เอกสาร
ผลงานวิจัย
ภาคบรรยาย
และภาคโปสเตอร์

ประกอบการประชุมติดตาม
และแถลงผลงานวิจัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
ประจำปี 2567

วันที่ 21-22 สิงหาคม 2567
ณ 111 รีสอร์ทแอนด์สปา
อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

ภาคบรรยาย

1 กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์แนะนำ : กวก. กาญจนบุรี 1..... 1
นันทนา โพธิ์สุข พรเทพ ท้วมสมบุญ อำนวย อรรถลังรอง เพทาย กาญจนเกษร

2 การเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปผลผลิตสูงในแหล่งผลิต..... 12
มัลลิกา นวลแก้ว นรีรัตน์ ชูช่วย กิรนันท์ เหมาะประมาณ อนุวัฒน์ กำแพงแก้ว นพพร ศิริพานิช

3 ทดสอบและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในพื้นที่ 27
จังหวัดชัยนาท.....
วัชรา สุวรรณ์อาศน์ วารีรัตน์ สมประทุม เครือวัลย์ บุญเงิน ปิยนันท์ พวงจันทร์ เกษร แช่มชื่น

4 การทดสอบพืชสกุลกัญชาสายพันธุ์ดีในพื้นที่จังหวัดนครปฐม..... 41
เพทาย กาญจนเกษร เพ็ญลักษณ์ ชูดี ทรงเมท สังข์น้อย สมคิด ดำน้อย สุรกิตติ ศรีกุล

5 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานจากแบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 49
ข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี.....
นราสินี ถี่ถ้วน นพพร ศิริพานิช ไชยา บุญเลิศ ปรีชา กาเพ็ชร

6 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการพัฒนาและประยุกต์ใช้ 56
แบบจำลองพืช.....
สุภาพร สุขโต อรนี อินทร์ทอง กฤติพงษ์ พูลพันธ์ ดาวรุ่ง คงเทียน ปรีชา กาเพ็ชร

7 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขต 70
ภาคกลางและภาคตะวันตก.....
ไชยา บุญเลิศ ณพงษ์ วสยางกูร รุ่งทิพย์ งากุลชร ปรีชา กาเพชร

8 โมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูงจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร..... 80
ปยุดา สลับศรี อุดม วงศ์ชนะภัย อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข

9 การลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืช กล้วยหอม..... 88
ฉัตรมณี สังข์สุวรรณ์ ปิยนันท์ พวงจันทร์ พรทิพย์ เจริญเฟื่องฟุ้ง อรัญญา บุญใส

ภาคโปสเตอร์

1 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคกลาง..... 97
วรากรณ์ เรือนแก้ว ไชยา บุญเลิศ เครือวัลย์ บุญเงิน วารีรัตน์ สมประทุม อารดา มาสริ

2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสาน 108
ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 47 จังหวัดสระบุรี.....
อุกกฤษ ดวงแก้ว วารีรัตน์ สมประทุม วัชรา สุวรรณ์อาศน์ เครือวัลย์ บุญเงิน

3 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในกลุ่มชุดดินที่ 38 ในจังหวัดอุทัยธานี..... 117
สุภาพร สุขโต ศิริพร ดอกไม้ สมบัติ บวรพรเมธี อรนี อินทร์ทอง พิมพ์ทิพย์ สายปาน ดาวรุ่ง คงเทียน

4 การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลาง 128
วารีรัตน์ สมประทุม วรากรณ์ เรือนแก้ว อุกกฤษ ดวงแก้ว สุภาพร สุขโต อุดม วงศ์ชนะภัย ไชยา บุญเลิศ
กิรนันท์ เหมาะประมาณ เครือวัลย์ บุญเงิน อารดา มาสริ

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
5	การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคกลาง..... วารีรัตน์ สมประทุม สุภาพร สุขโต นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์ เครือวัลย์ บุญเงิน อารดา มาสริ	142
6	การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์..... ไชยา บุญเลิศ ณพงษ์ วสยางกูร รุ่งทิพย์ งากุลชร รังสิมันตุ์ อุดมสมุทรหิรัญ ปรีชา กาเพชร	156
7	การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์..... ณพงษ์ วสยางกูร ไชยา บุญเลิศ รุ่งทิพย์ งากุลชร ปิยพรต กาบตุ้ม ปรีชา กาเพชร	164
8	การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ..... ทิวา บุบผาประเสริฐ วิศรุต สันม่าแอ สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ มนัสภร ฉิ่งวังตะกอ เพทาย กาญจนเกษร เพ็ญลักษณ์ ชูดี	172
9	การใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีเพื่อการผลิตมะเขือเทศปลอดภัย จังหวัดราชบุรี..... อุดม วงศ์ชนะภัย ปยุดา สลับศรี เครือวัลย์ บุญเงิน	179
10	การทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมในเมล่อนที่ปลูกในสภาพแปลง จังหวัดกาญจนบุรี โดยวิธีผสมผสาน..... จักรพงษ์ บริสุทธิ์ นันทนา โพธิ์สุข อำไพ ประเสริฐสุข วัชรพล เชื้อเพชร	187
11	การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี..... นรีรัตน์ ชูช่วย มัลลิกา นวลแก้ว กิรนันท์ เหมาะประมาณ นพพร ศิริพานิช เครือวัลย์ บุญเงิน	201
12	ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี..... นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์ นพพร ศิริพานิช นราสินี ถี่ถ้วน เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี ธรรมรัตน์ ทองมี	216
13	การขยายผลการใช้เทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งเพื่อสร้างสวนใหม่..... วารีรัตน์ สมประทุม วัชรา สุวรรณ์อาศน์ สุปรานี มั่นหมาย เยาวภา ตันติวานิช เครือวัลย์ บุญเงิน อารดา มาสริ	228
14	พัฒนาและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี..... สมบัติ บวรพรเมธี สุภาพร สุขโต อรนี อินทร์ทอง ดาวรุ่ง คงเทียน	243
15	การประเมินสมบัติของดินในพื้นที่ปลูกส้มโอในจังหวัดชัยนาท..... ทวีพร สุกใส อาภรณ์ ทองบุราณ มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์ กัญญารัตน์ เต็มปิยพล ทิตยา ประเสริฐกุล รัตติญา คงเม่น	252
16	งานบริการวิเคราะห์ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5..... ทิตยา ประเสริฐกุล อาภรณ์ ทองบุราณ รัตติญา คงเม่น ทวีพร สุกใส	264
17	ยกระดับความสามารถการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีในเขตภาคกลาง..... อาภรณ์ ทองบุราณ รัตติญา คงเม่น ทิตยา ประเสริฐกุล ทวีพร สุกใส	273
18	การให้บริการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ประจำปีงบประมาณ 2566..... กัญญารัตน์ เต็มปิยพล มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์ อาภรณ์ ทองบุราณ รัตติญา คงเม่น ทิตยา ประเสริฐกุล ทวีพร สุกใส	283

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
19	การตรวจติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้าในพื้นที่เขตภาคกลาง ปีงบประมาณ 2566..... มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์ กัญญารัตน์ เต็มปิยพล อาภรณ์ ทองบุราณ	292
20	ความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5..... รัตติญา คงเม่น ทิตยา ประเสริฐกุล ทวีพร สุกใส อาภรณ์ ทองบุราณ	302

ภาคบรรยาย

กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์แนะนำ : กวก. กาญจนบุรี 1

New Okra Variety : DOA Kanchanaburi 1

นันทนา โพธิ์สุข[1] พรเทพ ท้วมสมบุญ[1] อำนวย อรรถลังรอง[2] เพทาย กาญจนเกษร[3]
Nanthana Phosuk[1] Porntep Thoumsomboon[1] Amnuai Adthalungrong[2] Phethai Kanchanakesorn[3]

ABSTRACT

Breeding of okra to develop varieties with high yields and quality fruits that meet export standards. Hybridization of okra export standard fruit quality and okra yellow vein mosaic disease (YVMD) resistant from Indian and Japanese varieties 50 hybrids in 2015. Then the selected procedures with pedigree selection in the 6 generations during 2016-2018 at the Kanchanaburi Agriculture Research and Development Center selected 7 lines with good agricultural characteristics, high yields and pod quality according to export standards. Then the compared of okra lines used randomized complete block design 3 replications including 10 lines/varieties : KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 and KC6207 compared with Phichit 1 Bella (commercial variety) and PC.03 were conducted at Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center tested 2 times during 2019-2020. The KC6203 showed the best performance gave yield of 3,069 kg/rai that was yield higher than Bella and Phichit 1 (2,591 and 2,561 kg/rai respectively) and KC6203 gave standard yield pods for export of 2,375 kg/rai that was higher than Bella and Phichit 1 (2,212 and 1,459 kg/rai respectively). The KC6203 had plant medium height, frequent stalk, fast flowering, having straight pod, green pod and quality pods that meet export standards. The KC6203 was newly certified variety by the Department of Agriculture, namely okra variety DOA Kanchanaburi 1

Keywords: okra, breeding, yield

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000
[1] Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nongya, Mueang, Kanchanaburi 71000
[2] สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[2] Horticultural Research Institute, Lat Yao, Chatuchak, Bangkok 10900
[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[3] Nakonpathom Agricultural Research and Development Center, Thungkhwang, Kamphaengsaen, Nakonpathom 73140

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวเพื่อพัฒนาพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงและฝักมีคุณภาพได้มาตรฐานการส่งออก โดยการผสมข้ามพันธุ์คัดเลือกจากพันธุ์อินเดียและญี่ปุ่น ที่ให้ฝักได้คุณภาพตามมาตรฐานส่งออกและต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง รวม 50 คู่ผสม ในปี 2558 จากนั้นนำมาปลูกคัดเลือก ตามแผนการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) จำนวน 6 ชั่วรุ่น ระหว่างปี 2559-2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี คัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรดี ให้ผลผลิตสูง และฝักได้คุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก จำนวน 7 สายพันธุ์ นำไปปลูกร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ ได้แก่ พิจิตร 1 Bella (การค้า) และ พจ.03 โดยวางแผน การทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ปลูกทดสอบ 2 ฤดูปลูก ระหว่างปี 2562-2563 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 3,069 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Bella และ พิจิตร 1 (2,591 และ 2,561 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และให้ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 2,375 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Bella และ พิจิตร 1 (2,212 และ 1,459 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ลักษณะต้นสูงปานกลาง ออกดอกเร็ว ฝักตรง สีเขียว ขนนุ่ม คุณภาพฝักตรงตามมาตรฐานการส่งออกและตลาดภายในประเทศ ได้รับการรับรองพันธุ์ให้เป็นกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ใหม่ประเภทพันธุ์แนะนำชื่อ พันธุ์ กวก. กาญจนบุรี 1

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว การปรับปรุงพันธุ์ ผลผลิต

คำนำ

กระเจี๊ยบเขียว (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) เป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง ปี 2564 มีปริมาณการส่งออกกว่า 4,443 ตัน มูลค่าสูงมากถึง 402.72 ล้านบาท มีตลาดการค้าหลักอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งในแต่ละปีมีการนำเข้าถึงร้อยละ 95 ทั้งในรูปฝักสดหรือแช่เย็น และแช่แข็ง นอกจากนี้ ยังสามารถขยายฐานการส่งออกไปยังประเทศอื่น ๆ เช่น สวิตเซอร์แลนด์ สหรัฐอาหรับ สิงคโปร์ และไต้หวัน เป็นต้น(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียวรวมทั้งประเทศ 3,797 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,308 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลางและตะวันตก ได้แก่ จังหวัดอ่างทอง สุพรรณบุรี นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรี ประเทศคู่แข่งสำคัญในการส่งออก ได้แก่ ฟิลิปปินส์ และจีน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564)

การผลิตกระเจี๊ยบเขียวพบปัญหาในด้านการผลิตอยู่เสมอทำให้มีผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ ของตลาดส่งออกและในประเทศ สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาการระบาดของศัตรูพืช ทำให้มีการใช้สารเคมี เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวนมาก การตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตที่ส่งไปจำหน่ายเกินค่ามาตรฐานและคุณภาพฝักไม่ได้ตามที่ตลาดญี่ปุ่นต้องการ ได้แก่ ปัญหาฝักเหลืองที่เกิดจากโรค ฝักกระดูกหรือฝักผอมยาว ฝักมีสีเขียวอ่อนจากพันธุ์ปลูกที่นำเข้ามา การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ระหว่าง ปี 2563-2565 พบว่า การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยปี 2563 มีปริมาณการนำเข้าเมล็ด 46,302 กิโลกรัม มูลค่ากว่า 27 ล้านบาท จนถึงปี 2565 มีการนำเข้าเพิ่มขึ้น 61,842 กิโลกรัม มูลค่ากว่า 37 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2565) เมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่ร้อยละ 95 นำเข้ามาจากประเทศอินเดีย ราคาค่อนข้างแพง คุณภาพฝักยังได้ไม่ตรงตามที่ตลาดส่งออกญี่ปุ่นต้องการ และไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้สำหรับปลูกในครั้งต่อไปได้ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสม F_1 เมื่อเกษตรกรปลูกแล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ไปปลูกในครั้งต่อไปจึงมีโอกาสเกิดการกลายพันธุ์ได้

กรมวิชาการเกษตร ให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวมาตั้งแต่ปี 2543 ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวประสบความสำเร็จจนได้การรับรองพันธุ์แนะนำ ชื่อพันธุ์พิจิตร 1 (กรมวิชาการเกษตร, 2566) เพื่อการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวอย่างต่อเนื่องและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ได้ผลผลิตสูง คุณภาพฝักได้มาตรฐานการส่งออก และตรงตามความต้องการของตลาด จึงต้องมีการพัฒนาพันธุ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อทดแทนพันธุ์เดิม ลดปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ และเกิดความมั่นคงในด้านพันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองสายพันธุ์คัดเลือกจากอินเดีย 13 สายพันธุ์ ได้แก่ L09 L10 L11 M13 M14 M15 M16 M17 N18 N19 N20 N21 และ O22 กับสายพันธุ์คัดเลือกที่ให้ฝักคุณภาพตรงตามมาตรฐานส่งออกจากญี่ปุ่น 7 สายพันธุ์ ได้แก่ K01 K02 K03 K04 K05 K06 และ K07 รวมทั้งสิ้น 20 สายพันธุ์

2. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือก จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พิจิตร1 Bella (พันธุ์การค้า) และ พจ.03

3. ปุ๋ยคอกมูลวัว และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ chlorfluazuron 5% EC fipronil 5% SC carbosulfan 25% ST buprofezin 40% SC และ imidacloprid 10% SL

5. เครื่องพ่นสารเคมีแบบแรงดันสูง

6. อุปกรณ์สำหรับวัดความสูงต้น เก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ ไม้วัด ไม้บรรทัด ถุง กรรไกร และตะกร้า

7. อุปกรณ์วัดขนาดชนิดละเอียด (Vernier Calipers) และเครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล

วิธีการ

ดำเนินการผสมข้ามพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ และเปรียบเทียบพันธุ์ตามแผนขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ (Figure 1) ดังนี้

1. สร้างคู่ผสมสำหรับการคัดเลือก ดำเนินการ ปี 2558 สร้างคู่ผสมสำหรับการคัดเลือก โดยการผสมข้ามพันธุ์แบบพบกันหมดจากกระเจี๊ยบเขียวที่ให้ฝักมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการส่งออกและต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ประกอบด้วยสายพันธุ์คัดเลือกจากพันธุ์อินเดีย 13 สายพันธุ์ ได้แก่ L09 L10 L11 M13 M14 M15 M16 M17 N18 N19 N20 N21 และ O22 และสายพันธุ์คัดเลือกจากพันธุ์ญี่ปุ่น 7 สายพันธุ์ ได้แก่ K01 K02 K03 K04 K05 K06 และ K07 รวมทั้งสิ้น 20 สายพันธุ์ เมื่อผสมข้ามพันธุ์แล้ว พบว่าบางคู่ผสมไม่ติด/ติดได้เมล็ดปริมาณน้อย จึงสามารถคัดเลือกได้ลูกผสม รวมทั้งหมด 50 คู่ผสม นำไปปลูกคัดเลือกต่อ

2. การคัดเลือกพันธุ์ ดำเนินการ ปี 2559-2561 นำกระเจี๊ยบเขียว 50 ลูกผสม มาปลูกคัดเลือกตามแผนการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี โดยปลูกสายพันธุ์คัดเลือก 2 แถว สลับกับสายพันธุ์ พจ.03 1 แถว ต่อเนื่องทั้งแปลง และล้อมรอบแปลงคัดเลือกด้วยสายพันธุ์ พจ.03 (ภาพที่ 2) ปลูกคัดเลือกจากชั่วที่ 1-6 โดยการคัดเลือกพันธุ์ในแต่ละชั่วรุ่นพิจารณาจากต้นที่มีการเจริญเติบโตดี แข็งแรง ไม่เป็นโรค อายุการเก็บเกี่ยวเร็ว ให้ฝักสีเขียว-เขียวเข้ม คุณภาพฝักได้ตามมาตรฐานการส่งออก กิ่งแขนงให้ผลผลิตได้คุณภาพ แต่ละต้นที่คัดเลือกผสมตัวเองเก็บเมล็ดแยกต้นได้เป็นสายพันธุ์สำหรับปลูกเปรียบเทียบผลผลิต

3. การเปรียบเทียบพันธุ์

3.1 ดำเนินการ ปี 2562-2563 วางแผนการทดลองแบบบล็อคสุ่มสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลอง ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือก 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 พันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ พิจิตร 1 Bella (พันธุ์การค้า) และ พจ.03 รวมทั้งสิ้น 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี 2 ฤดูปลูก ระหว่างปี 2562-2563

3.2 การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมแปลงย่อยขนาด 2.25 x 6.00 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลง เตรียมหลุม ระยะปลูกระหว่างต้น 0.50 เมตร ระยะแถวห่างกัน 0.75 เมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 21 วัน มีจำนวนต้นทั้งหมด 72 ต้นต่อแปลง

3.3 การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ครั้งแรกหลังจากหยอดเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวมีอายุได้ 21 วัน และใส่ครั้งที่สองเมื่อเริ่มออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่ม แล้วพรวนดินกลบ ใช้สารเคมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

3.4 การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น วันดอกบาน

2) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ดำเนินการแบ่งชั้นคุณภาพผลผลิตตามมาตรฐานการส่งออกประเทศญี่ปุ่น โดยดัดแปลงจากมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 1500-2547 กระเจี๊ยบเขียว (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547) ดังนี้

ฝัก : ฝักมี 5 เหลี่ยม ไม่โค้งงอ ไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคและแมลง สะอาด ไม่มีสิ่งเศษวัสดุแปลกปลอมปะปน

ความยาวฝัก : ความยาว 7-12 เซนติเมตร

ความยาวก้านฝัก : ไม่เกิน 1 เซนติเมตร

สีฝัก : สีเขียว-เขียวเข้ม สม่ำเสมอทั้งฝัก

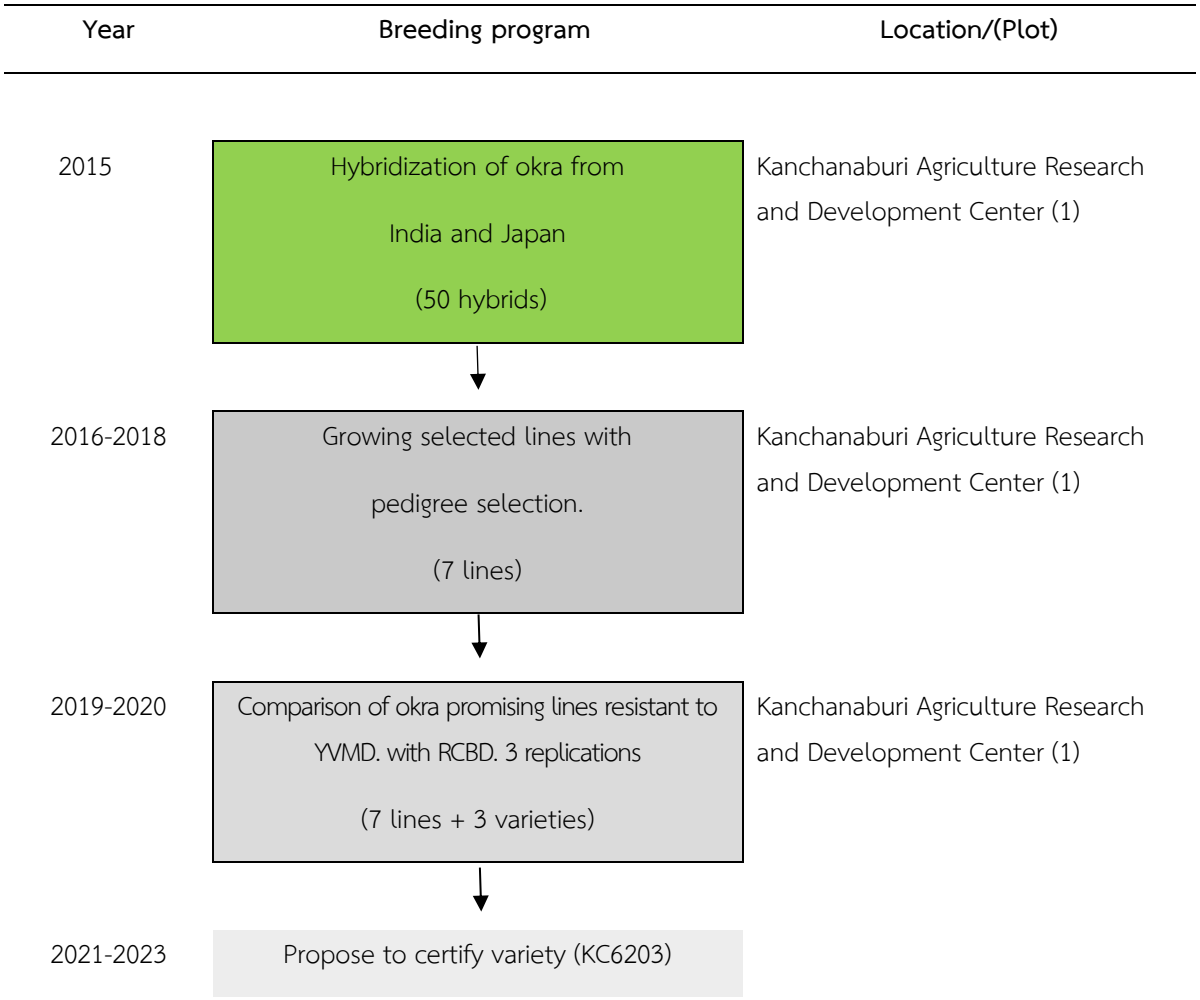


Figure 1 Flow Chart of breeding program hybrid okra

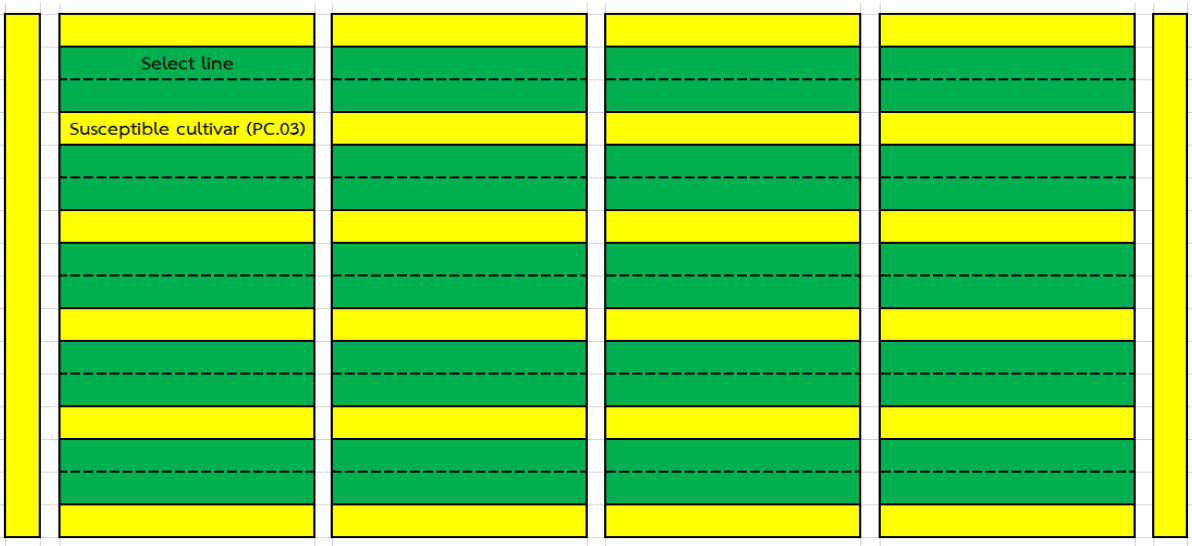


Figure 2 Plot plan, planting and selection of okra varieties. Planting the selected line 2 rows and alternating with PC.03 1 row continuously throughout the plot and surround the selected plot with the PC.03.

