

ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของเกษตรกร ในอำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก

Knowledge of *Trichoderma* Utilization in Rice Production of Farmers in Ban Tak District,
Tak Province

พฤกจิภา กันทาแจ่ม¹ นารีรัตน์ สีระสาร^{1*} และสินีนุช ครุทเมือง แสนเสริม¹

Pruekjiha Kantajam¹, Nareerut Seerasarn^{1*} and Sineenuch Khрутmuang Sanserm¹

Received: October 18, 2023

Revised: December 1, 2023

Accepted: December 6, 2023

Abstract: The objectives of this research were to study 1) the social and economic conditions of farmers 2) farmers' knowledge regarding the utilization of *Trichoderma* in paddy fields and 3) problems and suggestions for the application of *Trichoderma* in rice cultivation. The population consisted of 120 members of the Community Pest Management Center who were registered with the Department of Agricultural Extension in 2022. Interview forms were used for data collection. Statistics used were frequency, percentage, mean, minimum, maximum, standard deviation, and ranking. The results showed that: 1) The majority of the farmers were female, with an average age of 54.92 years, and graduated from primary school. The average number of household agricultural worker was 2.19 people with an average rice cultivation area of 8.37 rai. The average experience in rice cultivation was 20.18 years. The average rice production cost was 2,400.20 baht/rai, and an average income was 3,483.77 baht/rai. 2) 51.67% of farmers had a moderate level of knowledge about *Trichoderma*, with an average score of 14.89 out of 21. They were most knowledgeable about the fact that *Trichoderma* fungus can help control plant diseases (85.00%), and they had the least knowledge about its use in preventing diseases in other crops (25.00%). and 3) farmers faced moderate-level problems in using *Trichoderma* in rice production, particularly regarding the need to apply *Trichoderma* multiple times consistently ($\mu = 3.20$). Therefore, agricultural extensionist should continuously and clearly impart knowledge about the use of *Trichoderma* to ensure that farmers can use it effectively. Additionally, applying *Trichoderma* effectively and creating incentives for farmers to use more *Trichoderma*.

Keywords: Knowledge of rice production, *Trichoderma*, rice production, Tak province

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจ 2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าว และ 3) ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวจากเกษตรกรสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน ในอำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรปี 2565/66

¹ วิชาเอกส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จ.นนทบุรี 11120

¹ Agricultural Extension School of Agriculture and Cooperatives, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, 11120, Thailand

*Corresponding author: Nareerut.see@stou.ac.th

จำนวน 120 ราย ข้อมูลที่ได้รับรวบรวมจากแบบสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าทางสถิติ ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับ ผลการศึกษา พบว่า 1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 54.92 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2.19 คน มีพื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ย 8.37 ไร่ มีประสบการณ์ปลูกข้าวเฉลี่ย 20.18 ปี มีต้นทุนการผลิตข้าวเฉลี่ย 2,400.20 บาท/ไร่ และมีรายได้เฉลี่ย 3,483.77 บาท/ไร่ 2) เกษตรกรร้อยละ 51.67 มีระดับความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย 14.89 คะแนน จากคะแนนเต็ม 21 คะแนน ซึ่งมีความรู้ในประเด็น เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถช่วยควบคุมโรคพืชมากที่สุด ร้อยละ 85.00 และมีความรู้ในประเด็น เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถใช้ในการป้องกันโรคพืชได้ในพืชอื่นๆ น้อยที่สุด ร้อยละ 25.00 และ 3) เกษตรกรมีปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวระดับปานกลาง ในประเด็นต้องใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลายครั้ง อย่างสม่ำเสมอ (ค่าเฉลี่ย 3.20) ดังนั้น เจ้าหน้าที่ควรถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างต่อเนื่องและเข้าใจง่าย เพื่อให้เกษตรกรมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: ความรู้เกี่ยวกับการผลิตข้าว, เชื้อราไตรโคเดอร์มา, การผลิตข้าว, จังหวัดตาก

