Research Article

Received: June 12, 2019; Accepted: August 20, 2019

ผลของจุลินทรีย์ดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

Effect of Soil Microorganisms on Seed Germination and Seedling Growth of KDML 105 Rice Varieties

กิราภัส แสงทอง, ธนประสงค์ อยู่พิศิษฐ์ไตรวัติ และอารมย์ จันทะสอน*

วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

Kirapat Saengthong, Thanaprasong Oiuphisittraiwat and Arom Jantasorn*

Bodhivijjalaya College, Srinakharinwirot University, Ongkharak, Nakhon Nayok 26120

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการแช่เมล็ดข้าวด้วยสปอร์แขวนลอย *Talaromyces flavus* Bodhi001, *Talaromyces trachyspermus* Bodhi002, *Talaromyces flavus* Bodhi003, *Neosartorya fischeri* Bodhi004, *Eupenicillium* sp. และ *Gongronella butleri* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ต้นกล้าอายุ 7 และ 14 วันหลังปลูก ในสภาพห้องปฏิบัติการ วางผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ผลการทดลองพบว่าการแช่เมล็ดข้าวด้วยสปอร์แขวนลอย *N. fischeri* Bodhi004 สามารถส่งเสริมให้ต้นกล้าอายุ 7 วันหลังปลูก มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งราก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งราก 1.29 และ 0.14 กรัม ตามลำดับ และพบว่าเมล็ดที่แช่สปอร์แขวนลอย *N. fischeri* Bodhi004 ของต้นกล้าที่อายุ 14 วันหลังปลูก สามารถเพิ่มความยาวราก ความสูงลำต้น น้ำหนักสดของลำต้น และดัชนีความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า *N. fischeri* Bodhi004 มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นทางเลือกในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตข้าวต่อไป

คำสำคัญ : ราดิน; *N. fischeri* Bodhi004; การงอกและการเจริญเติบโตต้นกล้าข้าว

Abstract

This study aimed to investigate the effect of rice seed treatment with *Talaromyces flavus* Bodhi001, *Talaromyces trachyspermus* Bodhi002, *Talaromyces flavus* Bodhi003, *Neosartorya fischeri* Bodhi004, *Eupenicillium* sp. and *Gongronella butleri* on seed germination and seedling

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** aromj@g.swu.ac.th

doi: 10.14456/tstj.2020.128

growth of KDML 105 rice at 7 and 14 days after sowing (DAS) *in vitro* conditions. The experiment was arranged by completely randomized design (CRD). The result showed that seed treatment with *N. fischeri* Bodhi004 significantly ($p < 0.05$) increased fresh weight and dry weight of both shoot and root at 7 DAS. The fresh and dry root weights were 1.29 and 0.14 g, respectively. However, the seed treatment with *N. fischeri* Bodhi004 increased root length, shoot height, fresh weight of shoot and seedling vigour index, when compared with those of the control at 14 DAS. This study demonstrated that the *N. fischeri* Bodhi004 has the potential to be used as an alternative agent to enhance rice seedling and to increase qualitative yields of rice.

Keywords: soil fungi; *N. fischeri* Bodhi004; seed germination; rice seedling growth

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ทำเกษตรกรรมและมีการปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักสำคัญและปลูกข้าวได้ทุกภูมิภาคของประเทศ โดยปลูกทั้งข้าวนาปีและข้าวนาปรัง นอกจากนี้ข้าวยังเป็นพืชอาหารหลักของประชากรในอีกหลายประเทศทั่วโลก โดยในปี พ.ศ. 2562 สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทยได้คาดการณ์การส่งออกข้าวที่ 9.5 ล้านตัน หรือประมาณ 155,000 ล้านบาท [1] ซึ่งการผลิตข้าวยังประสบปัญหาผลผลิตต่อไร่ต่ำเกิดจากปัญหาการระบาดของโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์และแมลงศัตรูพืช ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรในประเทศไทยตกต่ำจากอดีตที่ผ่านมาและเกิดความเสียหายต่อผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ดังนั้นการเพิ่มปริมาณผลผลิตของข้าวให้ได้ปริมาณที่มากขึ้น เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการบริโภคข้าวทั้งในประเทศและการส่งออกที่เพิ่มมากขึ้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง และสืบเนื่องจากความต้องการข้าวเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตด้วยการใช้ปุ๋ยเคมี [2] และสารเคมีจึงเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตของเกษตรกร นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการสะสมในปริมาณที่มากและเป็นระยะเวลานานในดิน อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของดินและสิ่งแวดล้อมในอนาคต [3] ดังนั้นการลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีเพื่อควบคุมการงอกของวัชพืชและกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวรวมทั้งส่งเสริมการเจริญของต้นกล้า จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคต การเลือกใช้จุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการยับยั้งจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชและส่งเสริมการเจริญเติบโตพืช เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการเกษตรจึงเป็นอีกหนทางเลือกหนึ่ง [4] เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถสร้างฮอร์โมนพืช (phytohormone) และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ Jun และคณะ [5] พบว่าราดิน *T. flavus* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Verticillium dahlia* และ *Sclerotium rolfsii* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศและโรคเน่าของถั่ว นอกจากนี้ราในสายพันธุ์ดังกล่าวยังช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของถั่วเขียว (*Vigna radiate*) [6] และยังพบว่าแบคทีเรีย *Bacillus* สามารถสร้างสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโทไคนิน [7] นอกจากนี้ *Bacillus amyloliquefaciens* ยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว โดยเพิ่มความยาวของราก จำนวนราก ความยาวลำต้น และน้ำหนักแห้งของข้าว [8] เหตุผลดังกล่าวนั้นพบว่าจุลินทรีย์ที่แยกได้จากดินสามารถส่งเสริมการเจริญ

