L.E., Rodriguez, D.J., Rodriguez, Y. and Bashan, Y. 2009. Growth promotion of the freshwater microalga *Chlorella vulgaris* by the nitrogen-fixing, plant growth-promoting bacterium *Bacillus pumilus* from arid zone soils. *European journal of soil biology*. 45: 88-93.
- Masciarelli, O., A. Llanes and V. Luna. 2014. A new PGPR co-inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* enhances soybean nodulation. *Microbiology Research*. 169: 609-615.
- Ng, L.C., M. Sariah, O. Sariam, O. Radziah, M.A. Zainal Abidin. 2012. Rice seed bacterization for promoting germination and seedling growth under aerobic cultivation system. *Australian Journal of Crop Science*. 6(1): 170-175.