คำนำ

ข้าวเป็นพืชอาหารและเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจและด้านความมั่นคงทางด้านอาหาร ในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าว 62.84 ล้านไร่ มีผลผลิต 26.92 ล้านตันข้าวเปลือก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการเพาะปลูก ประกอบกับราคาข้าวเปลือกยังคงอยู่ในเกณฑ์ดี จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรเพาะปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง โดยประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกข้าวรวม 4.09 ล้านตัน (กรมการค้าต่างประเทศ, 2565) ส่งออกข้าวขาวเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาได้แก่ข้าวหอมมะลิไทย ข้าวเหนียว ข้าวหอมไทย และข้าวกล้อง ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก มีพื้นที่สำหรับเพาะปลูกข้าว 24,388.94 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566) มีการเพาะปลูกข้าวของเกษตรกรที่มุ่งเน้นด้านการเพิ่มผลผลิต โดยหว่านข้าวในปริมาณมาก และมีรอบการผลิตติดต่อกันโดยไม่พักดิน ทำให้เกิดปัญหาการระบาดของโรคและแมลงตามมา นอกจากนี้ เกษตรกรยังใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตและป้องกันโรคและแมลง ทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น และหากมีการใช้ไม่ถูกวิธี

หรือใช้ในปริมาณที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรและคุณภาพของดิน ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรได้สำรวจโรคพืชในการผลิตข้าวของพื้นที่อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก พบปัญหาโรคพืชและแมลงศัตรูข้าว ซึ่งโรคพืชที่พบส่วนใหญ่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา เช่น โรคใบไหม้ โรคเมล็ดด่าง โรคขอบใบแห้ง โรคใบจุดสีน้ำตาล เป็นต้น (สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านตาก, 2565) โดยการควบคุมศัตรูพืชใช้หลักชีววิธี อาศัยศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และชีวภัณฑ์ เพื่อลดปริมาณศัตรูพืชลงให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย โดยเฉพาะเชื้อราไตรโคเดอร์มา ซึ่งเป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติในการควบคุมและทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชทางดิน จึงทำให้พืชมีระบบรากที่สมบูรณ์ แข็งแรง หาอาหารทางดิน ต้นพืชจึงสมบูรณ์ ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี (ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร, 2566)

ดังนั้น การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราได้ดี โดยไม่ใช้สารเคมี ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดต้นทุนการผลิต ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกษตรกรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมและกำจัดโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา ทำให้เกิดการลดการใช้สารเคมี จึงควรทำการศึกษาความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของ

เกษตรกร ในอำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการวางแผนการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวมากขึ้น และมีการใช้อย่างถูกวิธี รวมทั้งสามารถเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อผู้สนใจต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ เกษตรกรที่เป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน (ศจช.) ในอำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก ซึ่งผ่านการอบรมการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จำนวน 4 ศูนย์ ศูนย์ละ 30 คน ทั้งหมดจำนวน 120 คน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรปี 2565/2566 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566) เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ แล้วเก็บข้อมูลให้ครบตามจำนวนทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสัมภาษณ์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นจากสัมประสิทธิ์ของแอลฟาของครอนบาช ดังนี้ 1) ปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.867 2) ข้อเสนอแนะในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.950 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดอันดับ โดยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ยแล้วจัดอันดับตามเกณฑ์เฉลี่ย โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางสังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา จำนวนแรงงานภาคการเกษตรในครัวเรือน ประสบการณ์ การเข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ลักษณะการถือครองพื้นที่ ต้นทุนการผลิต และรายได้จากการจำหน่ายข้าว ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะถูกหรือผิด จำนวน 21 ข้อ กำหนดการให้คะแนน คือ ข้อที่ตอบถูกต้องตามเฉลย ได้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดจากเฉลย ได้ 0 คะแนน จากนั้นนำคะแนนรวมมาจัดระดับความรู้ตามเกณฑ์ในการประเมิน ได้แก่ คะแนน

รวม 1 – 7 คะแนน หมายถึง มีระดับความรู้น้อย คะแนนรวม 8 – 14 คะแนน หมายถึง มีระดับความรู้ปานกลาง คะแนนรวม 15 – 21 คะแนน หมายถึง มีระดับความรู้มาก ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร โดยเป็นคำถามแบบให้เลือกตอบ โดยใช้มาตราประเมินค่า (rating scales) ตามมาตรวัดของ ลิเคิร์ต (Likert scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด คะแนนเท่ากับ 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ และกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 คะแนน หมายถึงว่า ระดับปัญหาหรือข้อเสนอแนะมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 คะแนน หมายถึงว่า ระดับปัญหาหรือข้อเสนอแนะมาก คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 คะแนน หมายถึงว่า ระดับปัญหาหรือข้อเสนอแนะปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.61 – 2.60 คะแนน หมายถึงว่า ระดับปัญหาหรือข้อเสนอแนะน้อย และคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 คะแนน หมายถึงว่า ระดับปัญหาหรือข้อเสนอแนะน้อยที่สุด