ผลการทดลองและวิจารณ์

การคัดเลือกพันธุ์

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ชั่วที่ 1 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว 50 ลูกผสม จำนวน 1,228 ต้น ร่วมกับสายพันธุ์ พจ.03 (พันธุ์อ่อนแอ) พบว่าพันธุ์ลูกผสมทั้งหมดมีการเจริญเติบโตดีมากจึงคัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและฝักมีคุณภาพตามมาตรฐานส่งออกไว้ 2-8 ต้นต่อคู่ผสม ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดรวม (bulk) เพื่อใช้ปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 2 (Table 1)

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ชั่วที่ 2 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว 50 สายพันธุ์ จำนวน 3,236 ต้น ร่วมกับสายพันธุ์ พจ.03 พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทั้งหมดมีลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทั้งคุณภาพฝักและลักษณะทางการเกษตร คัดเลือกไว้ 21 สายพันธุ์ ๆ ละ 2-5 ต้น รวมทั้งหมด 62 ต้น ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้น (Table 1)

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ชั่วที่ 3 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว 62 สายพันธุ์ จำนวน 1,428 ต้น ร่วมกับสายพันธุ์ พจ.03 พบว่ากระเจี๊ยบเขียวมีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักแตกต่างกัน คัดเลือกสายพันธุ์ดีไว้ได้ 18 สายพันธุ์ ๆ ละ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 60 ต้น ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้น (Table 1)

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ชั่วที่ 4 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว 60 สายพันธุ์ จำนวน 2,297 ต้น พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือก มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี แต่ให้คุณภาพฝักแตกต่างกัน คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีไว้ 18 สายพันธุ์ ๆ ละ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 41 ต้น ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น (Table 1)

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ชั่วที่ 5 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว 41 สายพันธุ์ จำนวน 1,294 ต้น พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกทั้งหมดมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และให้คุณภาพฝักแตกต่างกันเล็กน้อย คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีไว้ 13 สายพันธุ์ ๆ ละ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 45 ต้น ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้น (Table 1)

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ชั่วที่ 6 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว 45 สายพันธุ์ จำนวน 1,944 ต้น พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกเจริญเติบโตดีและให้ฝักมีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก (Table 1) คัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวได้ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1 KC5915-2-18-15-20-10 KC5929-3-30-24-32-27 KC5930-2-31-28-38-31 KC5932-2-38-35-42-37 KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 กำหนดรหัสสายพันธุ์ใหม่เป็น KC6201 KC6202 KC6203 KC6204

KC6205 KC6206 และ KC6207 ตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกทั้งหมดมีความสูงต้นระหว่าง 100-150 เซนติเมตร จัดอยู่ในกลุ่มต้นสูงปานกลางทำให้เก็บเกี่ยวฝักง่าย มีกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตได้คุณภาพ 2-3 กิ่งต่อต้น อายุดอกแรกบาน และดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 33-42 และ 35-43 วันหลังปลูก ตามลำดับ ยกเว้น KC6201 และ KC6202 ออกดอกช้าเมื่อปลูกในช่วงวันยาว (Table 2)

การเปรียบเทียบพันธุ์

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว พบว่ากระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความแตกต่างกันทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตในแต่ละฤดูปลูกไม่เหมือนกัน การดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี 2 ฤดูปลูก มีรายละเอียด ดังนี้

1) วันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

การปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่ากระเจี๊ยบเขียวมีอายุวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 มีอายุวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ค่อนข้างเร็ว 39 และ 49 วันหลังปลูก หรือเฉลี่ยเท่ากับ 44 วันหลังปลูก ซึ่งเร็วกว่าพันธุ์พิจิตร 1 (40 และ 49 วันหลังปลูก หรือเฉลี่ยเท่ากับ 45 วันหลังปลูก) พันธุ์Bella (39 และ 52 วันหลังปลูก หรือเฉลี่ยเท่ากับ 46 วันหลังปลูก) และสายพันธุ์ พจ.03 (50 และ 58 วันหลังปลูก หรือเฉลี่ยเท่ากับ 54 วันหลังปลูก) (Table 3)

2) ความสูงต้น 60 วันหลังปลูก

การปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่ากระเจี๊ยบเขียวมีความสูงต้นหลังปลูกเมื่ออายุ 60 วัน แตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 มีความสูงต้นเท่ากับ 104.1 เซนติเมตร และ 102.2 เซนติเมตร หรือเฉลี่ยเท่ากับ 103 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติหรือใกล้เคียงกับพันธุ์Bella (135.7 และ 82.8 เซนติเมตร หรือเฉลี่ยเท่ากับ 109 เซนติเมตร) และพันธุ์พิจิตร 1 (142.5 และ 118.4 เซนติเมตร หรือเฉลี่ยเท่ากับ 130 เซนติเมตร) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์พจ.03 (79.3 และ 80.1 เซนติเมตร หรือเฉลี่ยเท่ากับ 80 เซนติเมตร) (Table 3)

3) ผลผลิต

การปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 ให้ผลผลิตสูงที่สุดสม่ำเสมอ 3,141 และ 2,996 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 3,069 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 (2,639 และ 2,482 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 2,561 กิโลกรัมต่อไร่) และพันธุ์Bella (2,578 และ 2,604 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 2,591 กิโลกรัมต่อไร่) แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์พจ.03 (1,852 และ 945 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 1,399 กิโลกรัมต่อไร่) (Table 4)

4) ผลผลิตได้มาตรฐานการส่งออก

การปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตได้มาตรฐานการส่งออกแตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 ให้ผลผลิตได้มาตรฐานการส่งออกสูงที่สุดและดีสม่ำเสมอ 2,396 และ 2,353 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 2,375 กิโลกรัมต่อไร่ ใกล้เคียงพันธุ์ Bella (2,159 และ 2,266 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 2,212 กิโลกรัมต่อไร่) มากกว่าพันธุ์พิจิตร 1 (2,238 และ 679 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 1,459 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งผลผลิตเสียหายจากการระบาดของโรคตั้งแต่เริ่มให้ผลผลิต และมากกว่าสายพันธุ์ พจ.03 (82 และ 196 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 139 กิโลกรัมต่อไร่) (Table 4)

การปลูกทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในช่วงอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมแปรปรวน ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมในการงอกของเมล็ด คือ 35 องศาเซลเซียส ในช่วงติดฝักอุณหภูมิไม่ควรมากกว่า 40 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพลดลง นอกจากนี้กระเจี๊ยบเขียว 2 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 และ KC6202 ออกดอกช้ากว่าปกติเมื่อปลูกในช่วงระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาวช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาที ในการทำให้ออกดอก ส่วนกระเจี๊ยบเขียวที่มีความไวต่อช่วงแสงเมื่อได้รับ

ความยาวช่วงแสงน้อยกว่าความยาววันวิกฤตจะออกดอกตั้งแต่ต้นยังมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ เมื่อติดผลผลิตและเก็บเกี่ยวผลผลิตจะส่งผลทำให้ต้นทรุดโทรมอย่างรวดเร็ว เก็บเกี่ยวได้จำนวนน้อยครั้งและให้ผลผลิตต่ำ

ปริมาณของผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแต่ละครั้งมีความแตกต่างกัน ปัญหาหลักของการผลิต คือ แมลงศัตรูทำลาย และการเกิดโรคเส้นใบเหลืองจากไวรัส ความเสียหายของกระเจี๊ยบเขียวหลังถูกกลุ่มแมลงปากดูดรวมถึงเพลี้ยจักจั่นเข้าทำลายสูงถึง 17.46 เปอร์เซ็นต์ หากยังไม่ป้องกันกำจัดความเสียหายอาจเพิ่มสูงขึ้นถึง 54.04 เปอร์เซ็นต์ (Saha *et al*., 2016) กระเจี๊ยบเขียวที่ถูกแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยจักจั่นเข้าทำลายส่งผลให้ผลผลิตเสียหายได้สูงถึง 32-56 เปอร์เซ็นต์ และการใช้สารเคมีของเกษตรกรในปริมาณที่สูงเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลทำให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัด (Kodandaram *et al*., 2014) การระบาดของแมลงศัตรูและโรค มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ควรใช้วิธีอื่น ๆ ในการป้องกันกำจัดร่วมด้วย

การผลิตกระเจี๊ยบเขียวในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลร่วมของพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม (Figure 3) การคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะนำออกเผยแพร่สามารถพิจารณาได้จากสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีในทุกช่วงเวลาปลูก ซึ่งกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 ให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 3,069 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 2,375 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะฝักมาตรฐานมีความกว้างของฝักเฉลี่ย 1.3 เซนติเมตร ยาวเฉลี่ย 9.6 เซนติเมตร และความหนาเนื้อเฉลี่ย 1.4 มิลลิเมตร ฝักสีเขียว ขนนุ่ม ขั้วฝักมีความเปราะเก็บเกี่ยวง่ายด้วยมือโดยไม่ต้องใช้กรรไกรหรือมีดตัด (Figure 4)

ลักษณะทางการเกษตร มีอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ 44 วันหลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุ 46 วันหลังปลูก ความสูงของต้นเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก เฉลี่ยเท่ากับ 103 เซนติเมตร อยู่ในกลุ่มต้นที่มีความสูงปานกลาง (Figure 5) อย่างไรก็ดีความสูงของต้นมีความแตกต่างกันตามฤดูกาลที่ปลูก ต้นจะมีความสูงค่อนข้างมากในฤดูฝนและต่ำในฤดูหนาว ข้อลำต้นถี่ และต้นสามารถแตกแขนงให้ผลผลิตได้

สรุปผลการทดลอง

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสามารถสร้างลูกผสมและคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีทางการเกษตร เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ คัดเลือกได้กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6203 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 3,069 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 2,375 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์พิจิตร 1 และ Bella เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุ 46 วันหลังปลูก คุณภาพฝักได้ตามมาตรฐานการส่งออก ฝักสีเขียว ขนนุ่ม แนะนำเหมาะสำหรับปลูกในสภาพการผลิตพืชผักทั่วไปในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก โดยเฉพาะจังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญสำหรับส่งออกไปต่างประเทศ นอกจากนี้เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองสำหรับปลูกต่อในครั้งต่อ ๆ ไปได้ ถ้ามีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ถูกวิธี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบุคลากร และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยฯ ทุกท่าน ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัย ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือ รวมทั้งสถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำปรึกษาข้อมูลต่าง ๆ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีตลอดมา จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2566. ฐานข้อมูลพรรณพืชและเชื้อพันธุกรรมพืช/กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ กวก. พิจิตร 1. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล : https://www.doaplant.doa.go.th. สืบค้น : 5 ตุลาคม 2566

นันทนา โพธิ์สุข และอำนวย อรรถลังรอง. 2562. การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 2. หน้า 105-116. *ใน*: รายงานประจำปี 2561. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

นันทนา โพธิ์สุข อำนวย อรรถลังรอง และเพทาย กาญจนเกษร. 2564. การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2. หน้า 6-33. *ใน*: รายงานประจำปี 2563. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2565. ข้อมูลสถิติ/พันธุ์พืช/ข้อมูลนำเข้าเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ปี 2563-2565 (ข้อมูลปริมาณการนำเข้าสรุปจากใบแจ้งการนำเข้า ณ วันที่ตรวจ). กลุ่มวิชาการ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. แหล่งข้อมูล : https://www.doa.go.th/ard/?page_id=1443. สืบค้น : 25 ตุลาคม 2565.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. กระเจี๊ยบเขียว มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1501-2547 เล่ม 121 ตอนพิเศษ 63 ง วันที่ 7 มิ.ย. 2547. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 5 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร/กระเจี๊ยบเขียว. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดกระเจี๊ยบเขียว/TH-TH. สืบค้น : 20 มกราคม 2564.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565 ข้อมูลการส่งออกกระเจี๊ยบเขียว ปี 2560-2565. ส่วนปฏิบัติการข้อมูลการเกษตร ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th. สืบค้น : 11 พฤษภาคม 2565.

Kodandaram, M.H., A.B. Rai, J. Halder and M. Manjunath. 2014. Relative susceptibility and resistance of whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) to neonicotinoid insecticides in vegetable crops. Page 153-154. *In:* AZRA Silver Jubilee Internationa Conference on Probing Biosciences for Food Security and Environmental Safety Held. February 16-18, 2014. At CRRI, Cuttack, Odisha.

Saha,T., M. Ansar and C. Nithya. 2016. Temporal dynamics of sucking pest and field response of Promising insecticidal molecules in okra. *J. Apply Nature Sci*. 8: 392-397.

Table 1 Selected of okra line 6 generations with pedigree selection method during 2016-2018 at Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center

Generations	Planting		Selected	
	Line (lines)	Number of plant (plants)	Line (lines)	Number of plant (plants)
F1	50	1,228	50	50
F2	50	3,236	21	62
F3	62	1,428	18	60
F4	60	2,297	18	41
F5	41	1,294	13	45
F6	45	1,944	7	38

Source: Nanthana and Amnuai (2019)

Table 2 Characteristics of okra seven lines selected 6 generations to planted and evaluated during May-August, 2018 at Kanchanaburi Research and Development Center

Lines/variety	Day to fiowering (DAS)[1/]		Number of branches	Plant hight	Pod characteristics		
	Early	50 %			Color	Pubescence	Pod
KC5902-1-1-4-3-1	71	78	2	Medium	Green	Downy	Wide
KC5915-2-18-15-20-10	53	56	3	Medium	Green	Downy	Long
KC5929-3-30-24-32-27	39	39	2	Medium	Green	Downy	Long
KC5930-2-31-28-38-31	33	35	2	Medium	Green	Downy	Long
KC5932-2-38-35-42-37	42	43	2	Medium	Green	Downy	Long
KC5944-2-54-44-46-38	42	42	2	Medium	Green	Downy	Long
KC5950-1-60-55-52-40	37	39	2	Medium	Green	Downy	Long
PC.03	41	44	0	Short	Yellow	Downy	Long

Remark [1/] DAS: Day after sowing

Source: Nanthana and Amnuai (2019)

Table 3 Vegetative growth of okra 10 lines/varieties in a field trail at Kanchanaburi Research and Development Center during 2019-2020

Lines/Varieties	Day to flowering 50% (DAS)			Plant height 60 DAS (cm)		
	Jun.-Sep.2019	Apr.-Aug.2020	Average	Jun.-Sep.2019	Apr.-Aug.2020	Average
KC6201	70 e	76 c	73	97.8 bc	84.9 abc	91
KC6202	56 d	55 b	56	141.6 a	82.1 bc	112
KC6203	39 b	49 ab	44	104.1 bc	102.2 abc	103
KC6204	35 a	38 a	37	118.9 ab	110.6 abc	115
KC6205	39 b	48 ab	44	104.2 bc	101.3 abc	103
KC6206	39 b	47 ab	43	137.1 a	115.5 ab	126
KC6207	38 ab	48 ab	43	104.4 bc	111.4 abc	108
Phichit 1	40 b	49 ab	45	142.5 a	118.4 a	130
Bella	39 b	52 b	46	135.7 a	82.8 bc	109
PC.03	50 c	58 b	54	79.28 c	80.1 c	80
CV %	**20.35**	**20.90**	**-**	**12.69**	**17.58**	**-**

Means in the same column followed by the same letter are not significantly at 5% level by DMRT

Source: Nanthana *et al.* (2021)

Table 4 The comparison yield of okra 10 lines/varieties in a field trail at Kanchanaburi Research and Development Center during 2019-2020

Lines/Variety	Yield (kg/rai)			Standard yield for export (kg/rai)		
	Jun.-Sep.2019	Apr.-Aug.2020	Average	Jun.-Sep.2019	Apr.-Aug.2020	Average
KC6201	1,246 d	243 d	744	952 d	175 e	563
KC6202	2,819 ab	2,568 ab	2,694	2,176 ab	1,972 ab	2,074
KC6203	3,141 a	2,996 a	3,069	2,396 ab	2,353 a	2,375
KC6204	2,612 abc	2,765 ab	2,689	1,749 abc	1,758 bc	1,753
KC6205	1,751 cd	1,942 bc	1,847	1,352 cd	1,510 bc	1,431
KC6206	2,443 abc	2,494 abc	2,469	1,826 abc	1,505 bc	1,666
KC6207	2,050 bcd	1,728 c	2,050	1,563 bcd	1,325 c	1,444
Phichit 1	2,639 abc	2,482 abc	2,561	2,238 ab	679 d	1459
Bella	2,578 abc	2,604 ab	2,591	2,159 ab	2,266 a	2,212
PC.03	1,852 cd	945 d	1,399	82 e	196 e	139
CV %	**20.35**	**20.9**	**-**	**23.88**	**19.6**	**-**

Means in the same column followed by the same letter are not significantly at 5% level by DMRT

Source: Nanthana *et al.* (2021)

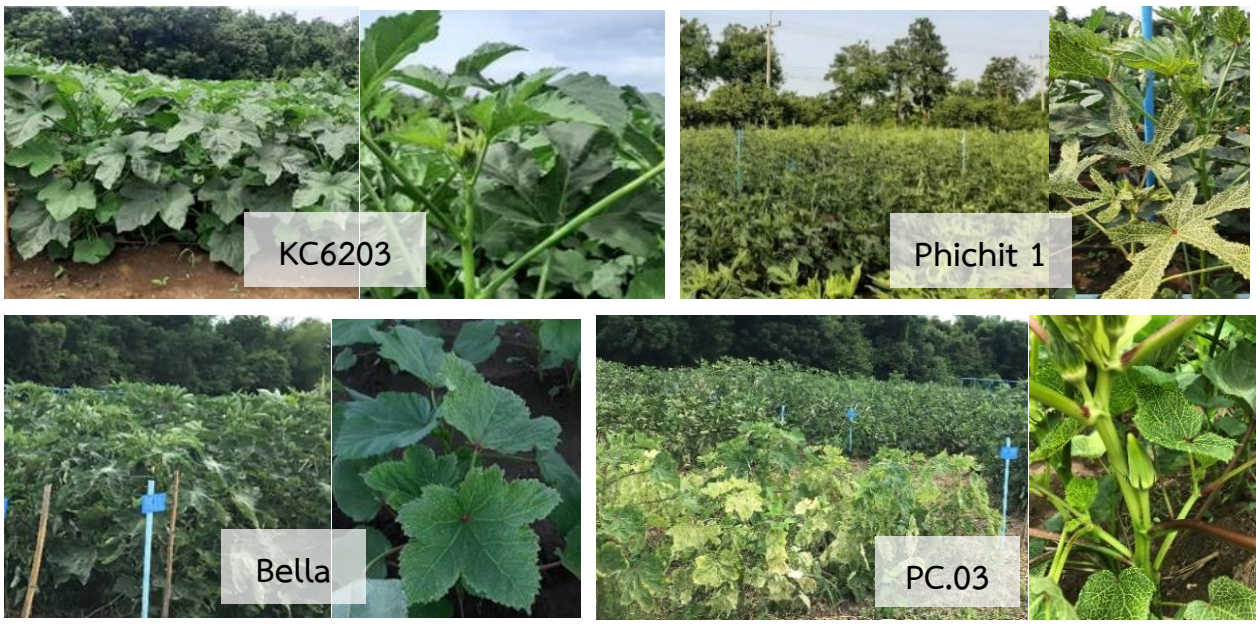


Figure 3 Plants performance of okra variety: KC6203 compared to Phichit 1 Bella and PC.03 growth period in the field

Figure 4 The quality pods of okra KC6203 for meets export standards.