เติบโตของพืชและยับยั้งการเจริญของราสาเหตุโรคพืชได้ สามารถที่จะพัฒนาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในสภาพแปลงปลูก ซึ่งเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีต่อไป งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการแช่เมล็ดข้าวด้วยสปอร์แขวนลอยของจุลินทรีย์ดิน 6 ชนิด ได้แก่ *T. flavus* Bodhi001, *T. Trachyspermus* Bodhi002, *T. flavus* Bodhi0003, *N. fischeri* Bodhi004, *Eupenicillium* sp. และ *G. butleri* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้สปอร์แขวนลอยของจุลินทรีย์ดินเพื่อเป็นอีกทางเลือกในการส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวต่อไปในอนาคต

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ชนิดของราดิน

ราที่แยกได้จากดิน 6 ชนิด ได้แก่ *T. flavus* Bodhi001, *T. trachyspermus* Bodhi002, *T. flavus* Bodhi003, *N. fischeri* Bodhi004, *Eupenicillium* sp. และ *G. butleri* ซึ่งแยกมาจากดินบริเวณป่าชื้นริมห้วย วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จังหวัดสระแก้ว แยกและจำแนกชนิดโดย Jantasorn และคณะ [9] นำราดินดังกล่าวที่เก็บไว้ ณ ห้องปฏิบัติการของวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) บ่มเป็นเวลาประมาณ 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (25±2 °C) เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2.2 การเตรียมสปอร์แขวนลอยของราดิน

เตรียมสปอร์แขวนลอยโดยเทน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิดในข้อ 2.1 ที่เลี้ยงในอาหาร PDA นาน 14 วัน ใช้แท่งแก้วรูปตัวแอล (spreader) ขูดสปอร์จากเส้นใยราและเทน้ำที่ผสมสปอร์ผ่านผ้าขาวบางเพื่อแยกเส้นใยออก และปรับความเข้มข้นของสปอร์ให้มีปริมาณ 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ด้วย hematocytometer

2.3 ศึกษาผลของราดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

เตรียมเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยนำเมล็ดที่สมบูรณ์มากำจัดเชื้อที่ผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ความเข้มข้น 0.1 % เป็นเวลา 30 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้งและผึ่งให้แห้ง วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) ทดสอบ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด นำเมล็ดข้าวมาแช่ในสปอร์แขวนลอยของราดินแต่ละชนิดที่ระดับความเข้มข้นของสปอร์ 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และใช้เมล็ดข้าวที่แช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีควบคุม โดยแช่เมล็ดข้าวนาน 24 ชั่วโมง และนำเมล็ดข้าวมาเพาะในกระดาษเพาะเมล็ด เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง ในที่มืดและมีแสงสลับกัน เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การงอกต้นกล้าที่ระยะเวลา 7 และ 14 วันหลังปลูก และวิเคราะห์ค่าดัชนีความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวตามวิธีของ Raju และคณะ [10] จากสูตร (RL+SL) x GP โดยที่ RL คือ ความยาวราก (เซนติเมตร) SL คือ ความสูงต้น (เซนติเมตร) และ GP คือ การงอก (%) ของต้นกล้าอายุ 7 และ 14 วันหลังปลูก โดยสุ่มตัวอย่างซ้ำละ 25 ต้น แล้ววิเคราะห์น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากและลำต้น วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี ANOVA และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ SPSS version 16