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

1.1 สภาพพื้นฐานทางสังคม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 79.16 เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 54.92 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 83.30 มีประสบการณ์ปลูกข้าวเฉลี่ย 20.18 ปี เนื่องจากเกษตรกรมีอายุเริ่มเข้าสู่ช่วงวัยสูงอายุ และการศึกษาสมัยก่อนระดับชั้นประถมศึกษาเป็นการศึกษาภาคบังคับ โดยออกมาประกอบอาชีพเกษตรกรรวมช่วยเหลือครอบครัว ทำให้เกษตรกรมีประสบการณ์ปลูกข้าวค่อนข้างมาก มีจำนวนแรงงานภาคการเกษตรในครัวเรือนเฉลี่ย 2.19 คน และที่ผ่านมากเกษตรกรเคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาเฉลี่ย 2.97 ครั้ง สอดคล้องกับมรดก (2553) ศึกษาการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดตราด พบว่า เกษตรกรจบการศึกษาระดับประถมศึกษา เนื่องจาก

เกษตรกรมีอายุเริ่มเข้าสู่ช่วงวัยสูงอายุ และการศึกษาสมัยก่อนระดับชั้นประถมศึกษาเป็นการศึกษาภาคบังคับ โดยออกมาประกอบอาชีพเกษตรกรรมช่วยเหลือครอบครัว และแตกต่างจากปานิสร (2560) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้เชื้อรา

ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมศัตรูพืชในการผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่พบว่า เกษตรกรเคยเข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาภายในชุมชน เฉลี่ย 0.96 ครั้ง

Table 1 The basic social conditions of farmers

(N=120)		
Item	f	%
Gender		
Male	95	79.17
Female	25	20.83
Age (years)		
≤ 40	3	2.50
41-50	25	20.83
51-60	69	57.50
61-70	21	17.50
≥ 71	2	1.67
Min = 30 years Max = 77 years $\mu = 54.92$ years $\sigma = 6.989$		
Education		
Primary school	100	83.33
Secondary school	8	6.67
High school / Vocational Certificate	6	5.00
Vocational Certificate / diploma	4	3.33
Bachelor's degree	2	1.67
Household agricultural worker (people)		
1	13	10.83
2	84	70.00
3	13	10.83
4	7	5.84
≥ 5	3	2.50
Min = 1 people Max = 5 people $\mu = 2.19$ people $\sigma = 0.802$		
Experience in rice cultivation (years)		
≤ 10	40	33.33
11- 15	2	1.67
16 – 20	38	31.66
21 – 25	8	6.67
≥ 26	32	26.67
Min = 2 years Max = 50 years $\mu = 20.18$ years $\sigma = 1.054$		

Table 1 (continued).

(N=120)		
Item	f	%
Training on the use of Trichoderma in rice production (times)		
1	21	17.50
2	36	30.00
3	21	17.50
4	31	25.83
≥ 5	11	9.17
Min = 1 times Max = 15 times $\mu = 2.97$ times $\sigma = 1.881$		

1.2 สภาพทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 74.16 มีที่ดินเป็นของตนเอง ร้อยละ 44.2 มีขนาดพื้นที่ปลูกข้าวน้อยกว่า 5 ไร่ เนื่องจากเกษตรกรทำการปลูกข้าวโดยใช้แรงงานในครัวเรือน และมีต้นทุนการผลิตข้าวเฉลี่ย 2,400.20 บาท/ไร่ มีรายได้จากการขายผลผลิตเฉลี่ย 3,495.35 บาท/ไร่ ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ

ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวเจ้าหน้าปี รวม 8 จังหวัดภาคเหนือ ประกอบด้วย เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ลำปาง พะเยา พิษณุโลก อุตรดิตถ์ ตาก และสุโขทัย ที่มีต้นทุนการผลิต 4,920 บาทต่อไร่ และมีรายได้ 5,567 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

Table 2 The basic economic conditions of farmers

(N=120)		
Item	f	%
Land holding (More than 1 answer)		
Houeshold	89	74.17
Rent with a license	44	36.67
Rice cultivation area (rai)		
≤ 5	53	44.17
6 – 10	39	32.50
≥ 11	28	23.33
Min = 1 rai Max = 36 rai $\mu = 8.37$ rai $\sigma = 5.771$		
Rice production cost (Baht/rai)		
$\leq 1,000$	10	8.33
1,001 – 2,000	34	28.34
2,001 – 3,000	61	50.83
3,001 – 4,000	9	7.50
4,001 – 5,000	3	2.50
$\geq 5,001$	3	2.50
Min = 500 baht Max = 6,250 baht $\mu = 2,400.20$ baht $\sigma = 959.499$		

Table 2 (continued).