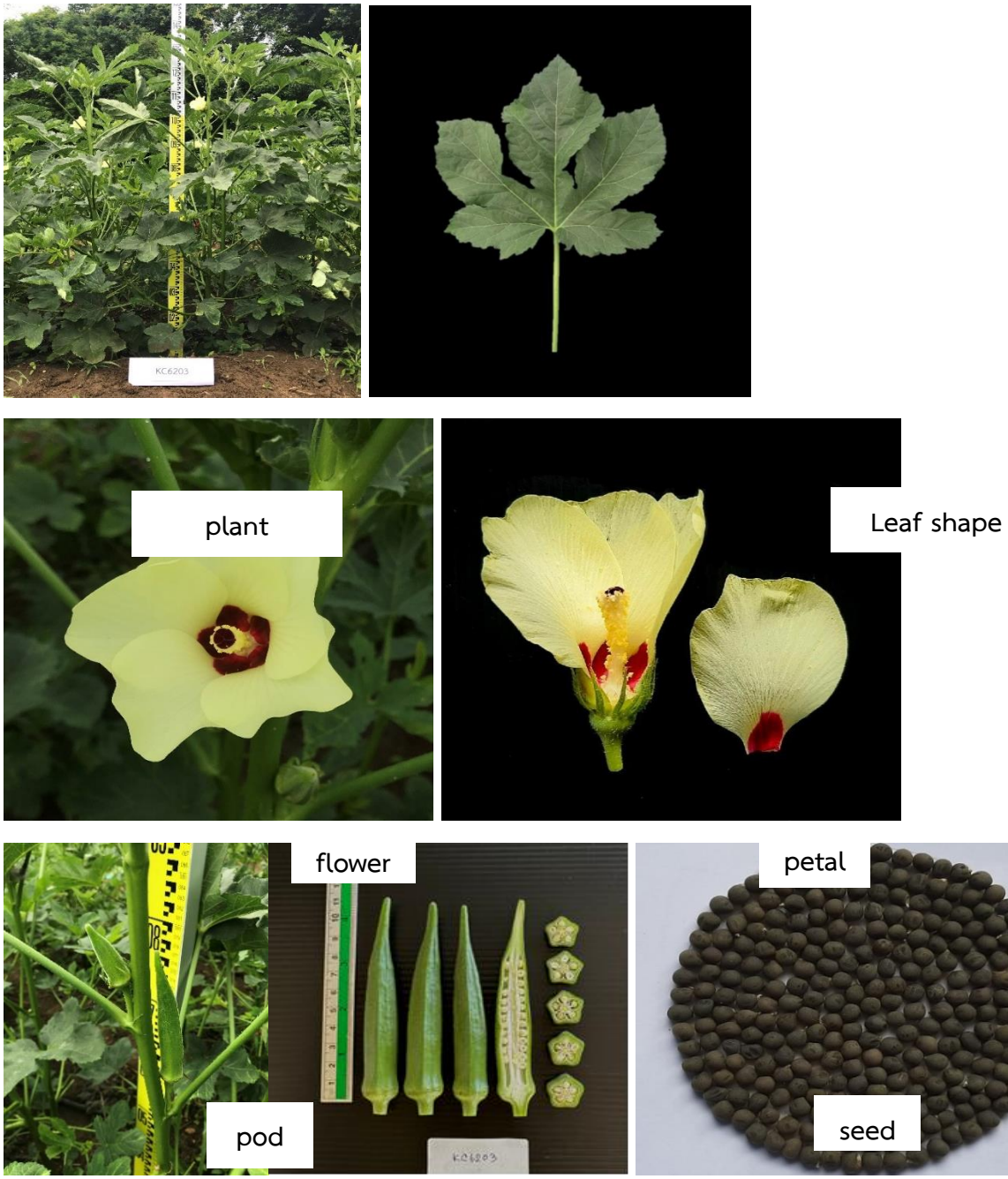


Figure 5 Characteristic of okra KC6203

การเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปผลผลิตสูงในแหล่งผลิต
Comparison of high-yield pineapple varieties for processing in production areas

มัลลิกา นวลแก้ว[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1] กิรนันท์ เหมาะประมาณ[1] อนุวัฒน์ กำแพงแก้ว[1] นพพร ศิริพานิช[1]
Mallika Nualkaew[1] Nareerat Choochuay[1] Kiranun Mohpraman[1] Anuwat Kumpeangkaew[1]
Nopporn Siripanich[1]

ABSTRACT

Pineapple is an important fruit for the fruit processing industry due to its economic significance. Thailand is a major global source of pineapple plantations. The main raw material used in processing is the Pattavia variety, which has been cultivated for a long time. However, genetic variations in the Pattavia variety have led to decreased yields over time. The Phetchaburi Agricultural Research and Development Center has been working on breeding pineapple to develop new varieties to replace the Pattavia. A research study comparing pineapple varieties in production areas was conducted between October 2021 and September 2024 at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center and Fairtrade Pineapple Growers' Group. The experiment utilized a randomized complete block design with 3 replications and 7 treatments, including PB49-03-004, PB49-07-045, PBC54-01-161, PBC54-04-252, PBC54-05-334, PBC54-05-544, and Pattavia. The study found that the PBC54-04-252 and PBC54-05-544 varieties had higher yields, with percentages of 11.47-11.57 and 10.27-10.77 tons/rai, respectively, compared to Pattavia at 29.90-31.03 and 16.31-21.97. They also exhibited higher responses to forcing, with percentages of 75.60-87.00 and 70.40-76.20, compared to Pattavia at 38.59-76.11 and 38.04-42.51, respectively. Additionally, the fruit plant ratio for the new varieties was 0.58-0.65 and 0.53-0.54, and their fruit quality was comparable to that of Pattavia, making them suitable for processing.

Keywords: pineapple, breeding, high-yield, processed products pineapple

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร
[1] Phetchaburi Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Department of Agriculture

บทคัดย่อ

สับปะรดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจเนื่องจากเป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ ประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญของโลก ปัจจุบันการแปรรูปยังคงใช้พันธุ์ปัตตาเวียเป็นวัตถุดิบหลักการปลูกพันธุ์ปัตตาเวียต่อเนื่องมานานทำให้เกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรมส่งผลให้ผลผลิตลดลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีจึงดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดเพื่อใช้ทดแทนพันธุ์ปัตตาเวียการเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดในพื้นที่แหล่งผลิตที่สำคัญดำเนินการระหว่างตุลาคม 2564-กันยายน 2567 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ PB49-03-004 PB49-07-045 PBC54-01-161 PBC54-04-252 PBC54-05-334 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวีย พบว่า PBC54-04-252 และ PBC54-05-544 มีลักษณะดีเด่น ได้แก่ผลผลิต 11.47-11.57 และ 10.27-10.77 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 29.90-31.03 และ 16.31-21.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การตอบสนองต่อการบังคับออกดอก 75.60-87.00 และ 70.40-76.20 เปอร์เซ็นต์สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 38.59-76.11 และ 38.04-42.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อัตราส่วนการถ่ายทอดน้ำหนักต้นเป็นน้ำหนักผล 0.58-0.65 และ 0.53-0.54 ตามลำดับ คุณภาพผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวียจึงเหมาะสมต่อการนำไปแปรรูป

คำหลัก : สับปะรด ปรับปรุงพันธุ์ ผลผลิตสูง ผลผลิตแปรรูป

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกสับปะรดที่สำคัญของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565ก) และเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเนื่องจากเป็นผลไม้ที่เป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมผลไม้แปรรูปของไทย ในปี พ.ศ. 2564 มีมูลค่าการส่งออก 19,959 ล้านบาท ส่วนใหญ่ส่งออกเป็นสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรด ปี พ.ศ. 2564 พื้นที่ปลูกสับปะรดทั้งประเทศ 465,000 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 459,000 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) การวิจัยและพัฒนาสับปะรดของไทยที่ผ่านมามุ่งเน้นด้านการเขตกรรมและการอารักขาพืช ส่วนงานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ที่มีศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปยังมีจำกัด พันธุ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบแปรรูปยังคงเป็นพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งปริมาณผลผลิตต่อไร่ต่ำเฉลี่ย 3.92 ตัน/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565ก) ซึ่งอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับผู้ผลิตประเทศคู่แข่ง เช่น อินโดนีเซีย คอสตาริกา ฟิลิปปินส์ที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 20.4 10.5 6.5 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565ข) การใช้พันธุ์เดิมปลูกติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้เกิดลักษณะไม่พึงประสงค์มากขึ้น เช่น ผลขนาดเล็กลง รูปทรงไม่เป็นทรงกระบอกสีเนื้อไม่สม่ำเสมอ มีหนามตลอดทั้งใบ และอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวสับปะรด (มัลลิกา, 2563)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดมีข้อจำกัดจากลักษณะเป็น heterozygous ในระดับสูง และผสมตัวเองไม่ติดซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาพันธุ์ใหม่ (Sanewski, 2009) การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดพันธุ์ใหม่คาดหวังให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตเร็ว มีผลผลิตสูง ความสม่ำเสมอในทุกสภาพแวดล้อม ต้านทานโรค ทรงผลสมมาตรมีจุกขนาดเล็ก อายุการเก็บรักษานาน รสชาติหวาน สี และเนื้อสัมผัสดี ตาตื้น และแกนผลเล็ก รวมทั้งเป็นอาหารสุขภาพที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ วิตามินสูง (Chan, 2011) การปรับปรุงพันธุ์ที่ผ่านมาได้สร้างสับปะรดพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพหลากหลายพันธุ์ เช่น MD2 ที่พัฒนาโดย Pineapple Research Institute (PRI) ในฮาวาย พันธุ์ ‘Aus Jubilee’ ‘Aus Carnival’ และ ‘Aus Festival’ ของออสเตรเลีย พันธุ์ ‘Tainung 17’ และ ‘Tainung 21’ ของไต้หวัน พันธุ์ ‘Josapine’ ของมาเลเซีย พันธุ์ ‘Imperial’ของบราซิล พันธุ์ ‘N67-10’ ‘Soft Touch’ ‘Gold Barrel’ ‘Julio Star’ และ ‘Okinou P17’ ของญี่ปุ่น (Ogata *et al*., 2016) การดำเนินที่ผ่านมาได้สร้างประชากรสับปะรดลูกผสม และคัดเลือกสายต้นพันธุ์ปัตตาเวียจากแปลงผลิตสำคัญ เช่นจังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี ระยอง และสงขลา แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี หลังจากการคัดเลือกและเปรียบเทียบเบื้องต้นที่ได้สับปะรดสายต้นดีจำนวน 6 สายต้น จึงนำเข้าสู่การเปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งผลิต การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเปรียบเทียบสายต้นสับปะรดในพื้นที่แหล่งผลิตที่สำคัญ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปผลผลิตสูงในแหล่งผลิต ดำเนินการเปรียบเทียบสับปะรดสายต้นคัดเลือกจำนวน 6 สายต้น (PB49-03-004 PB49-07-045 PBC54-01-161 PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544) และพันธุ์ปัตตาเวีย วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design; RCB) 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ PB49-03-004 PB49-07-045 PBC54-01-161 PBC54-04-252 PBC54-05-334 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวียเป็นพันธุ์เปรียบเทียบดำเนินการระหว่างตุลาคม 2564-กันยายน 2567 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แปลงย่อยขนาด 44.5 เมตรพื้นที่เก็บเกี่ยว 4 × 4 เมตร ปลูกระบบแถวคู่ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างแถวคู่ 100 เซนติเมตร จำนวน 108 ต้น/แปลงย่อย การดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่บริเวณกาบใบล่าง แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังปลูก 2-3 เดือน ครั้งที่ 2 หลังปลูก 6-7 เดือน บันทึกการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 4 8 เดือน และก่อนการบังคับการออกดอก ได้แก่ความสูงต้น ความกว้างต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ บังคับให้ออกดอกเมื่อต้นมีน้ำหนักประมาณ 2 กิโลกรัมด้วยเอทธิฟอน 48% w/v SL อัตรา 7 มิลลิลิตร ผสมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 300 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต้นละ 60-75 มิลลิลิตร ข้อมูลการออกดอก ได้แก่เปอร์เซ็นต์การออกดอกธรรมชาติ และการตอบสนองต่อการบังคับดอก เก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระดับความสุก 25-30 เปอร์เซ็นต์ วิเคราะห์องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต ได้แก่อัตราส่วนการถ่ายทอดน้ำหนักต้นเป็นน้ำหนักผล (Fruit plant ratio) น้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความยาวผล Canning ratio Length ratio เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TA) ความแน่นเนื้อด้วยเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) การวิเคราะห์คุณภาพสีเปลือก สีเนื้อ สีน้ำ ด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer ยี่ห้อ Hunter รุ่น MiniScan EZ ตามมาตรฐาน CIELAB color scale โดย L* คือค่าความสว่างมีค่า 0-100(0 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม 100 หมายถึงวัตถุมีสีอ่อน) a* (+ หมายถึงวัตถุมีสีแดง - หมายถึงวัตถุมีสีเขียว) และb* (+ หมายถึงวัตถุมีสีเหลือง - หมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน) การวัดสีเปลือกใช้หัววัดสีที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 ซม. วัดบริเวณส่วนกลางผลจำนวน 2 จุด/ผล การวัดสีเนื้อสับปะรดซึ่งผ่าครึ่งผลตามแนวตั้งและใช้หัววัดสีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 เซนติเมตร วัดบริเวณส่วนกลางผลจำนวน 2 จุด/ผล การวัดสีน้ำใช้น้ำคั้นจากผลใส่แก้วสำหรับวัดสีของเหลววางบนหัววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 2.5 เซนติเมตร 1 ครั้ง/ผล

การพิจารณาคัดเลือกตามเกณฑ์ขนาดผลมาตรฐานสับปะรดโรงงานตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องมาตรฐานสับปะรดโรงงานของประเทศไทย พ.ศ. 2543 ได้แก่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 10.5-15.5 เซนติเมตร (คุณภาพชั้นหนึ่ง) ผลมีลักษณะเป็นทรงกระบอก (Canning ratio 0.90-1.00) ความยาวผลไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางผล (Length ratio มากกว่า 1.0) ความลึกตา และความหนาเปลือกน้อยกว่าหรือเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย เส้นผ่านศูนย์กลางแกนเป็นทรงกระบอกน้อยกว่าหรือเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวียเนื้อแน่นไม่เป็นโพรง เป็นสีเหลืองสม่ำเสมอ ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าหรือเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย และการประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปผลผลิตสูงในแหล่งผลิต ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดใน 2 พื้นที่แหล่งผลิต ได้แก่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสำหรับใช้วางแผนการจัดการปุ๋ย พบว่าดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีมีสภาพเป็นกรดจัดมาก (pH 4.41) ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสับปะรดอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 สภาพดินไม่เค็ม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก (0.39 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับปานกลาง (15.72 ppm) โพแทสเซียมในระดับต่ำ (61.29 ppm) จากค่าการวิเคราะห์จึงนำมาคำนวณการให้ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน ได้แก่ N P_2O_5 และ K_2O อัตรา 75 17 และ 68 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยใช้ปุ๋ยเชิงเดี่ยวผสมเองสูตร 18-46-0 46-0-0 และ 0-0-60 อัตรา 37 149 และ 113 กิโลกรัม/ไร่/ปี ส่วนดินที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดมีสภาพเป็นกรดรุนแรงมาก (pH 4.12) มีปริมาณ

อินทรีย์วัตถุต่ำ (1.02 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับสูงมาก (109.17 ppm) โพแทสเซียมในระดับต่ำ (110.58 ppm) จากค่าการวิเคราะห์นำมาคำนวณการให้ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน ได้แก่ N P_2O_5 และ K_2O อัตรา 75 8 และ 68 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยใช้ปุ๋ยเชิงเดี่ยวผสมเองสูตร 18-46-0 46-0-0 และ 0-0-60 อัตรา 17 156 และ 113 กิโลกรัม/ไร่/ปี

การเจริญเติบโต การเจริญเติบโตอายุ 4 เดือนหลังปลูก พบว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PB49-07-045 มีความสูงต่ำสุด 47.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย ส่วนสับปะรดสายต้นอื่นไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบทุกสายต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย (ตารางที่ 1) ส่วนที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด พบว่า PB49-07-045 มีความสูงต้น ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบต่ำสุด 46.1 67.2 3.2 และ 43.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วน PBC54-05-334 มีการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงต้น ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบสูงสุด 65.6 82.5 4.2 และ 59.8 เซนติเมตรตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-04-252 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวีย (ตารางที่ 1)

เมื่อต้นมีการเจริญเติบโตถึงเดือนที่ 8 หลังปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PBC54-04-252 มีการเจริญเติบโตสูงสุดทั้งความสูง ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย PB49-07-045 มีการเจริญเติบโตต่ำสุดทั้งด้านความสูง ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบโดยมีความสูงต้นต่ำสุด 57.4 เซนติเมตรแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียที่มีความสูง 73.0 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 ส่วน PBC54-04-252 มีความสูง 85.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-05-334 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวีย PBC54-04-252 มีความกว้างต้น 97.9 เซนติเมตรไม่แตกต่างทางสติถิกับ PBC54-01-161 PBC54-05-334 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวียมีความกว้างต้น 81.5-87.4 เซนติเมตร ด้านความกว้างใบ PBC54-04-252 มีความกว้างใบ 5.1 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียที่มีความกว้างใบ 4.7 เซนติเมตร ส่วนความยาวใบ PBC54-04-252 มีความยาวใบ 76.2 เซนติเมตรแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 (ตารางที่ 1) ส่วนที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด พบว่า PBC54-05-334 มีการเจริญเติบโตโดยรวมสูงสุดทั้งความสูงต้น ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบ ส่วน PB49-07-045 ยังคงมีการเจริญเติบโตต่ำสุดทั้งความสูงต้น ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบ โดยมีความสูง 61.8 เซนติเมตรไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 และ PBC54-01-161 ที่มีความสูงต้น 70.4 และ 71.3 เซนติเมตรตามลำดับ ความกว้างต้น 87.0 เซนติเมตรแตกต่างทางสถิติกับ PBC54-05-334 ที่มีความกว้างต้น 102.7 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ด้านความกว้างใบให้ผลไปในทำนองเดียวกับความกว้างต้น ความยาวใบ 57.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-04-252 PBC54-05-334 และพันธุ์ปัตตาเวียที่มีความยาวใบ 70.5 73.7 และ 74.8 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตก่อนการบังคับการออกดอกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี พบว่าทุกสายต้นมีน้ำหนักต้น ความสูงต้น และความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความกว้างต้น PBC54-04-252 มีความกว้างต้นสูงสุด 93.7 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 PBC54-01-161 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวีย ส่วน PB49-07-045 มีความกว้างต้นต่ำสุด 63.7 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 และ PBC54-05-334 ความกว้างใบ PBC54-04-252 มีความกว้างใบสูงสุด 6.3 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 PBC54-01-161 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวีย (ตารางที่ 2) ส่วนน้ำหนักต้นก่อนการบังคับออกดอกแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด พบว่าพันธุ์ปัตตาเวียมีน้ำหนักต้นสูงสุด 3.38 กิโลกรัมไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-01-161 ที่มีน้ำหนักต้น 2.77 กิโลกรัม PB49-07-045 ยังคงมีการเจริญเติบโตทั้งความสูงต้น และความยาวใบต่ำสุดแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 PBC54-01-161 และ PBC54-04-252 ส่วน PBC54-05-334 มีความสูงต้นและความยาวใบสูงสุด 95.4 และ 81.6 เซนติเมตรตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ยกเว้น PB49-07-045 ส่วนความกว้างต้น และความกว้างใบทุกสายต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

การออกดอก การออกดออกธรรมชาติในสับปะรดมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก โดยปัจจัยภายใน เช่น อายุ หรือขนาดต้น สับปะรดสามารถออกดอกตามธรรมชาติได้เมื่อต้นมีอายุ 8 เดือนขึ้นไป มีน้ำหนักต้น 2.50-3.00 กิโลกรัม มีจำนวนใบ 40-50 ใบ รวมทั้งการสะสมอาหารภายในต้น ส่วนปัจจัยภายนอกที่ช่วยกระตุ้นการออกดอกได้แต่อุณหภูมิต่ำ และวันสั้น การออกดอกธรรมชาติดำเนินการบันทึกในช่วงเดือนมกราคมพบว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PB54-07-045 PBC54-05-334 และพันธุ์ปัตตาเวียมีการออกดอกธรรมชาติ 5.9 2.5 และ 2.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดพบการออกดอกธรรมชาติใน PB54-07-045 PBC54-05-334 และพันธุ์ปัตตาเวียเช่นเดียวกันโดยพบการออกดอก 4.0 1.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อบังคับการออกดอกด้วยเอทธิฟอนในเดือนกรกฎาคม 2566 หลังจากนั้น 60 วัน บันทึกการตอบสนองต่อการออกดอก พบว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการกษตเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดพันธุ์ปัตตาเวียมีการออกดอกต่ำเพียง 49.4 และ 55.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี พบว่าสายต้นที่ตอบสนองต่อการบังคับการออกดอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ 4 สายต้น ได้แก่ PBC54-01-161 PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 โดยมีการออกดอก 71.9 87.0 72.5 และ 70.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดมีสายต้นที่ตอบสนองต่อการบังคับการออกดอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ 3 สายต้น ได้แก่ PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 พบการออกดอก 75.6 70.7 และ 76.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีสายต้นที่ตอบสนองต่อการบังคับการออกดอกได้ดีในทั้ง 2 พื้นที่ 3 สายต้น ได้แก่ PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 (ตารางที่ 2)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ปี 2567 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PBC54-04-252 ให้ผลผลิตสูงสุด 11.47 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 ที่ให้ผลผลิต 10.37 และ 10.27 ตัน/ไร่ตามลำดับ เนื่องจากทั้ง 3 สายต้น การตอบสนองต่อการบังคับออกดอกสูงกว่า 70% จึงส่งผลให้ผลผลิตสูงตามไปด้วยส่วน PB54-07-045 ให้ผลผลิตต่ำสุด 6.93 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 3) ส่วนที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดให้ผลไปในทำนองเดียว กับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี โดย PBC54-04-252 ให้ผลผลิตสูงสุด 11.57 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 ที่ให้ผลผลิต 10.33 และ 10.77 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และ PB54-07-045 ให้ผลผลิตต่ำสุด 6.93 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 5) อัตราส่วนการถ่ายทอดน้ำหนักต้นเป็นน้ำหนักผล (fruit plant ratio) เป็นลักษณะทางจีโนไทป์มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างน้ำหนักผลและน้ำหนักต้น คือน้ำหนักผลขึ้นอยู่กับขนาดของต้นในสับปะรดส่วนใหญ่มี fruit plant ratio 0.60 (Chan and Lee, 2000) ซึ่งในการเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PBC54-04-252 มี Fruit plant ratio สูงสุด 0.65 และ PB54-07-045 fruit plant ratio ต่ำสุด 0.45 ส่วนที่แปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดให้ผลไปในทำนองเดียวกับที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี โดย PBC54-04-252 มี fruit plant ratio สูงสุด 0.58 และ PB54-07-045 มี fruit plant ratio ต่ำสุด 0.37 เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกสายต้น fruit plant ratio ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทั้ง 2 พื้นที่ (ตารางที่ 3 และ 5)