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่าเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีเปอร์เซ็นความงอกไม่ต่างกันในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 1 และ 2) โดยอัตราการงอกที่ 7 และ 14 วัน

หลังปลูก มีค่า 97-100 และ 97-99 % ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบการเจริญของต้นกล้าข้าวอายุ 7 วันหลังปลูก มีดังนี้ เมล็ดข้าวที่แช่สปอร์แขวนลอยของราดินทั้ง 6 ชนิด มีความยาวรากมากที่สุด (9.78, 9.40, 9.23, 8.84, 9.34 และ 10.26 เซนติเมตร ตามลำดับ) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดแช่ด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีควบคุม) ที่มีความยาวราก 7.17 เซนติเมตร ความสูงของต้นพบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับน้ำหนักสดและแห้งของรากพบว่าเมล็ดแช่ด้วยสปอร์ *N. fischeri* Bodhi004 มีน้ำหนักสดรากมากที่สุด (1.29 กรัม) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดแช่ด้วยราดินชนิดอื่นและแช่ด้วยน้ำกลั่น ส่วนน้ำหนักแห้งรากไม่ต่างกันในทุกกรรมวิธี และน้ำหนักสดและแห้งของลำต้นพบว่าเมล็ดแช่ด้วย *N. fischeri* Bodhi004, *Eupenicillium* sp., *G. butleri* และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อมีน้ำหนักสดลำต้น 2.13, 2.13, 2.03 และ 2.24 กรัม ตามลำดับ และน้ำหนักแห้งลำต้นมีค่า 0.23, 0.23, 0.24 และ 0.23 กรัม ตามลำดับ มากกว่ากรรมวิธีที่แช่เมล็ดด้วย *T. flavus* Bodhi001, *T. trachyspermus* Bodhi002 และ *T. flavus* Bodhi003 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าดัชนีความแข็งแรงของกล้าข้าว พบว่าเมล็ดที่แช่ด้วยราดินและแช่ด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อไม่ต่างกันในต้นกล้าข้าวอายุ 7 วันหลังปลูก

ผลการเปรียบเทียบการเจริญของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 อายุ 14 วันหลังปลูก มีดังนี้ กรรมวิธีที่แช่เมล็ดด้วย *T. flavus* Bodhi001 มีความยาวรากมากที่สุด (13.46 เซนติเมตร) รองลงมา ได้แก่ เมล็ดข้าวแช่ด้วย *T. flavus* Bodhi003, *N. fischeri* Bodhi004, *Eupenicillium* sp. และ *G. Butleri* (12.53, 12.60, 11.52 และ 11.52 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบ

Table 1 Effect of soil fungi on seed germination and seedling growth of Khao Dawk Mali 105 rice at 7 days after sowing

Antagonistic fungi	Growth parameters (cm)		Root weight (g)		Shoot weight (g)		Seed germination (%)
	Root length	Shoot height	Fresh weight	Dry weight	Fresh weight	Dry weight	
T. flavus Bodhi001	9.78^{a}	6.55	1.03^{abc}	0.11	1.77^{bc}	0.18^{bc}	98
T. trachyspermus Bodhi002	9.40^{a}	6.02	0.91^{abc}	0.08	1.59^{c}	0.15^{c}	99
T. flavus Bodhi003	9.23^{a}	6.03	1.08^{ab}	0.11	1.78^{bc}	0.18^{bc}	98
N. fischeri Bodhi004	8.84^{a}	5.93	1.29^{a}	0.14	2.13^{ab}	0.23^{a}	98
Eupenicillium sp.	9.34^{a}	6.17	1.11^{ab}	0.13	2.13^{ab}	0.23^{a}	100
G. butleri	10.26^{a}	6.50	0.67^{c}	0.13	2.03^{ab}	0.24^{a}	97
Distilled water (control)	7.17^{b}	6.53	0.88^{bc}	0.12	2.24^{a}	0.23^{a}	98
F-test[1/]	**	ns	*	ns	*	**	ns

Means followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$, when analysed using Duncan's multiple range test of One-Way ANOVA; [1/]ns = not significance; *, ** = significance at $p < 0.05$ and $p < 0.01$

Table 2 Effect of soil fungi on seed germination and seedling growth of Khao Dowk Mali 105 rice at 14 days after sowing