(N=120)		
Item	f	%
Rice production income (Baht/rai)		
$\leq 2,000$	26	21.67
2,001 – 4,000	57	47.50
4,001 – 6,000	26	21.67
6,001 – 8,000	8	6.66
8,001 – 10,000	3	2.50
Min = 500 baht Max = 10,000 baht $\mu = 3,495.35$ baht $\sigma = 1,988.629$		

2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของเกษตรกร

จากผลการศึกษาความรู้ของเกษตรกรในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าว พบว่าเกษตรกรมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวระดับต่ำสุด 9.00 คะแนน สูงสุด 20.00 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ย 14.89 คะแนน จากคะแนนเต็ม 21 คะแนน สามารถวิจารณ์ผลตามประเด็นหลักของความรู้ทั้ง 3 เรื่อง ดังนี้

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 95.00 ตอบคำถามถูกต้องในประเด็น เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่ไม่ทำให้พืชเกิดโรค มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืช ทั้งนี้เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่ได้ผ่านการอบรมเบื้องต้นเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรอย่างน้อย 1 ครั้ง สอดคล้องกับจรัส (2559) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ตอบถูกในประเด็นเชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช และเกษตรกร ร้อยละ 45.83 ตอบไม่ถูกต้องตามเฉลย ในประเด็นเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมแมลงศัตรูข้าวได้ เนื่องจากเกษตรกรบางส่วนยังขาดความรู้ในประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา และมีประสบการณ์ในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่มากพอ ซึ่งตามหลักวิชาการสายทอง (2555) กล่าวว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถ

ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะเชื้อราที่อยู่ในดิน สอดคล้องกับ นันทวุฒิ (2565) ศึกษาการส่งเสริมการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตผักของเกษตรกรในอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี พบว่า มีความรู้ไม่ถูกต้อง ในประเด็นเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราในพืชผักเท่านั้น ดังนั้น ในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรควรเพิ่มเติมในส่วนของความรู้ทั่วไป ประโยชน์ และคุณสมบัติของเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้ชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มาและสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา

พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 85.00 มีความรู้ในประเด็นเรื่อง การผลิตในขั้นตอนการขยายถุงเบ้า เมื่อครบ 2 วัน เพื่อให้เส้นใยของเชื้อกระจายทั่วถุง อาจเนื่องมาจากเกษตรกรสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน (ศจช.) อำเภอบ้านตากได้รับการอบรมและฝึกปฏิบัติการผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาสำหรับการนำไปใช้ป้องกันโรคพืช ส่งผลให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาพอสมควร และสามารถผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาด้วยตนเองได้ แตกต่างกับจรัส (2559) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ ตอบถูกต้องในประเด็นอัตราการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด คือ ข้าว 3 ส่วน น้ำ 2 ส่วน อาจเป็น

เพราะเกษตรกรในอำเภอบ้านตากใช้อัตราการหุงข้าวเพื่อผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา คือ ข้าว 2 ส่วน น้ำ 1 ส่วน ซึ่งเกษตรกรสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม และเกษตรกรเพียง ร้อยละ 33.33 ตอบถูกต้องตามเฉลยในประเด็นเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่เลี้ยงในข้าวสุกสามารถนำมาขยายเชื้อได้อีก ซึ่งค่าเฉลยของคำถามคือตอบผิด ซึ่งศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร (2566) กล่าวว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่เลี้ยงในข้าวสุกไม่สามารถนำมาขยายเชื้อได้อีก เพราะอาจจะเกิดการปนเปื้อน ส่งผลให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ได้เสื่อมคุณภาพและประสิทธิภาพ ดังนั้น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรจัดอบรมฝึกปฏิบัติสร้างความรู้ในการผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างต่อเนื่อง และสนับสนุนหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาแก่เกษตรกรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกษตรกรมีการลงมือปฏิบัติบ่อยๆ จึงจะทำให้มีทักษะที่ดีขึ้น และมีหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่แข็งแรง มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้และการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 88.33 ตอบคำถามถูกต้องในประเด็น ระยะที่สามารถนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้เป็นระยะที่สปรอมีสีเขียวปกคลุมอย่างทั่วถึง เนื่องจากเกษตรกรได้รับการอบรมและมีประสบการณ์ในการผลิตขยายเชื้อราไตรโค

เดอร์มา รวมถึงการสาธิตการนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้ในการป้องกันควบคุมโรค ทำให้ทราบระยะเชื้อที่เหมาะสมที่สามารถนำไปใช้ได้ และเกษตรกรส่วนน้อย ร้อยละ 25.00 ตอบถูกต้องในประเด็น เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถใช้ได้ในการป้องกันโรคเน่าคอรวง โรคใบไหม้ในข้าวได้เท่านั้น ซึ่งค่าเฉลยของคำถามคือตอบผิด โดยตามกับหลักวิชาการ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสุราษฎร์ธานี (2566) กล่าวว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อราโรคพืชหลายชนิด ช่วยปกป้องส่วนของพืช โดยเฉพาะระบบรากพืชให้ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของเชื้อโรค เช่น โรครากเน่า โรคโคนเน่า โรคใบไหม้ ใบจุด และยังสามารถใช้ได้ในพืชชนิดอื่น เช่น โรคแอนแทรคโนสในพริก เป็นต้น แตกต่างกับบึงยูทธ (2557) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มากที่สุดในประเด็น การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าว ควรใช้ตั้งแต่การแช่เมล็ดข้าวก่อนนำไปหว่านจึงจะสามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด ดังนั้น เจ้าหน้าที่ควรถ่ายทอดความรู้เพิ่มเติม และสร้างความเข้าใจให้เกษตรกรเพิ่มมากขึ้นในด้านคุณสมบัติเชื้อราไตรโคเดอร์มา ด้านการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรและสามารถขยายผลไปยังเกษตรกรท่านอื่นได้

Table 3 Farmers ' knowledge on Trichoderma utilization in paddy fields.

(N=120)

Item	f	%	Ranking
Knowledge about the benefits of Trichoderma			
1. Trichoderma does not cause plant disease	114	95.00	1
2. Trichoderma grows well in soil, among various microorganisms, and with natural organic matter.	102	85.00	4
3. Trichoderma can control fungal plant diseases in paddy fields only.	60	50.00	6
4. Trichoderma can control blight, sheath rot, and grain spot disease in rice.	105	87.50	3
5. Trichoderma can control rice pests.	55	45.83	7

Table 3 (continued).

(N=120)

Item	f	%	Ranking
6. Trichoderma increases seed germination percentage	108	90.00	2
7. Trichoderma does not have an impact on the health of producers, consumers and the environment.	99	82.50	5
Knowledge about the steps in Trichoderma production			
8. The rice cooking rate to produce Trichoderma is 3 parts of rice and 2 parts of water.	94	78.33	4
9. Should be added Trichoderma while the rice is still hot.	92	76.67	5
10. Use the needle to pierce at the bottom of the bag to cool the rice	46	38.33	6
11. Flatten the bag and pull the center of the bag to make it swell	99	82.50	2
12. Incubate the infected material in a well-ventilated area, safe from ants, mites, and other animals.	97	80.83	3
13. After 2 days, gently crush the bag to spread the germ filaments throughout the bag.	102	85.00	1
14. Able production of Trichoderma from Trichoderma in cooked rice.	40	33.33	7
Knowledge regarding the use and keeping			
15. Use Trichoderma with pink or orange mycelium.	62	51.67	6
16. Trichoderma can be used while the green spores are evenly covered.	106	88.33	1
17. Trichoderma can be used for rice blight disease only.	30	25.00	7
18. Soak rice seeds with Trichoderma fungus at the rate of 1 kg / 100 liters of water.	94	78.33	3
19. Avoid using chemicals in the benomyl group and carbendazim 7 days before or after using Trichoderma.	91	75.83	4
20. Trichoderma should be sprayed during the daytime with strong sunlight	90	75.00	5
21. Trichoderma fungus can be stored in a normal refrigerator for 15 - 30 days.	101	84.17	2

3. ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของเกษตรกร

3.1 ปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่าในภาพรวมเกษตรกรมีปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.97) เมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรมีปัญหาในระดับปานกลางในทุกประเด็น โดยประเด็นแรก ต้องใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลายครั้ง