องค์ประกอบผลผลิตทั้ง 2 พื้นที่ มีน้ำหนักผล และน้ำหนักจุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิต จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดผลมีน้ำหนักผล 0.83-1.29 และ 0.82-1.37 กิโลกรัมตามลำดับ น้ำหนักจุก 123-164 และ 139-168 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 5) ขนาดผลที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดทุกสายต้นมีความยาวผล 14.10-15.88 และ 14.39-16.27 เซนติเมตรตามลำดับ และ canning ratio 0.91-0.96 และ 0.90-0.94 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติในทั้ง 2 พื้นที่ ทุกสายต้นมี canning ratio มากกว่า 0.90 แสดงถึงผลมีลักษณะเป็นทรงกระบอก (ตารางที่ 3 และ 5) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดให้ผลไปในทำนองเดียวกัน โดย PB49-07-045 มีเส้นผ่านศูนย์กลางผลต่ำสุด 10.71 และ 10.77 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนสายต้นอื่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ length ratio เป็นอัตราส่วนระหว่างความยาวผลกับเส้นผ่านศูนย์กลางผล ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้ความยาวผลไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางผล (length ratio มากกว่า 1.0) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ทุกสายต้นมี length ratio มากกว่า 1.0 ผลผลิตจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PB49-07-045 length ratio สูงสุด 1.38 ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-04-252 PBC54-05-334 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวีย

ส่วนผลผลิตจากแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด length ratio สูงสุด 1.37 ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-04-252 PBC54-05-544 และพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งให้ผลไปในทำนองเดียวกับผลผลิตจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี (ตารางที่ 3 และ 5)

คุณภาพผลผลิต ได้แก่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก และความลึกตาของสับปะรดทุกสายต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งผลผลิตจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน 2.26-2.48 และ 2.28-2.57 เซนติเมตรตามลำดับ ความหนาเปลือก 0.32-0.36 และ 0.33-0.36 เซนติเมตรตามลำดับ ความลึกตา 0.74-0.84 และ 0.76-0.86 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 5)

คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TA) และความแน่นเนื้อ พบว่าผลผลิตทุกสายต้นจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.29-15.24 และ 13.75-15.21 องศาบริกซ์ตามลำดับ ความแน่นเนื้อ 1.01-1.09 และ0.95-1.13 นิวตัน/มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผลผลิตจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PB49-07-045 มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้สูงสุด 0.88 เปอร์เซ็นต์ และ PBC54-04-252 มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ต่ำสุด 0.61 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 PBC54-01-161 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 ที่มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.62-0.69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตจากแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.61-0.86 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแต่ละสายต้นคุณภาพผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า (ตารางที่ 3 และ 5)

คุณภาพสีเปลือกของผลผลิตที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีมีค่า L* น้อยกว่า 50 แสดงถึงสีโทนเข้ม L* 35.50-39.99 ทุกสายต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า a* ทุกสายต้นมีค่าเป็น + แสดงถึงสีแดง โดย PB49-07-045 มีค่า a* สูงสุด 9.77 โดยมีระดับสีแดงสูงสุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-05-334ที่มีค่า a* 5.99 ส่วน PBC54-04-252 มีค่า a* ต่ำสุด 2.93 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย ค่า b* มีค่าเป็น + แสดงถึงสีเหลือง โดยมี b* 15.25-23.02 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่า L* a* b* PB49-07-045 และ PBC54-05-334 เปลือกมีสีโทนเข้มสีเหลืองปนแดงระดับเดียวกัน (ตารางที่ 4) สีเปลือกของผลผลิตทุกสายต้นจากแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดมีค่า L* a* b* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย L* 36.58-40.02 a* 2.25-9.39 และ b* 15.90-26.38 เมื่อพิจารณาค่า L* a* b* ทุกสายต้นเปลือกมีสีโทนเข้มสีเหลืองปนแดงระดับเดียวกัน (ตารางที่ 6) สีเนื้อของผลผลิตจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี PBC54-04-252 L* ต่ำสุด 56.39 ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-07-045 PBC54-01-161 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 ที่มีค่า L* 57.25-64.71 โดยมีความเข้มสีระดับเดียวกัน และพันธุ์ปัตตาเวียระดับความสว่างสูงสุดมี L* 71.62 ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 PB49-07-045 PBC54-01-161 ค่า a* ทุกสายต้นมีค่าเป็น - แสดงถึงสีเขียว PBC54-04-252 มีค่า - น้อยที่สุด-1.76 แสดงถึงมีระดับสีเขียวน้อยที่สุดไม่แตกต่างทางสถิติกับ b* ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PBC54-01-161 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 ที่มี a* -2.04-(-2.11) ส่วนพันธุ์ปัตตาเวีย a*มีค่า -2.57 มากที่สุดแสดงว่ามีระดับสีเขียวสูงสุดไม่แตกต่างทางสถิติกับ PB49-03-004 และ PB49-07-045ส่วนค่า b* มีค่าเป็น + แสดงถึงเป็นสีเหลืองโดยค่า b* ทุกสายไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาทั้งค่า L* a* b* PBC54-01-161 PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 เนื้อมีสีเหลืองปนเขียวโทนสว่างระดับเดียวกัน (ตารางที่ 4) สีเนื้อของผลผลิตจากแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดมีค่า L* 54.93-63.01 ทุกสายต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ มี L* มากกว่า 50 แสดงถึงสีเป็นโทนสว่าง ค่า a* ทุกสายต้นมีค่าเป็น + แสดงถึงสีแดงทุกสายต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่า b* มีค่าเป็น + แสดงถึงเป็นสีเหลือง PB49-07-045 มีค่า b* สูงสุด 26.60 ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียที่ค่า b* 23.82 และพันธุ์ปัตตาเวียมีค่า b* ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่น เมื่อพิจารณาค่า L* a* b* PB49-07-045 มีเนื้อโทนสว่างสีเหลืองปนแดงระดับเดียวกับพันธุ์ปัตตาเวีย(ตารางที่ 4) สีน้ำของผลผลิตจากแปลงเกษตรกรกลุ่มแฟร์เทรดทุกสายต้นค่า L* มากกว่า 50 เป็นสีโทนสว่างโดย L* 58.35-62.10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า a*

ทุกสายต้นเป็น - แสดงถึงสีเขียว a* -2.19-(-1.81) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า b* ทุกสายต้นเป็น + แสดงถึงสีเหลือง b* 13.89-20.46 ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อพิจารณาค่า L* a* b* สีน้ำเป็นเหลืองปนเขียวโทนสว่างระดับเดียวกัน (ตารางที่ 6)

การประเมินความพึงพอใจ การประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด โรงงานแปรรูปสับปะรด นักวิชาการส่งเสริมจากสำนักงานเกษตรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดำเนินการเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2567 ณ ห้องประชุมสหกรณ์ชาวไร่สับปะรดสามร้อยยอด จำกัด อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากการประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีระดับความพึงพอใจต่อผลผลิตคะแนนสูงสุด 4 จำนวน 4 สายต้น ได้แก่ PBC54-01-161 PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 ความพึงพอใจต่อน้ำหนักผลคะแนนสูงสุด 4 จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ PBC54-01-161 PBC54-04-252 และ PBC54-05-544 ความพึงพอใจต่อลักษณะภายนอก และคุณภาพเนื้อคะแนนสูงสุด 4 จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ PBC54-04-252 PBC54-05-334 และ PBC54-05-544 เมื่อพิจารณะคะแนนความพึงพอใจโดยรวม PBC54-04-252 และ PBC54-05-544 มีคะแนนสูงสุดที่ 16 คะแนน ในขณะที่พันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีคะแนนความพึงพอใจรวม 12 คะแนน (ตารางที่ 7)

สรุปผลการทดลอง

PBC54-04-252 และ PBC54-05-544 เหมาะสมสำหรับการแปรรูป มีลักษณะดีเด่น ได้แก่ 1) ผลผลิต 11.47-11.57 และ 10.27-10.77 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 29.90-31.03 และ 16.31-21.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ 2) การตอบสนองต่อการบังคับออกดอก 75.60-87.00 และ 70.40-76.20 เปอร์เซ็นต์สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 38.59-76.11 และ 38.04-42.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ 3) อัตราส่วนการถ่ายทอดน้ำหนักต้นเป็นน้ำหนักผล 0.58-0.65 และ 0.53-0.54 ตามลำดับ และ4) คุณภาพผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดแฟร์เทรด อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์สมาคมชาวไร่สับปะรดไทย กลุ่มผู้ปลูกสับปะรดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่สับปะรด ตำบลหินเหล็กไฟ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำนักงานเกษตรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ บริษัท โดล ไทยแลนด์ จำกัด บริษัท ทิปโก้ ไพน์แอปเปิ้ล จำกัด บริษัท สามร้อยยอด จำกัด บริษัท เถกิงอุตสาหกรรม สับปะรดกระป๋อง จำกัด ที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุน และช่วยเหลือการวิจัยไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

มัลลิกา นวลแก้ว. 2563. โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 81 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565ก. แผนพัฒนาสับปะรด พ.ศ. 2566-2570. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การจัดทำแผนพัฒนาสับปะรด พ.ศ. 2566-2570. สัมมนาผ่านระบบออนไลน์, 67 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565ข. แนวทางการจัดทำเขตส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 392 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2565. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ 194 หน้า.

Chan, Y.K. 2011. Pineapple breeding: fulfilling expectations of the global supply chain. Acta Hortic. 902: 109-114.

Chan, Y.K. and H.K. Lee. 2000. Breeding for early fruiting in pineapple. Acta Hortic. 529: 139-146.

Ogata, T., S. Yamanaka., M. Shoda, N. Urasaki and T. Yamamoto. 2016. Current status of tropical fruit breeding and genetics for three tropical fruit species cultivated in Japan: pineapple, mango, and papaya. Breed Sci 66(1): 69-81.

Sanewski, G.M. 2009. The effect of different levels of inbreeding on self-incompatibility and inbreeding depression in pineapple. Acta Hortic. 822: 63-70.

Table 1 Vegetative pineapple growth 4 and 8 months after planting at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center and Fairtrade Pineapple Growers' Group during 2022-2023.

Clone/Cultivar	Phetchaburi Agricultural Research and Development Center								Fairtrade Pineapple Growers' Group							
	4 months after planting				8 months after planting				4 months after planting				8 months after planting			
	Plant height (cm)	Plant width (cm)	D-leaf width (cm)	D-leaf length (cm)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	D-leaf width (cm)	D-leaf length (cm)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	D-leaf width (cm)	D-leaf length (cm)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	D-leaf width (cm)	D-leaf length (cm)
PB49-03-004	61.3a	59.8	3.3	52.8	68.5bc	78.7bc	3.9bc	59.7bc	57.8b	78.6ab	4.0a	53.2b	70.4ab	93.3b	4.0ab	66.9ab
PB49-07-045	47.7b	55.5	3.1	43.2	57.4c	65.4c	3.9c	49.6c	46.1c	67.2c	3.2b	43.4c	61.8b	87.0b	3.7ab	57.7b
PBC54-01-161	55.4a	60.5	3.0	48.7	71.7b	82.0abc	4.4bc	64.0b	57.3b	74.1b	3.8ab	51.9b	71.3ab	89.5b	3.9ab	64.5ab
PBC54-04-252	61.6a	62.7	3.1	53.6	85.6a	97.9a	5.1a	76.2a	65.0a	77.6ab	4.1a	58.6a	77.4a	93.4b	3.9ab	70.5a
PBC54-05-334	54.9a	57.5	3.0	51.2	74.3ab	84.1ab	4.1bc	68.2ab	65.6a	82.5a	4.2a	59.8a	79.8a	102.7a	4.2a	73.7a
PBC54-05-544	58.5a	60.5	3.0	52.6	73.1ab	81.5abc	3.8c	65.4ab	63.0a	77.6ab	4.0a	57.6a	75.2a	92.9b	3.8ab	68.2ab
Pattavia	54.8a	59.0	3.0	48.9	73.0ab	87.4ab	4.7ab	64.4b	61.4ab	78.3ab	3.7ab	57.6a	82.4a	95.1ab	3.6b	74.8a
C.V. (%)	6.5	6.6	5.4	7.3	9.5	11.0	9.1	9.4	3.9	4.8	9.0	4.0	9.0	5.2	6.5	8.2

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (P≥0.05) by DMRT.

Table 2 Vegetative pineapple growth the induction of flower prior at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center and Fairtrade Pineapple Growers' Group during 2022-2023

Clone/Variety	Phetchaburi Agricultural Research and Development Center							Fairtrade Pineapple Growers' Group						
	Before forcing					Natural Flowering (%)	Forcing (%)	Before forcing					Natural Flowering (%)	Forcing (%)
	Plant weight (kg)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	D-leaf width (cm)	D-leaf length (cm)			Plant weight (kg)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	D-leaf width (cm)	D-leaf length (cm)		
PB49-03-004	1.72	82.6	78.7abc	5.3ab	66.6	0	58.0	1.93c	85.5ab	93.4	5.4	73.8ab	0	59.0
PB49-07-045	1.83	68.7	63.7c	5.0b	57.7	5.9	69.1	2.23bc	73.1b	85.3	4.8	65.8b	4.0	68.5
PBC54-01-161	1.79	82.6	81.8ab	5.6ab	71.3	0	71.9	2.77ab	82.1ab	79.2	5.1	71.8ab	0	63.6
PBC54-04-252	1.93	94.1	93.7a	6.3a	81.3	0	87.0	2.31bc	85.8ab	89.3	5.0	72.3ab	0	75.6
PBC54-05-334	2.10	89.8	75.4bc	4.9b	76.1	2.5	72.5	2.56bc	95.4a	94.0	5.0	81.6a	1.5	70.7
PBC54-05-544	2.42	87.7	83.5ab	5.7ab	74.3	0	70.4	2.53bc	89.8a	94.9	5.7	77.0a	0	76.2
Pattavia	2.01	83.8	86.3ab	6.2a	70.5	2.5	49.4	3.38a	93.2a	94.0	5.1	80.9a	0.6	55.2
C.V. (%)	12.9	10.8	10.6	9.2	12.2	-	-	16.3	8.1	8.7	8.0	7.2	-	-

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (P≥0.05) by DMRT.

Table 3 The yield components and fruit qualities of pineapple clones at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center in 2024

Clone/Variety	Yield (ton/rai)	Fruit Plant Ratio	Fruit Weight (kg)	Crown Weight (g)	Fruit Length (cm)	Fruit Diameter (cm)	Canning Ratio	Length Ratio	Core Diameter (cm)	Peel Thickness (cm)	Eye Depth (cm)	TSS (°Brix)	TA (%)	Firmness (N/mm)
PB49-03-004	9.37b	0.64	1.08	146	14.10	12.22a	0.95	1.15bc	2.42	0.35	0.74	14.57	0.69bc	1.06
PB49-07-045	6.93c	0.45	0.83	134	14.91	10.71b	0.96	1.38a	2.26	0.32	0.84	14.76	0.88a	1.07
PBC54-01-161	9.43b	0.68	1.22	151	14.37	12.64a	0.93	1.13c	2.48	0.36	0.76	14.29	0.62c	1.02
PBC54-04-252	11.47a	0.65	1.25	154	15.56	12.47a	0.91	1.24abc	2.46	0.35	0.81	15.24	0.61c	1.05
PBC54-05-334	10.37ab	0.60	1.21	123	15.54	12.44a	0.94	1.25abc	2.43	0.33	0.80	14.72	0.69bc	1.01
PBC54-05-544	10.27ab	0.54	1.29	164	15.88	12.43a	0.91	1.28ab	2.45	0.33	0.77	15.03	0.66c	1.06
Pattavia	8.83b	0.56	1.12	163	15.43	12.14a	0.92	1.27abc	2.43	0.34	0.84	15.11	0.78b	1.09
C.V. (%)	9.1	21.6	17.6	13.7	8.3	4.0	3.3	5.8	6.5	5.3	5.0	6.9	8.2	5.9

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (P≥0.05) by DMRT.

Table 4 The color of the peel, pulp, and juice of pineapple clones at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center in 2024

Clone/Variety	Peel Color			Pulp Color			Juice Color		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
PB49-03-004	36.79	4.41 b	16.10	66.85bc	-2.33bc	16.57	57.47	0.47	23.36abc
PB49-07-045	39.92	9.77 a	23.02	64.71abc	-2.19bc	21.38	64.15	0.84	26.68a
PBC54-01-161	35.50	3.83 b	18.43	63.34abc	-2.11ab	14.32	55.31	0.14	21.44c
PBC54-04-252	36.18	2.93 b	17.37	56.39a	-1.76a	12.97	72.30	0.55	21.35c
PBC54-05-334	39.42	5.99 ab	21.93	57.25a	-2.04ab	16.76	62.75	0.62	25.09ab
PBC54-05-544	35.79	3.73 b	15.25	61.42ab	-2.10ab	15.32	59.73	0.28	22.71bc
Pattavia	39.99	4.01 b	17.34	71.62c	-2.57c	17.41	65.43	0.05	24.81abc
C.V. (%)	9.5	46.8	17.6	7.1	10.3	16.7	11.8	96.0	7.9

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (P≥0.05) by DMRT.

Table 5 The yield components and fruit qualities of pineapple clones at Fairtrade Pineapple Growers' Group in 2024

Clone/Variety	Yield (ton/rai)	Fruit Plant Ratio	Fruit Weight (kg)	Crown Weight (g)	Fruit Length (cm)	Fruit Diameter (cm)	Canning Ratio	Length Ratio	Core Diameter (cm)	Peel Thickness (cm)	Eye Depth (cm)	TSS (°Brix)	TA (%)	Firmness (N/mm)
PB49-03-004	9.43bc	0.59	1.11	154	14.39	12.29a	0.93	1.16bc	2.43	0.34	0.80	13.75	0.70	1.13
PB49-07-045	6.93d	0.37	0.82	145	14.82	10.77b	0.94	1.37a	2.28	0.36	0.83	14.77	0.86	1.09
PBC54-01-161	9.53bc	0.48	1.25	157	14.39	12.94a	0.94	1.11c	2.57	0.34	0.76	13.97	0.61	0.95
PBC54-04-252	11.57a	0.58	1.31	148	16.13	12.58a	0.90	1.28ab	2.45	0.35	0.83	14.92	0.63	1.03
PBC54-05-334	10.33abc	0.48	1.22	139	15.11	12.43a	0.92	1.21bc	2.45	0.35	0.82	15.21	0.66	1.04
PBC54-05-544	10.77ab	0.53	1.37	149	16.27	12.81a	0.91	1.26ab	2.47	0.36	0.78	14.90	0.67	1.05
Pattavia	8.83c	0.38	1.15	168	15.80	12.31a	0.91	1.27ab	2.37	0.33	0.86	14.24	0.73	1.13
C.V. (%)	8.2	19.0	17.4	8.8	8.9	4.4	2.7	5.8	5.5	9.2	5.4	6.0	15.7	6.9

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (P≥0.05) by DMRT.

Table 6 The color of the peel, pulp, and juice of pineapple clones at Fairtrade Pineapple Growers' Group in 2024

Clone/Variety	Peel Color			Pulp Color			Juice Color		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
PB49-03-004	36.82	4.09	16.23	58.53	0.46	22.64b	62.10	-1.81	15.61
PB49-07-045	40.02	9.39	23.37	58.82	0.97	26.60a	59.58	-1.95	20.46
PBC54-01-161	36.58	4.49	26.38	54.93	0.26	21.29b	61.93	-2.19	15.77
PBC54-04-252	38.06	4.45	18.23	57.70	0.37	22.18b	58.89	-1.81	13.72
PBC54-05-334	38.32	3.52	16.91	60.38	0.48	23.49b	58.35	-1.97	16.47
PBC54-05-544	37.01	2.25	16.48	59.92	0.33	23.40b	60.58	-2.03	13.89
Pattavia	37.15	3.88	15.90	63.01	0.36	23.82ab	61.36	-2.13	13.57
C.V. (%)	7.1	51.4	32.6	58.53	0.46	22.64 b	8.2	18.6	17.0

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (P≥0.05) by DMRT.