Antagonistic fungi	Growth parameters (cm)		Root weight (g)		Shoot weight (g)		Seed germination (%)
	Root length	Shoot height	Fresh weight	Dry weight	Fresh weight	Dry weight	
T. flavus Bodhi001	13.46^{a}	9.70^{c}	1.82^{b}	0.18	3.82	0.41	98
T. trachyspermus Bodhi002	10.96^{b}	9.28^{c}	1.65^{b}	0.16	3.63	0.36	95
T. flavus Bodhi003	12.53^{ab}	10.50^{b}	1.78^{b}	0.18	3.91	0.41	99
N. fischeri Bodhi004	12.60^{ab}	11.71^{a}	1.76^{b}	0.18	3.91	0.40	98
Eupenicillium sp.	11.52^{ab}	9.99^{bc}	1.82^{b}	0.17	3.82	0.38	98
G. butleri	11.52^{ab}	9.94^{bc}	2.70^{a}	0.20	3.88	0.40	98
Distilled water (control)	8.08^{c}	9.44^{c}	1.43^{b}	0.17	3.96	0.43	97
F-test[1/]	**	**	**	ns	ns	ns	ns

Means followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$, when analysed using Duncan's multiple range test of One-Way ANOVA; [1/]ns = not significance; ** = significance at $p < 0.05$ and $p < 0.01$

เทียบกับการแช่เมล็ดด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งมีความยาวราก (8.08 เซนติเมตร) ความสูงของลำต้นพบว่าเมล็ดแช่ด้วย *N. fischeri* Bodhi004 มีความสูงของลำต้นมากที่สุด (11.71 เซนติเมตร) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการแช่เมล็ดด้วย *T. flavus* Bodhi001, *T. trachyspermus* Bodhi 002, *T. flavus* Bodhi003, *Eupenicillium* sp. *G. butleri* และแช่ด้วยน้ำกลั่น (9.70, 9.28, 10.50, 9.99, 9.94 และ 9.44 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักสดรากนั้นพบว่าการแช่เมล็ดด้วย *G. butleri* มีน้ำหนักสดรากมากที่สุด (2.70 กรัม) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักสดและแห้งของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกกรรมวิธี ส่วนค่าดัชนีความแข็งแรงของกล้าข้าวอายุ 14 วันหลังปลูกพบว่าการแช่เมล็ดด้วย *N. fischeri* Bodhi004 (2376.80) มีค่ามากกว่าเมล็ดแช่ *T. flavus* Bodhi001 (2271.53) *T. flavus* Bodhi003 (2274.75) *Eupenicillium* sp. (2098.60) *G. butleri* (2097.08) *T. trachyspermus* Bodhi002 (1927.33) และแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (1672.78) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 3) ผลการศึกษาดังกล่าวพบว่า *N. fischeri* Bodhi004 ส่งเสริมความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวได้ดีที่สุด และมีผลการศึกษาโดย Jantasorn และคณะ [11] ที่พบว่าสารสกัดหยาบจาก *N. fischeri* Bodhi004 ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Pyricularia oryzae* และ *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบไหม้ข้าวและโรคใบจุดของพืชผักได้ 100 % ตามลำดับ ในทำนองเดียวกับ Dethoup และคณะ [12] ที่พบว่าสารสกัดหยาบจาก *N. fischeri* (KUFA 0107) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราสาเหตุโรคพืชสำคัญ ได้แก่ *Lasiodiplodia theobromae*, *Scle-*

Table 3 Effect of soil fungi on seed vigour index of Khao Dawk Mali 105 rice at 7 and 14 days after sowing

Antagonistic fungi	Seed vigour index[1/]	
	7 DAS*	14 DAS
Talaromyces flavus Bodhi001	1601.95	2271.53[ab]
Talaromyces trachyspermus Bodhi002	1518.15	1927.33[c]
Talaromyces flavus Bodhi003	1494.18	2274.75[ab]
Neosartoya fischeri Bodhi004	1450.33	2376.80[a]
Eupenicillium sp.	1543.15	2098.60[bc]
Gongronella butleri	1630.48	2097.08[bc]
Distilled water (control)	1340.35	1672.78[d]
F-test[2/]	ns	**