อย่างสม่ำเสมอ (ค่าเฉลี่ย 3.20) โดยการฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มาจำเป็นต้องทำซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง อาจมีความยุ่งยาก รองลงมาไม่มั่นใจในประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา (ค่าเฉลี่ย 3.02) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้ไม่ถูกวิธี ทำให้ไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร รองลงมาขาดความรู้ด้านโรคพืช (ค่าเฉลี่ย 2.98) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรไม่สามารถแยกสาเหตุของโรคพืชได้ ทำให้เกษตรกรเลือกใช้สารเคมีในการควบคุมโรค รองลงมาไม่ทราบ

อัตราการใช้ที่แน่นอน (ค่าเฉลี่ย 2.87) เกษตรกรยังมีความรู้ไม่ชัดเจนในอัตราการใช้ที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน และขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (ค่าเฉลี่ย 2.78) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับปาณิสรา (2560) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเห็นผลช้ากว่าการใช้สารเคมีและการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพียงอย่างเดียวสามารถควบคุมโรคพืชได้ในระยะที่เชื้อราที่

ทำให้เกิดโรคยังไม่มี ความรุนแรง หรือยังแพร่ระบาดไม่มากนัก ดังนั้น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรเพิ่มเติมความรู้ด้านการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้แก่เกษตรกร มีการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกัน เพื่อให้เกษตรกรนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในพื้นที่ของตนเอง

Table 4 Farmers' problems in applying Trichoderma in paddy field

(N=120)

Problems	μ	σ	Interpret	Rank
1. Lacking knowledge about applying Trichoderma	2.78	1.005	Moderate	5
2. Lacking knowledge about plant diseases	2.98	1.016	Moderate	3
3. Not sure of Trichoderma's effectiveness	3.02	1.004	Moderate	2
4. Not sure about the exact usage rate	2.87	1.045	Moderate	4
5. Trichoderma must be used many times	3.20	0.894	Moderate	1
Average	2.97	0.993	Moderate	

3.2 ข้อเสนอแนะในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของเกษตรกร ผลการศึกษพบว่า ในภาพรวมเกษตรกรมีข้อเสนอแนะในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.74) เมื่อพิจารณา จากผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรมีข้อเสนอแนะในระดับมากในทุกประเด็น โดยประเด็นแรก ควรให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพืช (ค่าเฉลี่ย 3.80) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรขาดองค์ความรู้ในการแยกโรคพืชที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราและจากสาเหตุอื่นๆ ต้องการทราบสาเหตุของโรคที่ชัดเจน เพื่อจะได้ควบคุมโรคพืชได้อย่างถูกต้องวิธีรองลงมาควรสร้างแรงจูงใจในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (ค่าเฉลี่ย 3.78) มีเกษตรกรที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่มากเท่าที่ควร จึงควรสร้างเกษตรกรต้นแบบเพื่อถ่ายทอดและขยายผลการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในพื้นที่ รองลงมาควรสร้างความมั่นใจในประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา (ค่าเฉลี่ย 3.74) ถัดมาควรให้ความรู้เกี่ยวกับอัตราการนำไปใช้ให้ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 3.70) ซึ่งเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถใช้ได้หลายวิธี ทำให้เกษตรกรยังสับสนกับอัตราการใช้

ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสุดท้าย ควรให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (ค่าเฉลี่ย 3.68) ให้เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงมีการติดตามผล การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับปาณิสรา (2562) พบว่า เกษตรกรมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาสนับสนุนให้เกษตรกรรวมกลุ่มบ่อยขึ้น และมีการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ ดังนั้น ในการถ่ายทอดความรู้จึงควรเพิ่มเติมในส่วน of ความรู้ทั่วไป ประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา และด้านการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ เกษตรกรยังมีปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จะต้องใช้ซ้ำหลายครั้ง อย่างสม่ำเสมอ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ให้เกษตรกรเข้าใจง่าย จัดการอบรมถ่ายทอดความรู้ อย่างสม่ำเสมอ รวมถึงสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวเพิ่มมากขึ้น

Table 5 Farmers' suggestions for applying Trichoderma in paddy field

(N=120)

Suggestions	μ	σ	Interpret	Rank
1. Knowledge about applying Trichoderma	3.68	0.809	High	4
2. Knowledge about plant diseases	3.80	0.784	High	1
3. Ensuring the effectiveness of Trichoderma	3.74	0.728	High	3
4. Give knowledge of the exact usage rate	2.70	0.774	High	5
5. Motivate the use of Trichoderma	3.78	0.739	High	2
Average	3.74	0.767	High	