Table 7 Stakeholder satisfaction scores toward pineapple clones

Clone/Variety	Yield	Yield Components			Total score
		Fruit Weight	Appearance[1/]	Pulp Quality[2/]	
PB49-03-004	3	3	3	3	12
PB49-07-045	3	3	3	3	12
PBC54-01-161	4	4	3	3	14
PBC54-04-252	4	4	4	4	16
PBC54-05-334	4	3	4	4	15
PBC54-05-544	4	4	4	4	16
Pattavia	3	3	3	3	12

[1/] Fruit Shape, Eye Type

[2/] Pulp Color, Eye Depth, Peel Thickness, Core Diameter

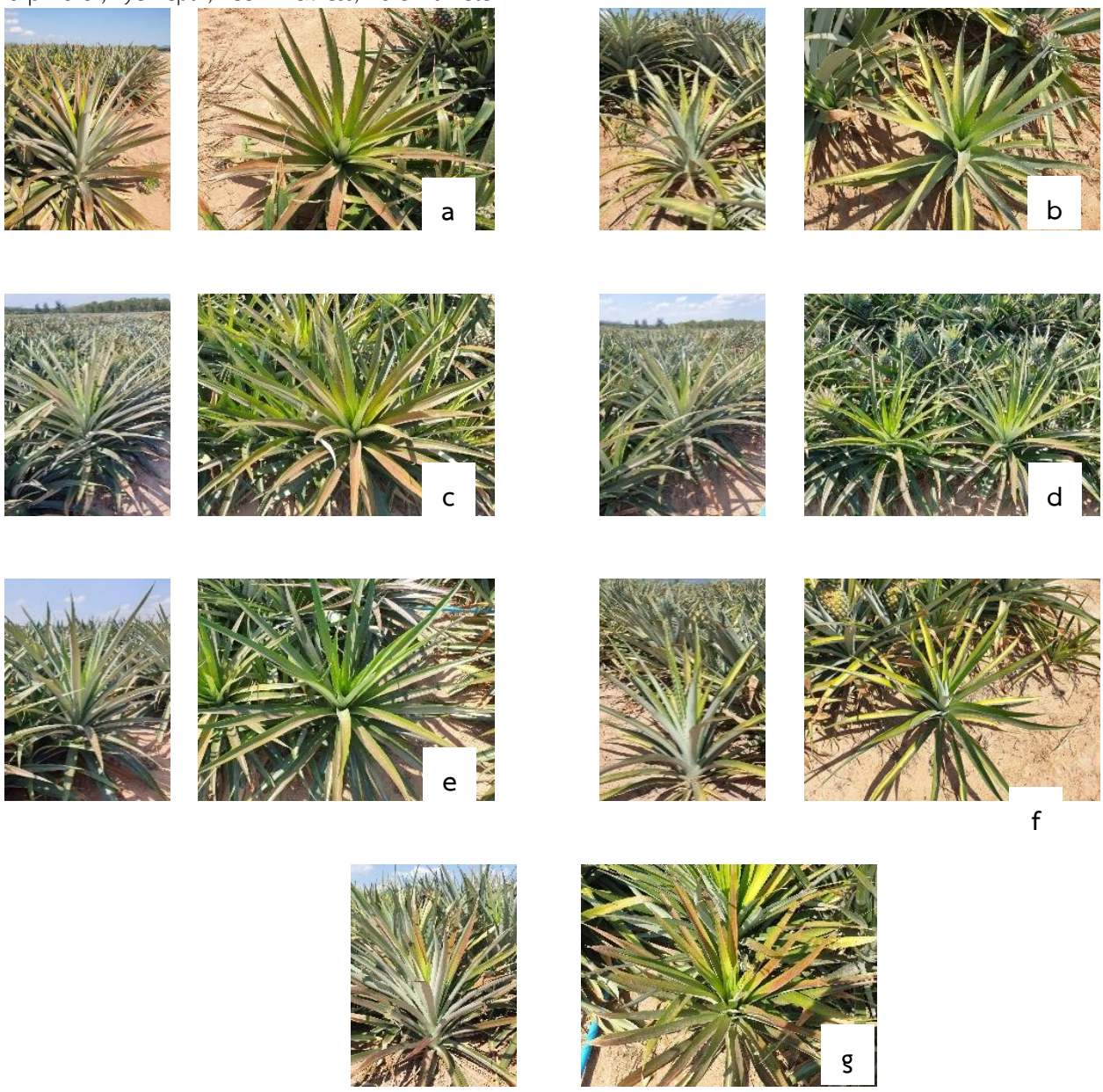


Figure 1 Characteristics of plant shape of pineapple clones

a : PB49-03-004 b : PB49-07-045 c : PBC54-01-161 d : PBC54-04-252

e : PBC54-05-334 f : PBC54-05-544 g : Pattavia

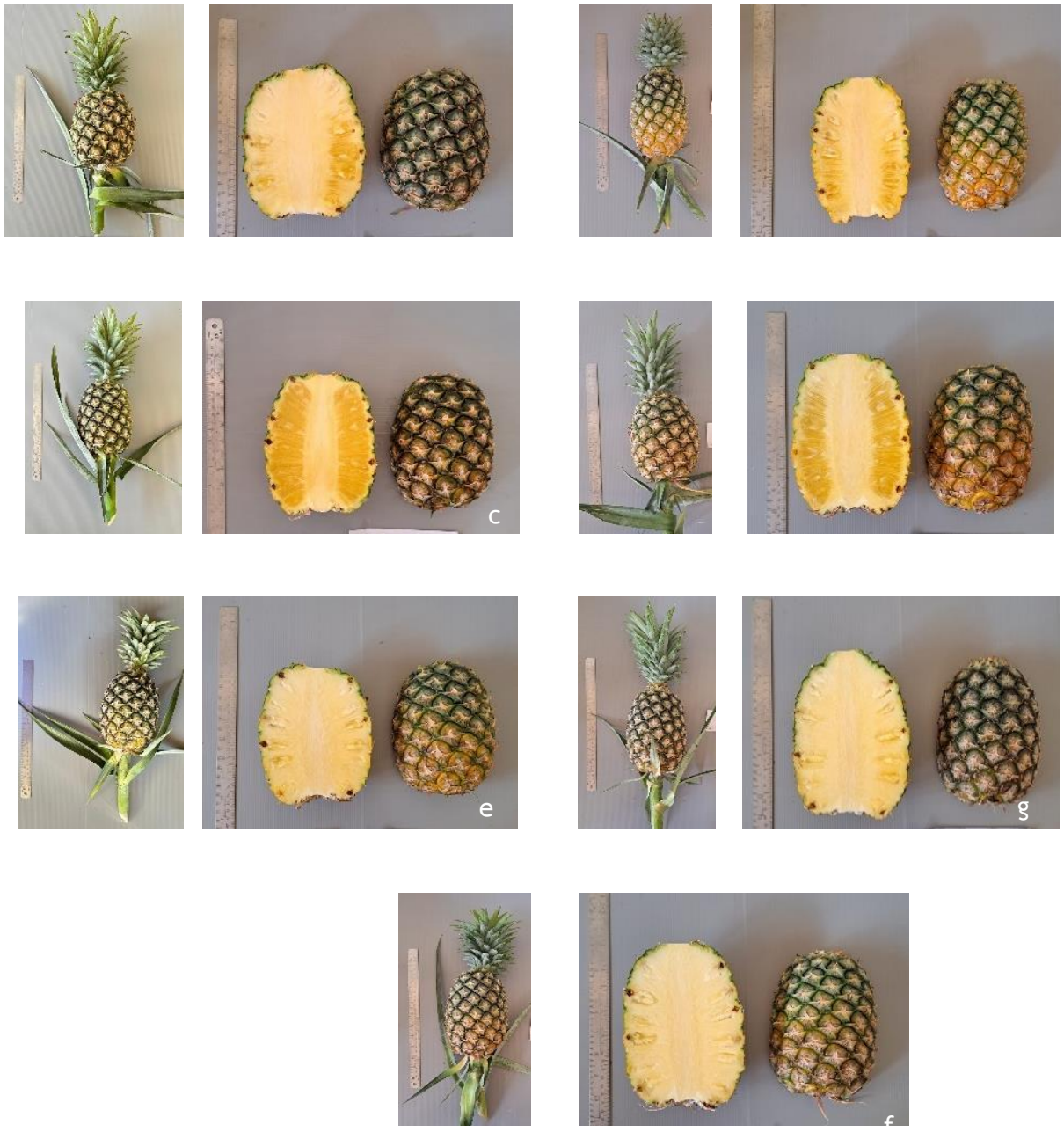


Figure 2 Characteristics of the fruit of pineapple clones

a : PB49-03-004 b : PB49-07-045 c : PBC54-01-161

d : PBC54-04-252 e : PBC54-05-334 f : PBC54-05-544

g : Pattavia

ทดสอบและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท

Testing and Promoting the Technology for the Production of Andrographis *(Andrographis paniculata)* to Increase Yield and Quality in Chai Nat Province

วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/]
ปิยนันท์ พวงจันทร์[1/] เกษร แช่มชื่น[2/]
Watchara Suwanart[1/] Wareerat Sompratoom[1/] Kruawan Boonngoen[1/]
Piyanan Puangchan[1/] Kasorn Chaemchuen[2/]

ABSTRACT

The testing and expansion of Andrographis paniculata production technology in Chai Nat Province was conducted over three years with the objective of developing and expanding the technology. The project consisted of two main activities. **Activity 1**: Testing the production technology in 2020. Data on the growth of the Phichit4-4 variety at 30-35 days showed an average height of 22.34 cm, an average canopy width of 23.17 cm, and an average number of branches of 10.37. At 60-65 days, the average height was 48.31 cm, and the average canopy width was 39.83 cm. When harvested at 50% flowering stage, the average fresh weight was 3,373 kg/rai, and the average dry weight was 926 kg/rai. The average cost was 31,756 baht/rai, the average revenue was 134,933 baht/rai, and the average net income was 104,405 baht/ rai. The benefit cost ratio (BCR) was 3.26-7.06 with an average of 4.81, which was higher than the traditional production method with a BCR of 1.5. **Activity 2:** Expanding the production technology to farmers and target groups in 2022-2023 through a comprehensive production efficiency learning plot at the Agricultural Research and Development Office Region 5, covering an area of 0.25 rai. There were 58 visitors who received technology transfer from the learning plot, and 280 farmers and interested individuals who received knowledge transfer. Among the farmers participating in the test and expansion, 22 were certified for production standards, with 20 achieving Good Agricultural Practices (GAP) and 2 achieving organic standards. Analysis of the Andrographolide content in the produce samples showed a maximum content of 1.42%-7.90% and an average of 4.00%.

Key words: *Andrographis paniculata*, Andrographis Production, Phichit 4-4

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150
Office of Agricultural Research and Development Region 5, Sapphaya district, Chai Nat province 17150
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร 66000
Phichit Agricultural Research and Development Center Mueang district, Phichit province 66000

บทคัดย่อ

การทดสอบและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในจังหวัดชัยนาทดำเนินการเป็นระยะเวลา 3 ปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจร ประกอบด้วย 2 กิจกรรมหลัก **กิจกรรมที่ 1** คือ การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในปี 2563 พบว่าฟ้าทะลายโจรสายพันธุ์พิจิตร4-4 ที่อายุ 30-35 วัน มีความสูงเฉลี่ย 22.34 ซม. ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 23.17 ซม. จำนวนกิ่งเฉลี่ย 10.37 กิ่ง และที่อายุ 60-65 วัน มีความสูงเฉลี่ย 48.31 ซม. ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 39.83 ซม. ผลการเก็บเกี่ยวเมื่อฟ้าทะลายโจรอยู่ในระยะดอกบาน 50% พบว่าน้ำหนักสดเฉลี่ย 3,373 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 926 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 31,756 บาทต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 134,933 บาทต่อไร่ และรายได้สุทธิเฉลี่ย 104,405 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 4.81 ซึ่งสูงกว่าการผลิตแบบดั้งเดิมที่มีค่า BCR เท่ากับ 1.53 **กิจกรรมที่ 2** คือ การขยายผลเทคโนโลยีสู่เกษตรกรและกลุ่มเป้าหมายในปี 2565-2566 ผ่านแปลงเรียนรู้และแปลงขยายผล มีผู้ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำนวน 58 ราย และการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรและผู้สนใจจำนวน 280 ราย แปลงขยายผลเกษตรกรได้รับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) 20 ราย และมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ 2 ราย นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide) พบว่ามีปริมาณ 1.42%-7.90% เฉลี่ย 4.00%

คำหลัก: ฟ้าทะลายโจร เทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจร สายพันธุ์พิจิตร4-4

คำนำ

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากฟ้าทะลายโจรมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น ส่วนหนึ่งมาจากมาตรการส่งเสริมการใช้ยาสมุนไพรทดแทนยาแผนปัจจุบันของกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุขที่ส่งเสริมให้จ่ายยาสมุนไพรในโรงพยาบาลเป็นลำดับแรก (First Line Drug) เพื่อช่วยลดปัญหาการใช้ยาไม่สมเหตุสมผลและเชื้อดื้อยา ต่อมามีการวิจัยพบว่าสารสำคัญ Andrographolide ในฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ลดปวด ลดไข้ และสามารถต้านเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19).ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้มีกระแสความต้องการที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560 – 2564 มีเป้าหมายให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในการส่งออกวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรใน ASEAN โดยมุ่งเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรในประเทศขึ้นอย่างน้อย 1 เท่าตัว โดยจังหวัดชัยนาทเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีศักยภาพด้านการผลิตสมุนไพรทั้งในด้านพื้นที่ที่เหมาะสม มีระบบชลประทานคลอบคุมในบางพื้นที่ และการคมนาคมขนส่งสะดวก ประกอบกับกระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายในการผลิตสมุนไพรใช้ในพื้นที่ จึงมียุทธศาสตร์ยกระดับให้จังหวัดชัยนาท ให้เป็นเมืองสมุนไพรหรือ Herbal city ในเขตภาคกลางตอนบน โดยมีสมุนไพรเป้าหมายที่จะยกระดับทั้งด้านการผลิตและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน ไพล มะขามแขก เพชรสังฆาต และเถาวัลย์เปรียง แต่อย่างไรก็ตามในการผลิตฟ้าทะลายโจรของกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดชัยนาทยังขาดเทคโนโลยีและมาตรฐานการผลิต ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอ จึงต้องนำเข้าจากจังหวัดใกล้เคียง ทั้งที่จังหวัดชัยนาทโดยโรงพยาบาลสรรคบุรุมีศักยภาพในการแปรรูปและกระจายผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรตามมาตรฐาน GMP เพื่อใช้ในหน่วยงานสาธารณสุขภายในเขตสุขภาพที่ 3 ซึ่งครอบคลุม 5 จังหวัด (จังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท พิจิตร กำแพงเพชร และนครสวรรค์) ดังนั้น การทดสอบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในจังหวัดชัยนาท จึงเป็นกระบวนการที่มุ่งยกระดับการผลิตฟ้าทะลายโจรให้มีคุณภาพและมาตรฐานตาม GAP เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ ปลอดภัยจากสิ่งเจือปน สร้างงาน และรายได้ให้แก่เกษตรกรในชุมชน ด้วยหลักการ **“ตลาดนำ นวัตกรรมเสริม เพิ่มรายได้”**

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ป้ายแปลงทดลอง
2. จอบ
3. เสียม
4. ปุ๋ยคอก (ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์)
5. ต้นกล้าฟ้าทะลายโจร สายพันธุ์พิจิตร4-4
6. มีด
7. กรรไกร
8. ถังเก็บตัวอย่างดิน
9. ปุ๋ยทางใบ 25-5-5
10. ช้อนปลูก
11. วัสดุเพาะกล้า
12. ถาดหลุม
13. ตะกร้าเก็บผลผลิต
14. สมุดบันทึก

วิธีการ

กิจกรรมที่ 1. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ในพื้นที่ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ปี 2563

1.1 การคัดเลือกพื้นที่และวิเคราะห์พื้นที่สภาพแวดล้อม ดำเนินงานที่ ตำบลแพรกศรีราชา อำเภอสรรคบุรี ตำบลนางลือ อำเภอเมือง ตำบลห้วยงู อำเภอหันคา ตำบลท่าฉนวน อำเภอมโนรมย์ ตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท เกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 5 ไร่

1.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรทั้งระบบโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยนำชุดเทคโนโลยีการผลิตทั้งหมดมาดำเนินการทดสอบเทคโนโลยี เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร ดังนี้

กรรมวิธีทดสอบ โดยใช้สายพันธุ์พิจิตร4-4 การเตรียมต้นกล้า โดยเตรียมวัสดุปลูก (พีทมอส 2 ส่วน ขุยมะพร้าวหมัก 1 ส่วน) ใส่ในตะกร้าขนาด 35 x 50 เซนติเมตร ให้น้ำจนวัสดุปลูกมีความชื้นสูง จากนั้นโรยเมล็ดฟ้าทะลายโจร จำนวน 7 กรัม ลงบนวัสดุปลูก แล้วใช้ถุงพลาสติกปิดคลุมทั้งตะกร้าเพื่อควบคุมระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในให้คงที่ซึ่งเป็นอีกวิธีที่ช่วยกระตุ้นการงอกของเมล็ดให้มีความสม่ำเสมอกัน เมื่อครบเวลา 3 วัน จึงเปิดถุงพลาสติกออก เมื่อต้นกล้ามีอายุ 14 วัน จึงคัดแยกกล้าที่มีขนาดเท่ากันย้ายมาปลูกลงในถาดหลุมที่มีวัสดุปลูก (ดินร่วน 1 ส่วน : ปุ๋ยคอก 2 ส่วน : แกลบดำ 2 ส่วน) การเตรียมดินก่อนย้ายกล้าลงแปลงปลูก โดยใส่ปุ๋ยคอกหมัก รองพื้นอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ไถคลุกเคล้าไปกับแปลงปลูก ย้ายเมื่อกล้าฟ้าทะลายโจรระยะมีใบจริงคลี่บาน 6 ใบ (อายุ 45 วันหลังเพาะกล้า) ปลูกที่ระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร (10,666 ต้นต่อไร่) ลงในแปลงปลูกที่มีการเตรียมดินไว้เรียบร้อยแล้ว หลังจากปลูกลงแปลง 30 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหมักอีกครั้ง กำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีกลอย่างสม่ำเสมอโดยเฉพาะในระยะเจริญเติบโต ทำแนวรั้วหรือแนวบังลมรอบแปลงปลูก ป้องกันสัตว์เลี้ยงและแรงลม ที่จะทำให้กิ่งแขนงฟ้าทะลายโจรหักเสียหาย เก็บเกี่ยวเมื่อผลผลิตฟ้าทะลายโจรระยะดอกบาน 50% เก็บผลผลิตในช่วงเช้า โดยตัดส่วนเหนือดินห่างจากโคนต้น 4 ข้อ ประมาณ 10 เซนติเมตรจากพื้นดิน นำผลผลิตล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ บรรจุลงถุง

กรรมวิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์พื้นเมือง ปลูกโดยการย้ายกล้า ซึ่งเป็นต้นกล้าเกิดมาจากการปล่อยให้เมล็ดตกลงที่แปลงปลูก และเมื่อได้รับความชื้นจากน้ำฝน เมล็ดจะงอกเป็นต้นกล้า ซึ่งต้นกล้าจะงอกขึ้นมาคละกันหลายๆ รุ่น คัดต้นกล้าที่มีใบจริง 2 ใบขึ้นไป ปลูกลงแปลงที่ระยะปลูก 60x50 เซนติเมตร กำจัดวัชพืชโดยวิธีกล ไม่ใส่ปุ๋ยบำรุงดิน ทั้งก่อนและหลังปลูก (ทั้งปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี) เก็บเกี่ยวผลผลิตฟ้าทะลายโจรเมื่อสังเกตให้ตุ่มดอก โดยตัดส่วนเหนือดินของฟ้าทะลายโจรทั้งแปลงคละรวมกันในทุกระยะการเจริญเติบโต นำผลผลิตล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ บรรจุลงถุง

กิจกรรมที่ 2 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรสู่เกษตรกรและกลุ่มเป้าหมาย ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ปี 2565-2566

2.1 แปลงเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรแบบครบวงจร ได้แก่ การเพาะเมล็ด การย้ายกล้า การปลูกและการดูแลเพื่อเก็บผลผลิตสด การปลูกและการดูแลเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ การเก็บเกี่ยว ในพื้นที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

2.2 แปลงขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดยคัดเลือกเกษตรกรใน 5 อำเภอ ดังนี้ อำเภอหันคา อำเภอเนินขาม อำเภอสรรคบุรี อำเภอมโนรมย์ และอำเภอหนองมะโมง รวม 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 5 ไร่

2.3 การบูรณาการ การดำเนินงานร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยนาท กลุ่มงานแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก โรงพยาบาลสรรคบุรี วิสาหกิจชุมชนสวนสารพัดดีเพื่อสุขภาพ อำเภอหันคา วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านสระไม้แดง อำเภอสรรคบุรี กลุ่มวิสาหกิจชุมมชนพืชผักสมุนไพรเมืองโบราณนครน้อย อำเภอมโนรมย์ เครือข่าย Young Smart Farmer จังหวัดชัยนาท และบริษัทเอฟแอนด์บี ออแกนิคส์ จำกัด

2.4 การการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ ด้วยการฝึกอบรมการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์ รวมถึงการจัดนิทรรศการเผยแพร่ตลอดจนประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ

ระยะเวลาดำเนินงาน

ดำเนินการทดลอง 3 ปี ปีที่ 1 (เริ่มต้น ตุลาคม 2562 – สิ้นสุด กันยายน 2563)

ปีที่ 2-3 (เริ่มต้นตุลาคม 2564 – สิ้นสุด กันยายน 2566)

สถานที่ดำเนินการวิจัย

แปลงปลูกฟ้าทะลายโจรของเกษตรกร จังหวัดชัยนาท

แปลงเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรแบบครบวงจร สวพ.5 จังหวัดชัยนาท

บันทึกผลการทดลอง

1. ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดิน
2. ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง จำนวนแขนงต่อต้น ความกว้างทรงพุ่ม
3. ข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide)
4. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)
5. ความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ในพื้นที่ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ปี 2563