*DAS = day after sowing; [1/]Means followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$, when analysed using Duncan's multiple range test of one-way ANOVA; [2/]ns = not significance; ** = significance at $p < 0.01$

rotium rolfsii และ *Phytophthora aphanidermatum* ในสภาพห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ Ng และคณะ [8] รายงานว่าแบคทีเรีย *Enterobacter gergoviae* (UPMP9), *Bacillus amyloliquefaciens* (UPMS3) และ *Corynebacterium agropyri* (UPMP7) สามารถส่งเสริมความแข็งแรงของต้นกล้า 50.24, 44.32 และ 21.13 % ตามลำดับ ซึ่งแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด ยังช่วยส่งเสริมความยาวราก ความยาวต้น รวมทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากและลำต้นด้วย

ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าราดินช่วยส่งเสริมการเจริญของกล้าข้าวได้ โดยราสามารถผลิตสารส่งเสริมการเจริญของพืชทำให้กล้าข้าวมีความยาวราก ความสูงของลำต้น น้ำหนักสดและแห้งราก รวมทั้งน้ำหนักสดและแห้งลำต้นเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Nochai และ Srichuwong [13] ที่พบว่าการแช่เมล็ดข้าวด้วยสารแขวนลอยสปอร์ของ *Trichoderma* sp. ช่วยส่งเสริมความสูงของลำต้น ความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวได้ ในทำนองเดียวกับ Wongcharoen [14] ที่พบว่าการแช่เมล็ดข้าวด้วยสปอร์แขวนลอยของราเอนโดไฟต์ *Trichoderma* sp. (GR03) สามารถเพิ่มความสูงลำต้น ความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งลำต้น และดัชนีความแข็งแรงของต้นกล้าข้าว นอกจากนี้ยังมีการใช้ราเอนโดไฟต์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบว่าราดังกล่าวส่งเสริมความยาวต้น ความยาวราก และดัชนีความแข็งแรงของกล้า [15] เช่นเดียวกับ Doni และคณะ[16] ที่พบว่าเมล็ดข้าวที่แช่สปอร์แขวนลอย *Trichoderma* spp. ทำให้ต้นกล้าข้าวเจริญเติบโตได้ดีกว่าเมล็ดที่ไม่แช่สปอร์แขวนลอย และพบว่า *Penicillium citrinum* ช่วยส่งเสริมการงอกของเมล็ดข้าว [17] และยังมีรายงานการใช้ราดินในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอีกหลายชนิด [10,18] นอกจากนั้นยังมีรายงานของ Ma และคณะ [19] ที่พบว่าราสกุล

Fusarium, Rhizopus, Aspergillus และ *Trichoderma* สามารถผลิตกรดอินโดลอะซีติก (IAA) ที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ และรา *Trichoderma* spp. ยังสามารถช่วยกระตุ้นให้เมล็ดพืชมีอัตราการงอกที่เร็วขึ้น รวมทั้งชักนำให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อสาเหตุโรคพืช [20,21] ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงทำให้ทราบว่าราดินทั้ง 6 ชนิด สามารถส่งเสริมความยาวราก ความสูงลำต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งลำต้น รวมทั้งค่าดัชนีความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (แช่เมล็ดด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ) ดังนั้นจุลินทรีย์ที่แยกจากดินบริเวณป่าชื้นริมห้วย วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จังหวัดสระแก้ว สามารถใช้เป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวและพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ และใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ลดการใช้สารเคมีในระบบการเกษตร รวมทั้งไม่เป็นอันตรายต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

4. สรุป

ผลทดลองสามารถสรุปว่าการแช่เมล็ดข้าวด้วย *N. fischeri* Bodhi004 สามารถส่งเสริมให้ต้นกล้าข้าวมีการเจริญเติบโตที่ดีในทุกดัชนีชี้วัดทั้งการทดลองได้แก่ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งลำต้น ความยาวราก ความสูงลำต้น และดัชนีความแข็งแรงของกล้าเมื่อข้าวอายุ 7 และ 14 วันหลังปลูก ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าราดิน *N. fischeri* Bodhi004 มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาใช้ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตข้าวต่อไป

5. References

[1] Thairiceexporters, Thailand Rice Exporter Association, Available Source: http://www.thairiceexporters.or.th, May 27, 2019. (in Thai)

[2] de Souza, R., Ambrosini, A. and Passaglia, L. M. P., 2015, Plant growth- promoting bacteria as inoculants in agricultural soils, Genet. Mol. Biol. 38: 401-419.

[3] Adesemoye, A.O., Torbert, H.A. and Kloepper, J.W., 2009, Plant growth-promoting rhizobacteria allow reduced application rates of chemical fertilizers, Microb. Ecol. 58: 921-929.