สรุป

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง วัยกลางคน จบการศึกษาชั้นประถมศึกษา มีจำนวนแรงงานภาคการเกษตรในครัวเรือนเฉลี่ย 2.19 คน มีประสบการณ์การปลูกข้าวเฉลี่ย 20.18 ปี มีพื้นที่การเพาะปลูกข้าวเป็นของตนเองน้อยกว่า 5 ไร่ มีกำไรจากการขายผลผลิตข้าวเฉลี่ย 1,095.15 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวในระดับปานกลาง ในประเด็นเชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่ช่วยควบคุมโรคพืช โดยเกษตรกรบางส่วนยังไม่มีความรู้ในด้านประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา และวิธีการนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้ ดังนั้นในการถ่ายทอดความรู้และฝึกอบรม จึงควรเพิ่มเติมในส่วนของคุณสมบัติ ประโยชน์ รวมถึงวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้มากขึ้น เพื่อให้เกษตรกรนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร คือ ต้องใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลายครั้ง อย่างสม่ำเสมอและไม่มั่นใจในประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ส่วนข้อเสนอแนะของเกษตรกร คือ ควรให้ความรู้เกี่ยวกับโรคพืช และสร้างแรงจูงใจในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร รวมถึงการสร้างความมั่นใจในประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เกษตรกรควรมีการรวมกลุ่มกันในการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาในช่วงฤดูทำนา โดยขอสนับสนุนหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาจากหน่วยงานของ

รัฐ เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะ และความชำนาญในการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร

1.2 เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรนำข้อมูลไปใช้เพื่อจัดทำแผนการส่งเสริมการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวให้สอดคล้องกับความรู้ของเกษตรกรที่ยังขาดทักษะ ความรู้ ความชำนาญในด้านดังกล่าว ได้แก่ ด้านการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา ด้านการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา รวมถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

1.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการอบรมถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่องและเข้าใจง่าย มีการสนับสนุนเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรในช่วงฤดูทำนา รวมถึงการศึกษาดูงานเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ที่ประสบความสำเร็จ เพื่อให้เกษตรกรได้แลกเปลี่ยน ชักถาม และนำไปใช้ในพื้นที่ของตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าต่างประเทศ. 2565. สถานการณ์ข้าวโลก และข้าวไทย ประจำเดือนสิงหาคม 2565. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <https://www.dft.go.th/th-th/DetailHotNews/ArticleId/23918/23918> (20 กันยายน 2566).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2566. การปรับปรุงทะเบียนเกษตรกร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://farmer.doae.go.th/report/report65/report_rice_65_fmddfbf_ap/63/02 (21 กันยายน 2566)

- จรัส เข้มพล. 2559. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตข้าวของเกษตรกรในจังหวัดสุโขทัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 98 หน้า.
- นันทวุฒิ จันทรปาน. 2565. การส่งเสริมการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการผลิตผักของเกษตรกรในอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 6 (1): 29-39.
- ปาณิสรา สัมฤทธิ์นอก. 2560. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมศัตรูพืชในการผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 88 หน้า.
- มรกต สดประเสริฐ. 2553. การใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 140 หน้า.
- ยงยุทธ ดาวตาก. 2557. การยอมรับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการป้องกันกำจัดโรคพืชของเกษตรกรในจังหวัดแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 111 หน้า.
- สายทอง แก้วสาย. 2555. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 4 (3): 108-118.
- ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร. 2566. เชื้อราไตรโคเดอร์มา ตัวช่วยสำคัญในการควบคุมโรคพืช. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <https://esc.doae.go.th/?s> (10 ตุลาคม 2566).
- ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2566. เชื้อราไตรโคเดอร์มา. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.pmc07.doae.go.th/home/index.php/microorganism/trichoderma-harzianum> (10 ตุลาคม 2566).
- สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านตาก. 2565. แผนพัฒนาการเกษตรระดับอำเภอบ้านตาก. แผนพัฒนาประจำปี 2565. สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านตาก, จังหวัดตาก. 115 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <https://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดข้าวนาปี/TH-TH> (5 เมษายน 2566).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สศก. เผย ต้นทุน-ผลตอบแทนการผลิตข้าว 8 จังหวัดภาคเหนือ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <https://www.oae.go.th/view/1/25519/TH-TH> (17 พฤศจิกายน 2566).