1.1 การคัดเลือกพื้นที่และวิเคราะห์พื้นที่สภาพแวดล้อม จังหวัดชัยนาทเป็นจังหวัดที่มีฝนอยู่ในเกณฑ์น้อย จึงค่อนข้างแล้ง ปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ย 1,000 – 1,200 มิลลิเมตร เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน มีปริมาณฝนรวมตลอดเดือนเฉลี่ย 200 - 300 มิลลิเมตร เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุดในรอบปี และเป็นช่วงที่มีความชื้นสูง มีปริมาณฝนเฉลี่ย 236.9 มิลลิเมตร ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2566) **ตำบลแพรกศรีราชา อำเภอสรรคบุรี** เป็นพื้นที่ราบลุ่มขนาดใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ทรัพยากรดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว มีทรัพยากรน้ำที่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติของแม่น้ำเจ้าพระยาและลำน้ำสาขา ประกอบกับน้ำชลประทานของโครงการชลประทาน มีพื้นที่การเกษตร 37,180 ไร่หรือร้อยละ 81.07 ของพื้นที่ตำบล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ดินมีความเหมาะสมสูงในการทำนาปลูกข้าว เป็นเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตทางการเกษตรสูง เนื่องจากมีระบบชลประทานสามารถที่จะทำการเกษตรนอกฤดูฝน **ตำบลนางลือ อำเภอเมือง** พื้นที่ทำการเกษตร 27,868 ไร่หรือ ร้อยละ 88.50 ของพื้นที่ตำบล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) พื้นที่เป็นกลุ่มดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดิน พวกตะกอนลำน้ำ ในบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา เป็นพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นกลุ่มดินลึกที่มีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) มีระบบชลประทานอยู่ในเขตชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ตลอดปี **ตำบลห้วยงู อำเภอหันคา** มีพื้นที่เกษตรกรรม 20,516 ไร่หรือร้อยละ 86.06 ของพื้นที่ตำบล

ส่วนใหญ่ถูกใช้เป็นพื้นที่นาข้าว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) สภาพพื้นที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา เป็นพื้นที่ราบลุ่มขนาดใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ทรัพยากรดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวที่มีความลึกมากมีความเหมาะสมสูงต่อการทำการเกษตร อยู่ในเขตชลประทานบางส่วนของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ตลอดปี **ตำบลท่าฉนวน อำเภอมโนรมย์** มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งสิ้น 28,224 ไร่ โดยพื้นที่มากกว่าร้อยละ 90 เป็นพื้นที่นาข้าว (กรมส่งเสริมการเกษตร ,2565) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นดินตะกอนที่มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านเหมาะแก่การทำการเกษตร เช่น ทำนา ปลูกไม้ผล และพืชผักหลากชนิด ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม **ตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง** มีพื้นที่ประเภทเกษตรกรรม 43,728 ไร่หรือร้อยละ 74.30 ส่วนใหญ่ถูกใช้เป็นพื้นที่นาข้าว สภาพดินที่ใช้ทำการเกษตรเป็นดินเหนียวปนทราย แหล่งน้ำที่ใช้ในการทำการเกษตรใช้น้ำฝนเป็นหลัก โดยในบางพื้นที่จะใช้น้ำจากบ่อบาดาล บ่อ สระ

ได้คัดเลือกเกษตรกรแปลงทดสอบเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ผลิตสมุนไพรในพื้นที่ อำเภอสรรคบุรี อำเภอหันคา อำเภอมโนรมย์ และอำเภอเมือง จังหวัดชัยนาทจำนวน 10 ราย (Table 1-2) เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร พร้อมทั้งส่งวิเคราะห์เพื่อหาโลหะหนักแคดเมี่ยม (Cd) และชี้แจงแนวทางการดำเนินงานและวัตถุประสงค์ของโครงการ จากผลวิเคราะห์ดินจากแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.04-7.43 มีไนโตรเจนรวม 0.03-0.129% อินทรียวัตถุ 0.72%-2.59% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5-661 ppm โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 61-566 ppm ลักษณะดินที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืช ควรมีค่า pH ระหว่าง 5.5-8.0 อินทรียวัตถุมากกว่า 3.5% สำหรับดินร่วนเหนียว ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 15 ppm และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 100 ppm (สุวพันธ์, 2548) และพรรณพิมลศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตและปริมาณสารสำคัญของฟ้าทะลายโจรในปี 2558 พบว่ากรณีที่ดินมีความ อุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร ให้ผลผลิตสูง โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 910 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 300 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่พบโลหะหนักชนิดแคดเมี่ยม (Cd) จากทุกแปลงที่ส่งวิเคราะห์ในประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2547) ได้กำหนดมาตรฐานยาแผนโบราณอนุญาตให้มีการปนเปื้อนแคดเมี่ยม (Cd) ได้ไม่เกิน 0.3 ppm

1.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรทั้งระบบโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม สุ่มวัดการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิจิตร4-4 ที่อายุ 30-35 วัน ในแปลงเกษตรกรที่ร่วมทำการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ จังหวัดชัยนาท ปี 2563 พบว่าความสูงต้น 15.06-27.40 ซม. เฉลี่ย 22.34 ซม. ความกว้างทรงพุ่ม 12.52-32.67 ซม. เฉลี่ย 23.17 ซม.จำนวนกิ่งต่อต้น 6.53-14.13 กิ่ง เฉลี่ย 10.37 กิ่ง ไม่พบการเข้าทำลายของโรคและแมลง จากนั้นเมื่อฟ้าทะลายโจรมีอายุ 60-65 วัน ได้สุ่มวัดการเจริญเติบโตพบความสูงต้น 22.00-54.53 ซม. เฉลี่ย 48.31 ซม. ความกว้างทรงพุ่ม 24.08-54.40 ซม. เฉลี่ย 39.83 ซม. (Table 3) และไม่พบการเข้าทำลายของโรคและแมลง จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยในช่วงอายุต้น 60-65 วัน ไม่สามารถตรวจนับได้เนื่องจากกิ่งมีความเปาะบาง หากโดนกระทบกิ่งจะหักทันที ทำให้ผลผลิตเสียหาย เกษตรกรบางรายต้องใช้ไม้ไผ่ดามกิ่งแขนงไว้เพื่อไม่ให้กิ่งหัก และงดการปฏิบัติงานในแปลงเพราะจะไปกระทบกับกิ่ง ทำให้กิ่งหักผลผลิตเสียหาย (Figure 1)

ผลผลิตฟ้าทะลายโจรเมื่อมีระยะดอกบาน 50% พบว่าน้ำหนักสดของฟ้าทะลายโจร 2,160-4,373 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักสดเฉลี่ย 3,373 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งฟ้าทะลายโจรสูงสุด 540-1,199 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 926 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าน้ำหนักสดสูงสุดที่จรัญ (2558) ได้ศึกษาการปลูกฟ้าทะลายโจรแบบย้ายกล้าในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ที่ระยะปลูก 30 x 40 เซนติเมตร ให้น้ำหนักสดสูงสุด 3,070 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งสูงสุด 776 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตสูงกว่าเกษตรกรที่มีการผลิตแบบดั้งเดิม มีน้ำหนักผลผลิตสด 2,208 กิโลกรัมต่อไร่ และให้น้ำหนักแห้ง 656 กิโลกรัมต่อไร่ ในการผลิตในแปลงต้นแบบพบว่ามีต้นทุนเฉลี่ย 31,756 บาทต่อไร่ รายได้เฉลี่ยจากการจำหน่ายผลผลิตสดที่กิโลกรัมละ 40 บาท เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 134,933 บาทต่อไร่ ทำให้มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 104,405 บาทต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตแบบดั้งเดิมที่มีรายได้ 79,488 บาทต่อไร่ และรายได้

สุทธิ 27,701 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของแปลงต้นแบบสูงสุด 3.26-7.06 ค่าเฉลี่ย BCR เท่ากับ 4.81 ซึ่งสูงกว่าในการผลิตแบบดั้งเดิมที่มีค่า BCR เท่ากับ 1.53 (Table 4-5) เกษตรกรที่ร่วมทำแปลงต้นแบบผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิตพืชตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) จำนวน 7 ราย และพบว่าปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์ 2.8-5.6% ซึ่งสารสำคัญที่พบในฟ้าทะลายโจรมีสารกลุ่มไดเทอร์พีน แลคโตน (diterpene lactones) ในรูปอิสระและรูปไกลโคไซด์ (glycosides) ที่สำคัญ เช่น แอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide) นีโอแอนโดกราโฟไลด์ (neoandrographolide) ดีออกซิแอนโดรกราโฟไลด์ (deoxyandorgrapholide) และแอนโดรกราฟิไซด์ (andrographiside) มาตรฐานยาสมุนไพรไทยกำหนดให้ในวัตถุดิบฟ้าทะลายโจรควรมีปริมาณแลคโตนรวม (total lactone) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 6 โดยน้ำหนักแห้ง หรือมีปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 โดยน้ำหนักแห้ง ผงสมุนไพรฟ้าทะลายโจรควรมีสีเขียวเข้ม มีกลิ่นอ่อนและรสขมมาก (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2556)

กิจกรรมที่ 2 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรสู่เกษตรกรและกลุ่มเป้าหมาย ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ปี 2565-2566

2.1 แปลงเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจร สร้างแปลงเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจร ในพื้นที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 พื้นที่ 0.25 ไร่ มีผู้เยี่ยมชมและได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากแปลงเรียนรู้ฯ รวมจำนวน 58 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร จำนวน 37 ราย ผู้ประกอบการ จำนวน 1 ราย เจ้าหน้าที่ภาครัฐจำนวน 20 ราย จากแปลงเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ดีได้ปีละ 1,700-1,940 กรัม

นอกจากนี้ยังได้สนับสนุนต้นกล้าฟ้าทะลายโจรที่ผลิตจากเมล็ดพันธุ์แปลงเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจร ส่งมอบให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจที่ร่วมงาน โครงการคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ในพระราชานุเคราะห์สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท อ่างทอง และพระนครศรีอยุธยา รวมไม่ต่ำกว่า 200 ราย อีกทั้งยังได้สนับสนุนต้นกล้าฟ้าทะลายโจร ให้แก่เจ้าหน้าที่เรือนจำชั่วคราวเขาพลอง จังหวัดชัยนาท เพื่อปลูกสำหรับใช้รักษาผู้ต้องขังที่ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). ภายในเรือนจำ และใช้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ดีต่อไป

2.2 แปลงขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดชัยนาท จากแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ซึ่งต่อมามีเกษตรกรกลุ่มผู้ผลิตพืชสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดสิงห์บุรี ได้นำเทคโนโลยีไปใช้จำนวน 11 ราย และได้สร้างแปลงขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อให้เกษตรกรนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จำนวน 17 ราย ในพื้นที่ของเกษตรกรในจังหวัดชัยนาท จากการเก็บผลผลิตฟ้าทะลายโจรในแปลงขยายผลเทคโนโลยีฯ ปี 2565 ได้น้ำหนัก 1,119-2,121 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ย 1,539.55 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 23,223 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 61,582 บาทต่อไร่ ทำให้มีรายได้สุทธิ 3 8,359 บาทต่อไร่ พบว่ามีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.86 ผลผลิตฟ้าทะลายโจรในแปลงขยายผลปี 2566 มีน้ำหนักสด 1,109-2,427 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักสดเฉลี่ย 1,738.45 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรมีต้นทุนผลิตเฉลี่ย 22,937บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 69,538 บาทต่อไร่ ทำให้มีรายได้สุทธิ 46,601 บาทต่อไร่ พบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 3.12 เกษตรกรร่วมดำเนินกิจกรรแปลงขยายผลเทคโนโลยีฯ ได้รับรองมาตรฐาน GAP จำนวน 13 ราย มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน 2 ราย และจากการส่งตัวอย่างผลผลิต เพื่อวิเคราะห์ปริมาณปริมาณสาระสำคัญแอนโดรกราโฟไลด์ พบปริมาณ 1.42-7.9 % (Table 6-7) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนดไว้ที่ 1% ปริมาณสารสำคัญในระยะการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจรตั้งแต่อายุ 40-160 วันหลังย้ายปลูก พบว่าส่วนของใบจะมีการสร้างสารแอนโดรกราโฟไลด์ โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะ 40-80 วันหลังย้ายปลูก และมีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ สูงที่สุดเมื่ออายุ 100 วันหลังย้ายปลูก แต่การเก็บเกี่ยว ทั้งต้นมีสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงที่สุด 80 วันหลังย้ายปลูกซึ่งเป็น ช่วงระยะพืชออกดอกสูงสุด และสารแอนโดรกราโฟไลด์จะลดลงในระยะติดฝัก และ

ลดลงต่อเนื่อง ที่ 120 วันหลังย้ายปลูก (Detpiratmongkol, 2018) จากนั้นได้ประเมินความพึงพอใจต่อชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรโดยสามารถสรุปผลแบบสำรวจความพึงพอใจ ดังนี้

ด้านกระบวนการในการบริหาร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- การให้ความรู้และบริการที่ระบบ ขั้นตอน และชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.30 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ความพึงพอใจต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่

- เจ้าหน้าที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการให้บริการ เช่น สามารถตอบคำถามชี้แจงข้อสงสัย ให้คำแนะนำช่วยแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ค่าเฉลี่ย 4.38 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
- เจ้าหน้าที่รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของท่าน ค่าเฉลี่ย 4.30 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ความพึงพอใจต่อชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดชัยนาท

- เป็นกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการ ค่าเฉลี่ย 4.46 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
- ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีด้านพันธุ์สายพันธุ์พิจิตร 4-4 ค่าเฉลี่ย 4.46 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
- ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเตรียมต้นกล้า ค่าเฉลี่ย 4.30 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
- ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยี ย้ายกล้ามีใบจริง 6 ใบ ปลูกที่ระยะปลูก 30x50 ซม. ค่าเฉลี่ย 4.38 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
- ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวระยะดอกถึงดอกบาน 50% ค่าเฉลี่ย 4.38 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
- ความพึงพอใจต่อโครงการในภาพรวม ค่าเฉลี่ย 4.46 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

2.3 การบูรณาการ การดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ผลักดันเทคโนโลยีการผลิตสู่กลุ่มเกษตรกรเป้าหมายทั้งในและนอกพื้นที่ ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยนาท กลุ่มงานแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก โรงพยาบาลสรรคบุรี วิสาหกิจชุมชนสวนสารพัดดีเพื่อสุขภาพ อำเภอหันคา วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านสระไม้แดง อำเภอสรรคบุรี กลุ่มวิสาหกิจชุมมชนพืชผักสมุนไพรเมืองโบราณนครน้อย อำเภอมโนรมย์ เครือข่าย Young Smart Farmer จังหวัดชัยนาท และบริษัท เอฟแอนด์บีออแกนิคส์ จำกัด เพื่อสร้างเครือข่ายเกษตรกรสำหรับแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้แปรรูปผลผลิตทั้งส่วนภาครัฐและเอกชน และยังร่วมวางแผนการผลิตระหว่างกลุ่มเกษตรกรและผู้รับซื้อผลผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อแปรรูป ปัจจุบันมีการตกลงรับซื้อผลผลิตฟ้าทะลายโจรสดของเกษตรในพื้นที่ของกลุ่มผู้ผลิตจังหวัดชัยนาท จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต ทำให้เกิดการสร้างรายได้ ให้แก่ชุมชน

2.4 การการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ เผยแพร่เทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจร โดยร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาทจัดฝึกอบรมผู้นำเกษตรกร และสมาชิกเครือข่ายศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) ทั้ง 8 อำเภอ ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยนาทถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรให้แก่เกษตรที่ร่วมโครงการพัฒนาศักยภาพการผลิต การเพิ่มมูลค่า และการตลาดสินค้าเกษตรด้านพืชให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน กิจกรรมหลักชัยนาทเมืองสมุนไพร รวมผู้ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำนวน 280 ราย อีกทั้งร่วมสนับสนุนกล้าพันธุ์ฟ้าทะลายโจรพิจิตร4-4 และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อให้ได้คุณภาพและมาตรฐานให้สารสำคัญทางยาสูง ผ่านการจัดนิทรรศการวิชาการใน“โครงการส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพร ฟ้าทะลายโจร สู้ภัยโควิด – 19” ของพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี พระนครศรีอยุธยา และสระบุรี (Figure 2) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ความสนใจและมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตฟ้าทะลายโจรเพิ่มขึ้น และติดต่อขอสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจรเพื่อนำไปปลูกในพื้นที่อีกด้วย

สรุปผลการทดลอง

1. ในการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ในดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใส่ปุ๋ยคอกหมักอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 3,373 กิโลกรัมต่อไร่

2. การผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดยใช้พันธุ์พิจิตร4-4 ให้ น้ำหนักสดฟ้าทะลายโจรเฉลี่ย 3,373 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งฟ้าทะลายโจรเฉลี่ย 926 กิโลกรัมต่อไร่ ข้อควรระวังในการผลิตฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิจิตร 4-4 ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ได้แก่ ไม่ปลูกในพื้นที่แปลงที่ไม่มีการระบายน้ำหรือในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง กิ่งแขนงของฟ้าทะลายโจรในระยะการเติบโตหลังปลูก 45 วัน จะเปราะบาง หักเสียหายได้ง่าย หากมีความจำเป็นต้องเข้าไปปฏิบัติงานภายในแปลงต้องระมัดระวังอย่างยิ่ง

3. เกษตรกรที่ร่วมทดสอบและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ได้รับรองมาตรฐานแหล่งผลิตจำนวน 22 ราย แบ่งเป็น มาตรฐานการผลิตตามการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) จำนวน 20 ราย มาตรฐานเกษตรอินทรีย์จำนวน 2 ราย และมีปริมาณสารสำคัญแอนโดรกราโฟไลด์เฉลี่ย 4.00% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนดไว้ที่ 1%

4. ได้ร่วมบูรณาการการดำเนินงาน เพื่อสร้างเครือข่ายเกษตรกรสำหรับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มเกษตรกรภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้แปรรูปผลผลิต อีกทั้งมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ รวมจำนวน 338 ราย

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณจรัญ ดิษฐ์ไชยวงศ์ ที่ให้คำปรึกษาด้านการผลิต ตลอดจนให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขปัญหาจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วง ขอขอบพระคุณกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกฟ้าทะลายโจร จังหวัดชัยนาท ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริม ววน.ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนเพื่อการวิจัย และงานวิจัยนี้จะไม่สามารถสำเร็จได้โดยสมบูรณ์ได้หากขาดความร่วมมือของพนักงาน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของกลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. *เขตการใช้ที่ดิน จังหวัดชัยนาท*. เอกสารวิชาการเอกสารวิชาการเลขที่1(0501)/03/52 สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 ปทุมธานี. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร 2565. *รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช พืชอายุสั้น (รต.01) และพืชอายุยาว (รต02) ปี 2565*. สืบค้นจาก: https://production.doae.go.th/service/data-state product/index?State Report web. วันที่ 25 ธันวาม 2565

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2566. *ภูมิอากาศจังหวัดชัยนาท*. ศูนย์ภูมิอากาศ. กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. สืบค้นจาก: http://climate.tmd.go.th/data/province/%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%87/%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A8%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%97.pdf. วันที่ 10 มิถุนายน 2567

จรัญ ดิษฐ์ไชยวงศ์ เสงี่ยม แจ่มจำรูญ ดิเรก ตนพะยอม มัลลิกา แสงเพชร สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ จิดาภา สุภาผล, แสงมณี ชิงดวง, ไกรศร ตำวงศ์, สมพร วนะสิทธิ์, เตือนใจ พุดชัง, พุฒนา รุ่งระวี วาสนา โตเลี้ยง และสุวิทย์ ชัยเกียรติยศ. 2558. *วิจัยและพัฒนาการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ. ผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2558*. คลังผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร.สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=236&highlight=%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B0%E0%B8%A5%E0%B8%B2%

E0%B8%A2%E0%B9%82%E0%B8%88%E0%B8%A3 (วันที่ 2 ธันวาคม 2563)
เพ็ญนภา จีนเมือง. (วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ 2560) สัมภาษณ์. เจ้าพนักงานสาธารณสุข (อายุรเวท).กลุ่มงานแพทย์ แผนไทยและแพทย์ทางเลือก โรงพยาบาลสรรคบุรี อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย จรัญ ดิษฐไชยวงศ์, สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ และเสรี ทรงศักดิ์. 2558. *อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตและปริมาณสารสำคัญของฟ้าทะลายโจร*. ผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2558. คลังผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. สืบค้นจากhttps://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=1318&highlight=%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B0%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%82%E0%B8%88%E0%B8%A3 (วันที่ 2 ธันวาคม 2563)
สุวพันธ์ รัตนะรัต. 2548. *การจัดการดินและปุ๋ยในระบบการผลิตพืชอินทรีย์*. เอกสารประกอบการบรรยายความสำคัญการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืช ณ โรงแรมลาพาโลมา จ.พิษณุโลก วันที่ 19-20 กันยายน 2548. 16 หน้า
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2547. *หลักเกณฑ์การพิจารณาขึ้นทะเบียนตำรับยาแผนโบราณเกี่ยวกับมาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรียและโลหะหนัก.* สืบค้นจากhttp://taxclinic.mof.go.th/pdf/F345CD2A_0EFF_0002_5113_CB53E4D38E4E.pdf (วันที่ 4 ธันวาคม 2563)
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2556. *ประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติเรื่อง บัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2556* สืบค้นจาก http://ndi.fda.moph.go.th/uploads/archives_file/20170207174301.pdf (วันที่ 4 ธันวาคม 2563)
Detpiratmongkol S. and Liphan, S. 2018. *Effects of different harvesting times on growth, yield and quality of Kalmegh (Andrographis paniculata Wall Ex. Nees)*. International Journal of Agricultural Technology. 14(7): 1161-1170.