[4] Pananto, S., Tantachasatid, P., Jitacksorn, S., Kaveeta, R. and Sajjaphan, K., 2013, Endophytic bacteria and their effects on improve growth of rice, Khon Kaen Agric. J. 41: 457-468. (in Thai)

[5] Jun, W. S., Qin, L. G., DaoHong, J. and DaoBen, W. , 1999, Study on the antagonism of *Talaromyces flavus* against pathogenic fungi infecting cotton, J. Huazhong Agric. Univ. 18: 16-19.

[6] Sibounnavong, P., Soytong, K., Divina, C.C. and Sofrio, P.K., 2009, *In vitro* biological activities of *Emericella nidulans*, a new fungal antagonist against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, J. Agric. Technol. 5: 75-84.

[7] Chithrashree, A. C., Udayashankar, S., Nayaka, C., Reddy, M.S. and Srinivas, C., 2011, Plant growth- promoting rhizo bacteria mediate induced systemic

resistance in rice against bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Biol. Control 59: 114-122.

[8] Ng, L.C., Sariah, M., Sariam, O., Radziah, O. and Zainal Abidin, M.A., 2012, Rice seed bacterization for promoting germination and seedling growth under aerobic cultivation system, Aust. J. Crop. Sci. 6: 170-175.

[9] Jantasorn, A., Mongon, J., Moungsrimuang dee, B. and Oiuphisittraiwat, T., 2016, Antifungal activity of *Talaromyces flavus* Bodhi001 and *Talaromyces trachy spermus* Bodhi002 crude extracts isolated from riparian forest soils against plant pathogenic fungi causing economic crop diseases, Agric. Sci. J. 47: 121-131. (in Thai)

[10] Raju, N., Niranjana, S., Janardhana, G., Prakash, H., Shetty, H.S. and Mathur, S., 1999, Improvement of seed quality and field emergence of *Fusarium moniliforme* infected sorghum seeds using biological agents, J. Sci. Food Agric. 79: 206-212.

[11] Jantasorn, A., Mongon, J., Moungsrimuang dee, B. and Oiuphisittraiwat, T., 2016, *In vitro* antifungal activity of soil fungi crude extracts isolated from riparian forest against plant pathogenic fungi, J. Biopest. 9: 119-124.

[12] Dethoup, T., Kumla, D. and Kijjoa, A., 2015, Mycocidal activity of crude extracts of marine- derived beneficial fungi against plant pathogenic fungi, J. Biopest. 8: 107-115.

[13] Nochai, S. and Srichuwong, S., 2007, Efficacies of antagonistic fungi from rice seed cv KDML 105 for controlling bakanae disease in rice seedling, J. Agric. 23: 59-66. (in Thai)

[14] Wongcharoen, A., 2014, Screening of endophytic fungi from rice (*Oryza sativa* L.) against rice pathogenic fungi, Khon Kaen Agric. J. 42: 385-396. (in Thai)

[15] Atchareeya, C., 2018, Effects of Endo phytic Fungal on Seed Germination and Growth Promoting of Jasmine Rice, Research Report, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 51 p. (in Thai)

[16] Doni, F., Anizan, I., Che Radziah, C.M.Z., Salman, A., Rodzihan, M.H. and Yusoff, W.M.W., 2014, Enhancement of rice seed germination and vigour by *Trichoderma* spp., Res. J. App. Sci. Eng. Technol. 21: 4547-4552.

[17] Lalngaihawmi, Banik, S., Chakruno, P. and Khatemenla, 2018, Effect of rice fungal endophytes on seed germination and seedling growth of rice, Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7: 3653-3663.

[18] Zhang, F., Yuan, J., Yang, X., Cui, Y., Chen, L., Ran, W. and Shen, Q., 2013, Putative *Trichoderma harzianum* mutant promotes cucumber growth by enhanced production of indole acetic acid and plant colonization, Plant Soil 368: 433-444.

[19] Ma, Y., Prasad, M.N.V., Rajkuma, M. and

Freitas, F., 2011, Plant growth promoting rhizobacteria and endophytes accelerate phytoremediation of metalliferous soils, Biotechnol. Adv. 29: 248-258.

[20] Watanabe, N., 1993, Promoting effect of *Trichoderma* spp. on seed germination and plant growth in vegetables, Memoirs Inst. Sci. Technol. Meiji Univ. 32(2): 9-17.

[21] Intana, W., 2003, Selection and Development of Trichoderma spp. for High Glucanase, Antifungal Metabolite Producing and Plant Growth Promoting Isolates for Biological Control of Cucumber Damping- off Caused by *Pythium* spp., Doctoral Dissertation, Kasetsart University, Bangkok, 202 p.