Table 1 Farmers location of testing on production technology of Andrographis for increasing yield and qualities crop in Chai Nat province, 2020

No.	Farmer name	Location		Area (rai)
		X	Y	
1.	Supit Srithong	619.227	1661.854	0.5
2.	Nanthitha Kaewngam	619.890	1662.744	0.5
3.	Kitti Bunngen	616.825	1674.662	0.5
4.	Teeraphon Srithong	619.271	1661.710	0.5
5.	Kalong Iamraksa	618.715	1661.637	0.5
6.	Samart Chimpaen	609.632	1674.273	0.5
7.	Samran Yongyee	618.981	1703.325	0.5
8.	Krirkkiat Phupho	625.771	1697.232	0.5
9.	Thanomsri Ruengsri	168.868	1703.312	0.5
10.	Wanna Kerdsri	615.899	1673.279	0.5

Table 2 Soil analysis data, rate of chemical fertilizer on farm test plots in Chai Nat province, 2020

No.	Total Cd (mg kg^{-1})	pH (1:1)	Total N (%)	EC (1:5) Ds/m at 25C	OM (%)	Available phosphorus (ppm)	Exchangeable potassium (ppm)
1.	nd*	6.91	0.071	0.08	1.43	200	261
2.	nd	7.38	0.036	0.07	0.72	5	188
3.	nd	4.69	0.150	0.30	2.99	104	278
4.	nd	7.43	0.119	0.11	2.38	80	566
5.	nd	7.21	0.073	0.07	1.46	15	102
6.	nd	5.61	0.190	0.25	3.81	6	124
7.	nd	7.68	0.087	0.12	1.74	34	102
8.	nd	6.04	0.070	0.04	1.41	43	61
9.	nd	7.29	0.058	0.07	1.16	57	93
10.	nd	4.91	0.159	0.22	3.17	103	176

Remark: *nd = not detected (Value less than 0.014 mg/kg)

Table 3 Average plant height, canopy width, and number of branches per plant of Andrographis (Phichit 4-4) aged 30-35 days in the farmer's plots participating in the production technology test to increase yield and quality in Chai Nat Province, 2020

No.	30-35 days			60-65 days	
	Height (cm.)	Canopy width (cm.)	Number of branches	Height (cm.)	Canopy width (cm.)
1	20.60	21.40	11.40	46.26	41.53
2	25.73	25.47	9.33	53.73	29.80
3	24.40	24.80	12.07	49.13	40.33
4	25.40	26.40	11.66	48.46	41.40
5	27.40	32.67	14.13	54.53	43.40
6	20.80	28.13	11.73	52.60	40.87
7	22.67	23.53	9.07	The fields for planting were flooded.	
8	15.06	12.52	6.53	22.00	24.08
9	17.07	22.93	8.93	54.13	42.67
10	24.33	13.87	8.87	54.00	54.40
Average	**22.34**	**23.17**	**10.37**	**48.31**	**39.83**
SD	**3.56**	**5.42**	**2.20**	**10.31**	**8.58**

Table 4 Yield of Andrographis production using DOA Technology and Farmers Technology in Chai Nat Province, 2020

No.	Fresh weight (kg/rai)		Dry weight (kg/rai)	
	DOA Technology	Farmers Technology	DOA Technology	Farmers Technology
1	3,093.33	1,957.00	809.02	581.43
2	3,280.00	2,051.25	942.57	609.43
3	3,226.66	2,173.34	832.69	645.70
4	3,440.00	2,680.00	989.00	796.23
5	4,373.38	2,597.00	1,184.92	771.57
6	Planting for seed harvesting			
7	The fields for planting were flooded			
8	2,160.00	1,108.00	540.00	329.19
9	3,120.00	2,354.00	907.64	699.38
10	4,293.33	2,743.40	1,199.17	815.07
Average	**3,373.34**	**2,208.00**	**925.63**	**656.00**
SD	**706.69**	**531.96**	**213.02**	**158.04**

Figure 1: Farmers participating in the technology trials for the production of Andrographis in Chai Nat Province, 2020.

Table 5 Costs, income return profit and benefit cost ratio (BCR) of Andrographis production using DOA Technology and Farmers Technology in Chai Nat Province, 2020

No.	Costs (Baht/rai)		Income (Baht/rai)		Return profit (Baht/rai)		BCR	
	DOA Technology	Farmers Technology	DOA Technology	Farmers Technology	DOA Technology	Farmers Technology	DOA Technology	Farmers Technology
1	19,480.00	20,857.70	123,733.20	78,280.00	104,253.20	57,422.30	6.35	2.75
2	21,120.00	19,850.00	131,200.00	82,050.00	110,080.00	62,200.00	6.21	3.13
3	39,584.96	35,254.00	129,066.40	86,933.60	89,481.44	51,679.60	3.26	1.47
4	19,479.00	17,673.00	137,600.00	107,200.00	118,121.00	89,527.00	7.06	5.07
5	45,677.00	33,640.00	174,933.20	103,880.00	129,256.20	70,240.00	3.83	2.09
6	31,760.00	27,547.00	Planting for seed harvesting					
7	41,580.00	35,243.00	The fields for planting were flooded					
8	20,427.00	23,642.60	86,400.00	44,320.00	65,973.00	20,677.40	4.23	0.87
9	33,660.00	27,565.00	124,800.00	94,160.00	91,140.00	66,595.00	3.71	2.42
10	44,800.00	37,680.00	171,733.20	109,736.00	126,933.20	72,056.00	3.83	1.91
Average	**31,756.80**	**27,895.23**	**134,933.25**	**88,319.95**	**104,404.76**	**61,299.66**	**4.81**	**2.46**
SD	**10,894.77**	**7,256.77**	**28,267.35**	**21,278.28**	**21,451.44**	**19,924.89**	**1.48**	**1.27**
T-test	***2.75**		***9.32**		***10.12**		***7.67**	

Remark: The selling price of fresh Andrographis produce is 40 baht/kg.

* = statistically significant difference

Figure 2: Technology transfer for Andrographis production through an academic exhibition in the "Andrographis Cultivation Promotion Project to Combat COVID-19" in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, 2022

Table 6 Costs, income, return profit and benefit cost ratio (BCR) of Andrographis production using DOA Technology in Chai Nat Province, 2022-2023

Years	Farmers	Yield	Costs	Income	Return profit	BCR
		(Kg/rai)	(Baht/rai)	(Baht/rai)	(Baht/rai)	
2022	Buaphat Jaisan	2,068.04	14,285.00	82,721.40	68,436.40	5.79
	Suwan Mongkolmek	1,119.30	19,004.00	44,772.00	25,768.00	2.36
	Rattana Patthananupon	1,652.30	17,629.92	66,091.80	48,461.88	3.75
	Udom Dokdaeng	1,609.67	21,851.00	64,386.60	42,535.60	2.95
	Sitthichai Sueakhong	1,481.75	19,346.00	59,269.80	39,923.80	3.06
	Sakchai Luerungsap	1,087.32	28,995.20	43,492.80	14,497.60	1.50
	Lamai Rodyoi	1,167.27	31,127.20	46,690.80	15,563.60	1.50
	Manat Bunma	2,121.35	26,569.07	84,853.80	58,284.73	3.19
	Ratchada Numsaeng	1,056.00	23,120.00	42,240.00	19,120.00	1.83
	Anon Orak	2,032.51	30,300.27	81,300.40	51,000.13	2.68
	Average	**1,539.55**	**23,222.77**	**61,581.94**	**38,359.17**	**2.86**
	SD	**426.26**	**5,802.04**	**17,050.49**	**18,859.46**	**1.27**
2023	Rattana Patthananupon	1,109.26	19,091.36	44,370.56	25,279.20	2.32
	Udom Dokdaeng	1,370.58	19,326.31	54,823.24	35,496.93	2.84
	Sakchai Luerungsap	2,010.54	34,728.38	80,421.64	45,693.26	2.32
	Charin Yimsri	1,215.92	15,125.78	48,636.96	33,511.18	3.22
	Sunee Amtim	2,357.19	24,085.26	94,287.44	70,202.18	3.91
	Suwan Ketjan	1,850.55	27,129.92	74,022.04	46,892.12	2.73
	Theerawat Timuang	2,426.52	31,602.51	97,060.60	65,458.09	3.07
	Saranya Khamchom	1,690.56	14,571.78	67,622.44	53,050.66	4.64
	Renu Satra	1,698.03	21,263.37	67,921.09	46,657.72	3.19
	Nopparat Ingsakunrungreung	1,655.36	22,445.11	66,214.53	43,769.42	2.95
	Average	**1,738.45**	**22,936.98**	**69,538.05**	**46,601.08**	**3.12**
	SD	**441.96**	**6623.93**	**17678.28**	**13793.70**	**0.71**

Table 7 The certification results for Good Agricultural Practices (GAP) and the percentage of andrographolide content of farmers participating in the test of Andrographis production technology to increase yield and quality in Chai Nat Province, 2020 and 2022-2023

No.	Farmer name	Andrographolide (w/w)	Standard certification
1	Suphit Sritong	5.60	GAP
2	Nanthisa Kaewngam	4.20	GAP
3	Kitti Bungern	4.30	GAP
4	Thiraphon Sritong	3.70	GAP
5	Kalong Eiamraksa	4.00	GAP
6	Kriekkiet Phuphot	3.40	GAP
7	Thanomsri Rueangsi	3.30	GAP
8	Wannarat Ketsri	2.80	No land use entitlement documents
9	Buaphet Chaisan	4.94	GAP
10	Suwanna Mongkolmek	5.06	GAP
11	Ratana Patthanapong	4.66	GAP
12	Sithichai Sueakong	4.55	GAP
13	Sakchai Luerungsup	4.73	GAP
14	Lamai Rodyoi	4.45	No land use entitlement documents
15	Manas Bunma	3.26	GAP
16	Anon Orak	3.99	GAP
17	Udom Dokdaeng	2.41	GAP
18	Chirin Yimsri	4.30	Organic
19	Sunee Amthim	3.35	GAP
20	Suwann Ketjan	7.01	GAP
21	Thirawat Timmueang	4.54	Organic
22	Sanyaa Kamchom	2.68	GAP
23	Renu Satra	3.34	GAP
24	Nopparat Ingsakulrungreng	1.42	GAP

การทดสอบพืชสกุลกัญชาสายพันธุ์ดีในพื้นที่จังหวัดนครปฐม
Testing on Cannabis Plants in Nakhon Pathom Province

เพทาย กาญจนเกษร[1] เพ็ญลักษณ์ ชูดี[1] ทรงเมท สังข์น้อย[2] สมคิด ดำน้อย[2] สุรกิตติ ศรีกุล[3]
Phethai Kanchanakesorn[1] Penlak Choode[1] Songmet Sangnoi[2] Somkid Damnoi[2] Surakit Srikun[3]

ABSTRACT

Testing cannabis plants in an experimental greenhouse at the Nakhon Pathom Agricultural Research and Development Center During of June 2023-February 2024 to obtain physiological data. and important substances used in plant variety certification applications By planting and testing cannabis plants obtained from collecting and selecting 10 strains with outstanding characteristics, including DOA 1-DOA 10.From the test planting, it was found that the results of the analysis of important substances can divide the cannabis plants into 2 groups: the cannabis group with high THC content, 5 strains, include DOA 1, DOA 3, DOA 5, DOA7 and DOA 9, and the hemp group that high CBD content, 5 strains include DOA 2, DOA 4, DOA 6, DOA 8 and DOA 10. For cannabis with the highest average dry inflorescence weight was the DOA 9 strain, followed by DOA 1 with an average dry inflorescence weight of 96.87 and 77.10 grams/plant, respectively. Hemp with the highest average inflorescence weight. The highest dry rate was DOA 2, followed by DOA 8, with average dry inflorescence weights of 62.00 and 57.33 grams/plant, respectively.In terms of information on the important substances of the cannabis plant genus, it was found that the cannabis strain that gave the highest average percentage of THC was the DOA 1 strain, followed by the DOA 3 strain with an average of 5.64 and 4.30 percent of THC, respectively. The hemp that gave The high CBD strain DOA 2, followed by the DOA 6 strain, has an average CBD percentage of 10.83 and 5.37 percent, respectively, which can be used to develop strains. and production of cannabis plants to be suitable for becoming a new economic crop in the future.

Key-words: cannabis, collection of varieties

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

[1/] Nakorn pathom Agricultural Research and Development Center, Tungkhwang Kamphaengsaen, Nakorn pathom, 73140

[2/] กองวิจัยพัฒนาพืชเศรษฐกิจใหม่และการจัดการก๊าซเรือนกระจกสำหรับภาคเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[2/] Research Division for New Economic Crop Development and Greenhouse Gas Management for the Agricultural Sector, Chatuchak District, Bangkok 10900

[3/] สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[3/] Expert Bureau Department of Agriculture, Lat Yao Subdistrict, Chatuchak District, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

การทดสอบพืชสกุลกัญชาในโรงเรือนทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ระหว่างเดือนมิถุนายน 2566-เดือนกุมภาพันธ์ 2567 เพื่อให้ได้ข้อมูลลักษณะทางสรีรวิทยา และปริมาณสารสำคัญประกอบการขอรับรองพันธุ์พืช โดยปลูกทดสอบพืชสกุลกัญชาที่ได้จากการรวบรวมและคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ DOA 1-DOA 10 จากการปลูกทดสอบ พบว่า ผลการวิเคราะห์สารสำคัญสามารถแบ่งพืชสกุลกัญชาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มกัญชาที่มีสาร THC สูง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ DOA 1, DOA 3, DOA 5, DOA7 และ DOA 9 และกลุ่มกัญชงที่มีสาร CBD สูง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ DOA 2, DOA 4, DOA 6,DOA 8 และ DOA 10 สำหรับกัญชาที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักช่อดอกแห้งสูงที่สุดคือสายพันธุ์ DOA 9 รองลงมา คือ สายพันธุ์ DOA 1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักช่อดอกแห้ง 96.87 และ 77.10 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนกัญชงที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักช่อดอกแห้งสูงสุดคือสายพันธุ์ DOA 2 รองลงมา คือ สายพันธุ์ DOA 8 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักช่อดอกแห้ง 62.00 และ 57.33 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ด้านข้อมูลสารสำคัญของพืชสกุลกัญชา พบว่า สายพันธุ์กัญชาที่ให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์สาร THC สูงสุด คือ สายพันธุ์ DOA 1 รองลงมาคือสายพันธุ์ DOA 3 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์สาร THC 5.64 และ 4.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กัญชงที่ให้สาร CBD สูงที่สุดคือ สายพันธุ์ DOA 2 รองลงมา คือ สายพันธุ์ DOA 6 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์สาร CBD 10.83 และ 5.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาด้านสายพันธุ์ และพัฒนาการผลิตพืชสกุลกัญชาให้เหมาะสมกับการเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ในอนาคต

คำหลัก : กัญชา, รวบรวมพันธุ์

คำนำ

พืชสกุลกัญชา (*Cannabis sativa* L.) มีต้นกำเนิดอยู่ที่ประเทศจีน และมีการกระจายพื้นที่ออกไปตั้งแต่พื้นที่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงบริเวณเทือกเขาหิมาลัย และปัจจุบันมีการปลูกอย่างแพร่หลายทั่วโลก จากหลักฐานทางโบราณคดีพบว่ามนุษย์มีการนำพืชสกุลกัญชามาใช้ประโยชน์โดยการทำอาหาร และนำเส้นใยมาใช้ประโยชน์มีมามากกว่า 10,000 ปี (ประภัสสร, 2565) และมีหลักฐานการใช้ประโยชน์จากเส้นใยในพื้นที่อียิปต์และตะวันออกกลาง ต่อมาแพร่กระจายไปสู่ยุโรปในช่วงปี 1,000 และ 2,000 ปีก่อนคริสตกาล และในช่วงคริสต์ศักราชที่ 1606 มีการนำมาปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใยในอเมริกาเหนือ และในส่วนของการใช้ประโยชน์ในการเป็นสมุนไพร มีหลักฐานในการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ตะวันออกกลางและเอเชียในช่วง 600 ปีก่อนคริสตกาล และในศตวรรษที่ 19 ประเทศในยุโรปตะวันตกได้นำพืชสกุลกัญชามาใช้เป็นยารักษาโรคต่างๆ เช่น โรคลมบ้าหมู บาดทะยัก โรคไขข้อ ไมเกรน โรคหอบหืด โรคประสาทส่วนปลายอ่อนเพลีย และอาการนอนไม่หลับ

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของกัญชาพันธุ์พื้นเมืองของไทยและพันธุ์การค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศจึงเป็นงานวิจัยสำคัญที่ทำให้ทราบได้ว่ากัญชาพันธุ์พื้นเมืองของไทยและพันธุ์การค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศมีฐานพันธุกรรมมากหรือน้อยเท่าไร การศึกษาการจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมของกัญชาหากใช้วิธีการประเมินจากลักษณะทางฟีโนไทป์และทางพันธุกรรมของกัญชาในระดับดีเอ็นเอ รวมถึงลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ มีการทำงานวิจัยกันน้อยมากทำให้ทราบความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมกัญชาที่มีอยู่ในประเทศไทยไม่มากนัก อย่างไรก็ตามการรวบรวมการจำแนกสายพันธุ์ย่อยของพืชสกุลกัญชาในระดับ species ยังเป็นที่

ถกเถียงกันวงกว้าง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphological profiles) และการจำแนกโดยใช้สารสำคัญ (chemical profiles) (Clarke and Merlin.2017,Pacifico.et al. 2006)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กระถางแบบ Airpot ขนาด 7 แกลลอน (26.4 ลิตร) จำนวน 100 กระถาง
2. วัสดุปลูก 3 ชนิด ได้แก่ พีทมอส เพอร์ไรท์ เวอร์มิคูไรท์ สัดส่วน 7 : 2 : 1 โดยปริมาตร
3. หลอดไฟ LED ขนาด 30 วัตต์ (ระยะห่าง 4 * 4 เมตร (จำนวนปรับได้ตามพื้นที่))
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60

วิธีการ

การปลูกและดูแลรักษากัญชา

นำต้นพันธุ์ DOA 1 – DOA 10 ที่ได้จากการตัดชำกิ่ง และผ่านการอนุบาลมาแล้ว อายุ 30 วัน นำมาปลูกลงในกระถาง air pot ขนาด 26.4 ลิตร (7 แกนลอน) โดยใช้วัสดุปลูก ประกอบด้วย พีทมอส เพอร์ไรท์ เวอร์มิคูไรท์ในอัตราส่วน 7 : 2 : 1 โดยปริมาตร ภายใต้โรงเรือนระบบกึ่งปิด (greenhouse) และมีการให้แสงเทียมเพิ่มเติมขนาด30 วัตต์ ในช่วงเวลากลางคืน เป็นเวลา 7 ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นดูแลรักษาต้นกล้าและให้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 จำนวน 1.74 กรัม/ต้น ปุ๋ยสูตร 0-0-60 จำนวน 1.3 กรัม/ต้น และปุ๋ยสูตร 21-0-0 จำนวน 6.1 กรัม/ต้น ทุก ๆ 7 วัน

การบันทึกลักษณะทางสรีรวิทยา

การบันทึกลักษณะที่ปรากฏของแต่ละสายพันธุ์ โดยแบ่งการบันทึกเป็น 3 ครั้ง ได้แก่ การบันทึกหลังจากปลูก 30 วัน หลังจากออกดอก 2 สัปดาห์ และช่วงการเก็บผลผลิต โดยบันทึกข้อมูลน้ำหนัก จำนวน 10 ต้นต่อสายพันธุ์ และบันทึกลักษณะทางสรีรวิทยาดังนี้

1. ความสูงของพืชในระยะ 30 วันหลังย้ายปลูก
2. เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่โคนต้นในระยะ 30 วันหลังย้ายปลูก
3. การแตกจำนวนกิ่งในระยะ 30 วันหลังย้ายปลูก
4. ความกว้างทรงพุ่มภายหลัง ภายหลัง 30 วัน หลังปลูก (ทิศเหนือ-ใต้ และ ทิศตะวันออก-ตก)
5. ระยะห่างของข้อในระยะ 30 วันหลังย้ายปลูก
6. จำนวนข้อในระยะ 30 วันหลังย้ายปลูก
7. น้ำหนักช่อดอกสด และแห้ง/ต้น
8. ปริมาณสาร THC และ CBD

สถานที่ดำเนินงาน โรงเรือนปลูกกัญชา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบพันธุ์พืชสกุลกัญชาได้นำสายพันธุ์ DOA1-10 มาทดสอบในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ดำเนินการบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ลักษณะทางสรีรวิทยา ประกอบด้วย ความสูง ขนาดลำต้น จำนวนกิ่ง ความกว้างของทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง ระยะห่างระหว่างข้อ จำนวนข้อ น้ำหนักช่อดอกสด และน้ำหนักช่อดอกแห้ง ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และศึกษาปริมาณสารสำคัญในต่อละสายพันธุ์ ผลของปลูกทดสอบสายพันธุ์กัญชา DOA1-10 มีผลการทดลองดังนี้

ลักษณะทางสรีรวิทยาของกัญชาที่อายุ 30 วันหลังปลูก

ความสูงของลำต้นกัญชา พบว่า สายพันธุ์ที่มีลำต้นสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 7 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 9 มีความสูงเฉลี่ย 149.7 และ 145.7 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีขนาดลำต้นน้อยที่สุด คือ DOA 10 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 8 ความสูงเฉลี่ย 71.5 และ 74.1 เซนติเมตร ตามลำดับ

เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นกัญชา พบว่า สายพันธุ์ที่มีขนาดลำต้นสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 7 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 9 มีขนาดลำต้นเฉลี่ย 14.31 และ 13.57 มิลลิเมตรตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีขนาดลำต้นน้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 3 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 4 ขนาดลำต้นเฉลี่ย 1.19 และ 7.59 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จำนวนกิ่ง พบว่า สายพันธุ์ที่มีจำนวนกิ่งสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 2รองลงมาสายพันธุ์ DOA 7 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 19.80 และ 14.31 กิ่ง ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีจำนวนกิ่งน้อยที่สุด คือ สายพันธุ์ DOA10 จำนวนกิ่งเฉลี่ย 11.96 กิ่ง

ความกว้างทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้ พบว่า สายพันธุ์ที่มีความกว้างทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้สูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 7 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.50 และ 81.20 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีความกว้างทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้น้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 4 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 2 ความกว้างทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้เฉลี่ย 48.30 และ 50.20 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างทรงพุ่มทิศตะวันออก – ตะวันตก พบว่า สายพันธุ์ที่มีความกว้างทรงพุ่มทิศตะวันออก - ตะวันตกสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 9 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 7 มีความกว้างทรงพุ่มทิศตะวันออก - ตะวันตกเฉลี่ย 89.10 และ 88.60 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีความกว้างทรงพุ่มทิศตะวันออก - ตะวันตกน้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 10 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 8 ความกว้างทรงพุ่มทิศตะวันออก - ตะวันตกเฉลี่ย 49.30 และ 55.30 เซนติเมตร ตามลำดับ

ระยะห่างระหว่างข้อของลำต้นกัญชา พบว่า สายพันธุ์ที่มีระยะห่างระหว่างข้อสูงสุด คือ สายพันธุ์ DOA 5 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 1 มีระยะห่างระหว่างข้อเฉลี่ย 7.65 และ 6.62 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีระยะห่างระหว่างข้อน้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 10 รองลงมา คือ สายพันธุ์ DOA 8 ระยะห่างระหว่างข้อเฉลี่ย 2.64 และ 2.89 เซนติเมตร ตามลำดับ

จำนวนข้อของต้นกัญชา พบว่า สายพันธุ์ที่มีจำนวนข้อสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 2รองลงมาสายพันธุ์ DOA 7 มีจำนวนข้อเฉลี่ย 19.80 และ 18.50 ข้อ ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีจำนวนข้อน้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 3 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 5 จำนวนข้อเฉลี่ย 12.00 และ 13.00 ข้อ ตามลำดับ

น้ำหนักช่อดอกสดกัญชา พบว่า สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักช่อดอกสดสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 9 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 1 มีน้ำหนักช่อดอกสดเฉลี่ย 294.0 และ 234.0 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 7 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 5 น้ำหนักช่อดอกสดเฉลี่ย 38.0 และ 86.0 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักช่อดอกแห้งของพืชสกุลกัญชา พบว่า สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักช่อดอกแห้งสูงสุดคือ สายพันธุ์ DOA 9 รองลงมาสายพันธุ์ DOA 1 มีน้ำหนักช่อดอกแห้งเฉลี่ย 96.87 และ 77.10 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุด คือสายพันธุ์ DOA 7 รองลงมาคือ สายพันธุ์ DOA 5 น้ำหนักช่อดอกแห้งเฉลี่ย 16.67 และ 33.10 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (Table 1 และ Figure 1)

ผลการวิเคราะห์สารสำคัญของการทดสอบพืชสกุลกัญชา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มประกอบด้วย

1. กัญชาที่มี สาร Total THC เด่นมีการคัดเลือกมา 5 สายพันธุ์ มีสายต้น DOA 1, DOA 3, DOA 5, DOA7 และ DOA 9 เป็นกลุ่มสายพันธุ์ที่รวบรวมจากประเทศไทยมีความแปรปรวนสูง และเป็นพันธุ์ที่ไม่ได้รับการบันทึกหรือคัดเลือกมาก่อนมาจากการผสมเปิดทั้งหมด จึงได้นำมาคัดเลือกเบื้องต้นและเก็บข้อมูลสารสำคัญในพืชสกุลกัญชาเป็นข้อมูลที่สำคัญที่สุดในการตัดสินใจคัดเลือกสายต้นที่ดี เนื่องจากเป็นส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์จากการคัดเลือกสายต้นและทดสอบพบว่า สารต้นกัญชาที่มีสารสำคัญมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สายต้น DOA 1 มีสารสำคัญเฉลี่ยมี

ปริมาณสาร Total THC 5.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา DOA 3 มีปริมาณสาร Total THC 4.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายต้นที่มีสารสำคัญน้อยที่สุดคือ สายต้น DOA 7 ปริมาณสาร Total THC 2.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วน เปอร์เซ็นต์Total CBD มีน้อยมากจนไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ตามวิธีการมาตรฐานได้

2. กัญชงที่มี สาร Total CBD เด่นที่มีการคัดเลือกมา 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายต้น DOA 2, DOA 4, DOA 6,DOA 8 และ DOA 10 เป็นกลุ่มสายพันธุ์การค้าจากต่างประเทศ ซึ่งนำมาคัดจากในประเทศโดยคัดเลือกสายต้นที่สามารถปรับตัวและให้ผลผลิตในประเทศไทยได้ดี ให้ผลผลิตสูง ทนทานต่อเชื้อรา และความชื้นสูง จากการทดสอบพบว่า สายต้นที่มีสารเปอร์เซ็นต์ Total CBD สูงสุดคือ สายต้น DOA 2 มีปริมาณสาร 10.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สายต้น DOA 6 มีปริมาณสาร 5.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายต้นที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์ Total CBD น้อยที่สุดคือ DOA 10 มีปริมาณสาร Total CBD 4.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณเปอร์เซ็นต์ Total THC ทุกสายต้นมีปริมาณ 0.23-0.82 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบสายพันธุ์ DOA1-DOA10 ในพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม พบว่า กัญชาที่ได้น้ำหนักช่อดอกแห้งสูงคือสายพันธุ์ DOA 9 ส่วนกัญชงคือสายพันธุ์ DOA 2 ด้านข้อมูลสารสำคัญพบว่า สายพันธุ์กัญชาที่ให้เปอร์เซ็นต์สาร THC สูงสุดคือ DOA 1 กัญชงที่ให้เปอร์เซ็นต์สาร CBD สูง สายพันธุ์ DOA 2

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกองทุนรายได้ของกรมวิชาการเกษตร ที่สนับสนุนงบประมาณงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ดร.สุรกิตติ ศรีกุล (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช กรมวิชาการเกษตร) นายวินัย สมประสงค์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร) นายประเสริฐ อนุพันธ์ (ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตรด้านพืชสวนอุตสาหกรรม) นางปิยะนุช นาคะ (ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร ด้านพืชสวนอุตสาหกรรม ดร.สุทัศน์ สุรวาณิช ที่กรุณาให้คำปรึกษา

เอกสารอ้างอิง

ประภัสสร ทิพย์รัตน์. ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่. “พืชกัญชา: ความรู้ทั่วไป และการตรวจสอบสารสำคัญ”. [ออนไลน์]. 2565 แหล่งที่มา: https://www.oncb.go.th/ncsmi/cannabis4/.pdf. สืบค้น: 15 มิถุนายน 2564.

Clarke R. 1999. Botany of the Genus Cannabis. pp 1-18. In: Advance in Hemp Research. CRC Press.Clarke, R. C., & Merlin, M. D. (2017). CannabisDomestication, Breeding History, Present-dayGenetic Diversity, and Future Prospects. Critical Reviews in Plant Sciences, 35(5-6), 293-327. https://doi.org/10.1080/07352689.2016.1267498

Pacifico, D., Miselli, F., Micheler, M., Carboni, A., Ranalli, P., & Mandolino, G. (2006). Genetics and Marker-assisted Selection of the Chemotype in Cannabis sativa L. Molecular Breeding, 17(3), 257-268. https://doi.org/10.1007/s11032-005-5681-x

Table 1 Physiological characteristics data: trunk height, diameter, number of branches, canopy width Distance between nodes, number of nodes, fresh weight and inflorescence dry weight of Cannabis plants.

Variety	Stem height (cm.)	diameter (cm.)	Number of branches (branches)	Canopy width north-south (cm.)	Canopy width east-west (cm.)	Distance between joints (cm.)	Number of joint (joint)	fresh inflorescences weight (grams)	Dry inflorescence weight (grams)
DOA 1	123.5	11.4	12.70	59.10	61.40	6.62	12.70	234.0	77.10
DOA 2	94.9	10.21	19.80	50.20	60.50	3.37	19.80	154.0	62.00
DOA 3	109.6	1.19	12.40	60.00	65.00	5.70	12.00	115.3	35.77
DOA 4	74.4	7.59	13.10	48.30	44.90	3.64	13.10	117.3	57.13
DOA 5	145.6	12.26	13.00	74.30	71.80	7.65	13.00	86.0	33.10
DOA 6	80.5	12.44	13.80	50.60	67.40	2.91	13.80	86.3	34.00
DOA 7	149.7	14.31	14.31	85.50	88.60	5.91	18.50	38.0	16.67
DOA 8	74.1	12.33	12.30	56.10	55.30	2.89	15.00	125.3	57.33
DOA 9	145.7	13.57	13.57	81.20	89.10	5.61	14.90	294.0	96.87
DOA 10	71.5	11.96	11.96	53.40	49.30	2.64	14.50	87.3	33.30
Mean	**107.0**	**10.73**	**13.89**	**62.77**	**65.33**	**4.69**	**14.73**	**122.60**	**57.33**

Table 2 Results of the analysis of Total THC and Total CBD in 10 species of cannabis plants.

Variety	Total CBD (%)	Total THC (%)
DOA 1	0.02	5.64
DOA 2	10.83	0.50
DOA 3	0.02	4.30
DOA 4	5.16	0.30
DOA 5	Less than LOQ	4.07
DOA 6	5.37	0.25
DOA 7	Less than LOQ	2.37
DOA 8	4.41	0.23
DOA 9	Less than LOQ	2.61
DOA 10	4.19	0.82

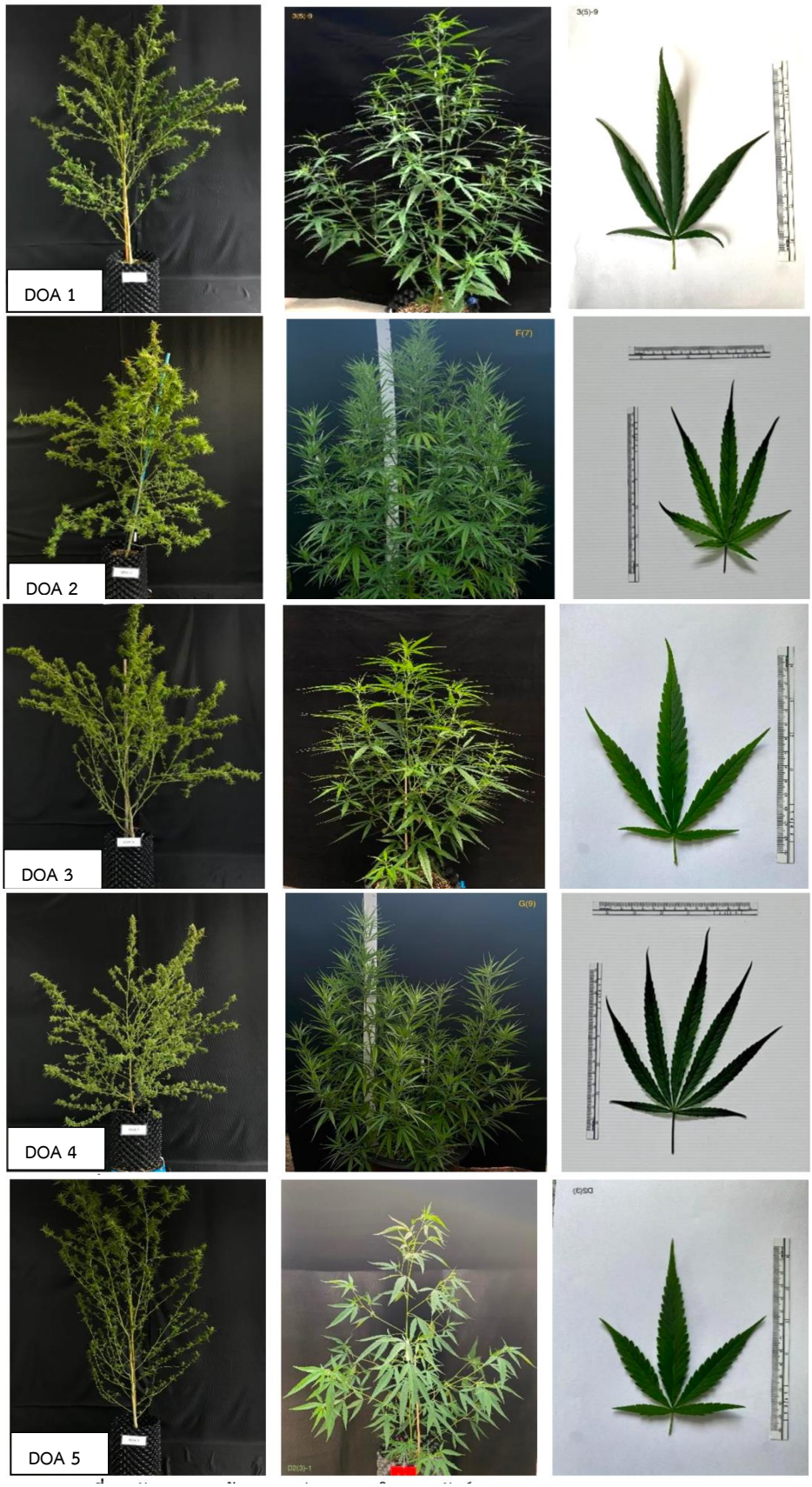

DOA 1
DOA 2
DOA 3
DOA 4
DOA 5

Figure 1 Characteristics of tree shape and canopy, leaf size, species DOA 1 – DOA 10

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานจากแบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี
The Testing Sweet Corn Production Technology by Crop Models to Enhance Efficiency of Sweet Corn in Pathum Thani Province

นราสินี ถี่ถ้วน[1] นพพร ศิริพานิช[2] ไชยา บุญเลิศ[3] และ ปรีชา กาเพ็ชร[4]
Narasinee Thithuan[1] Noppron Siriphanich[2] Chaiya Boonlert[3] Preecha Kapetch[4]

ABSTRACT

The study aimed to develop and assess a testing method for sweet corn production, utilizing plant models in Pathum thani province. The objective was to Enhance Efficiency of sweet corn in Pathum Thani province. The research was conducted from January to March 2023 in Pathum thani province. Develop sweet corn production technology by crop model. Simulate sweet corn production by using decision tree model techniques to identify efficient sweet corn production technologies. The identified technology set was evaluated for convenience of management and suitability for the area. Subsequently, the utilization of nitrogen chemical fertilizer increased 25 percent determined by soil analysis values. Phosphorus and potassium chemical fertilizers determined by soil analysis values was tested. In January, planting densities of 8,500 plants per rai with the Hybrix 72 variety. Therefore, test the technology with 10 farmers were compared against the farmers' conventional approach, utilizing of chemical fertilizer according to farmers' methods, planting date, sweet corn population. and the varieties are the same as the testing methods. Analysis of the technology test results revealed no significant statistical variance in corn yield. The testing method yielded an average weight of 4,350 kilograms per rai, while the farmers' method yielded 4,201 kilograms per rai. Although the testing method resulted in a lower corn yield compared to the farmers' method, with a decrease of 149 kilograms per rai (3.54 percent). The testing method also showed a lower cost of production at 5,890 baht per rai compared to the farmers' method at 7,680 baht per rai, representing an 30.39 percent reduction. Despite the lower yield in the testing method yielded a higher income of 21,753 baht per rai, compared to the farmers' method, indicating an increase of 3.55 percent. Furthermore, (DOA) the testing method demonstrated a higher net income of 15,863 baht per rai, reflecting a 19.03 percent increase over the farmer's method. Farmers accept the testing method 73.50 percent. The income-to-investment ratio (BCR) for the testing method was calculated at 3.82, whereas the farmer's method yielded a BCR of 2.78. These results suggest that the testing method offers a higher return on investment compared to the farmer's method, making it a more financially viable option.

Key-words: crop models, sweet corn, chemical fertilizer

[1]/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี กรมวิชาการเกษตร
[1/] Pathumthani agricultural research and development center, Department of Agriculture
[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี, ตำบลสามพระยา, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี กรมวิชาการเกษตร
[2/] Phetchaburi agricultural research and development center, Department of Agriculture
[3]/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ตำบลอุดมธัญญา อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ กรมวิชาการเกษตร
[3/] Pathumthani agricultural research and development center, Department of Agriculture
[4]/ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่, กรมวิชาการเกษตร
[4/] Pathumthani agricultural research and development center, Department of Agriculture

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานจากแบบจำลองพืชในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี ดำเนินการในเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ณ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแบบจำลองพืช ทำได้โดยการจำลองการผลิตข้าวโพดหวาน เพื่อประเมินผลผลิตภายใต้สภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้เทคนิค decision tree model เพื่อกำหนดเป็นชุดเทคโนโลยีที่สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการและเหมาะสมกับพื้นที่ กรรมวิธีที่ใช้คือ ใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์จากค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใช้ตามค่าวิเคราะห์ดิน ในช่วงปลูกเดือนมกราคม และจำนวนประชากรข้าวโพด 8,500 ต้นต่อไร่ ใช้ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์72 นำชุดเทคโนโลยีดังกล่าวมาทำการทดสอบเทคโนโลยีกับเกษตรกร 10 ราย เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร คือ การใช้ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร วันปลูก จำนวนประชากรข้าวโพดหวาน และพันธุ์เหมือนกับกรรมวิธีทดสอบ ผลการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า ผลผลิตข้าวโพดหวานไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักเฉลี่ย 4,350 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 4,201 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 149 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.54 เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 5,890 บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 1,790 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.39 กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 21,753 บาทต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 747 บาทต่อไร่ คิดเป็นเป็นร้อยละ 3.55 รายได้สุทธิ พบว่ากรรมวิธีทดสอบ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 15,863 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2,537 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.03 เกษตรกรให้การยอมรับต่อเทคโนโลยี 73.5 เปอร์เซ็นต์ โดยสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 3.82 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 2.78

คำหลัก : แบบจำลองพืช, ข้าวโพดหวาน, ปุ๋ยเคมี

คำนำ

ข้าวโพดหวาน เป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดของประเทศไทยที่มีการส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ของโลก โดยในปี พ.ศ. 2566 มีมูลค่าการส่งออกมากกว่า 1,400 ล้านบาท (Department of Foreign Trade : Ministry of Commerce, 2024) จากข้อได้เปรียบในเรื่องของสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ จึงสามารถปลูกข้าวโพดหวานได้ตลอดทั้งปี ผลผลิตที่ได้มีรสชาติดี เป็นที่นิยมและยอมรับจากทั่วโลก แหล่งปลูกที่สำคัญพบกระจายอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง จากข้อมูลการเพาะปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี สามารถปลูกข้าวโพดหวานได้ถึง 3 รอบการผลิตต่อปี เนื่องจากมีระบบชลประทานที่ดีตลอดทั้งปี แต่เกษตรกรมักประสบปัญหาต้นทุนการผลิตสูงจากการขาดความเข้าใจในเรื่องธาตุอาหารในดิน ประกอบกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีความรุนแรงมากขึ้น ทำให้มีลมและฝนตกหนัก เกิดปัญหาน้ำท่วมแปลง ต้นข้าวโพดหักก่อนการเก็บเกี่ยว หรือในช่วงที่มีสภาพอากาศที่ร้อนจัด ทำให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ฝักไม่ได้คุณภาพและปริมาณผลผลิตต่ำ ดังนั้นเพื่อประกอบการตัดสินใจและลดปัจจัยเสี่ยงข้างต้นจึงมีความจำเป็น ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

การพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับพื้นที่ มักมีปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ทำให้เทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนามีประสิทธิภาพลดลง เมื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอีกพื้นที่หนึ่ง แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป เรียกว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer – DSSAT) ซึ่งมีการจำลองการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ อยู่ถึง 16 ชนิด ทำให้สะดวกต่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้ในหลายวัตถุประสงค์ และมีนักวิจัยจากทั่วโลกได้นำไปใช้แล้วไม่น้อยกว่า 35 ปี (Jones J.W. et al, 2003.) เพื่อวิเคราะห์หาโอกาสและแนวทางในการยกระดับของผลผลิตพืชในพื้นที่นั้น ๆ โดยใช้แบบจำลองพืชเป็นเครื่องมือ เนื่องจากทำให้เข้าใจการเติบโตและผลผลิตของพืชภายใต้การจัดการที่แตกต่างกันได้โดยอาศัยข้อมูล

“ตัวป้อน” หรือ ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืช ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน และ ข้อมูลการจัดการพืช (Jones J.W.et al,1994) ซึ่งหากมีข้อมูลตัวป้อนที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ แบบจำลองก็จะให้ค่าประมาณผลผลิตของพืชที่ใกล้เคียงกับผลผลิตจริง (Lansigan F.P., 1998 และ Jagtap S.S. and Jones J.W., 2002)

ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาเทคโนโลยีมีความเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่มากขึ้น จึงมีการพัฒนาแบบจำลองพืชที่สามารถนำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตพืชภายใต้เงื่อนไขและภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย เพื่อเป็นการลดขั้นตอน ทรัพยากร และเวลา ในการทำแปลงทดลอง การใช้แบบจำลองพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน เช่น จอบ เสียบ ถุงใส่ตัวอย่าง
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างผลผลิต เช่น กระสอบ ถุงมือ ปากกาเคมี
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ไฮบริกซ์ 72
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60
5. เครื่องวัดความหวาน Brix Refractometer
6. อื่นๆ เช่น สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณโพแทสเซี่ยมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

2. เปรียบเทียบกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ (เทคโนโลยีที่ได้จากแบบจำลองพืช) จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี โดยกำหนดให้มีวันปลูกในช่วงเดือนมกราคม ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร จำนวนประชากรข้าวโพด 8,500 ต้นต่อไร่ และใช้ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 72

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง

- ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยบำรุงต้น 10-15 วันหลังปลูก สูตร 16-16-16 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่
- ครั้งที่ 2 ใส่พร้อมทำรุ่น 25-30 วันหลังปลูก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่
- ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ย สูตร 46-0-0 และ 0-0-60 ในสัดส่วน 1:1 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์จากค่าวิเคราะห์ดิน ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี (ปุ๋ยรองพื้น) สูตร 18-46-0 อัตรา 10 กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 15 กก./ไร่
- ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 30 วัน) สูตร 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ เปรียบเทียบกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิตข้าวโพดหวาน ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต จำนวนฝัก ขนาดฝักและค่าความหวาน โดยสุ่มเก็บผลผลิตจำนวนจุด ๆ ละ 12 ตารางเมตรต่อไร่

2. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ระยะเวลาดำเนินการ : ปีงบประมาณ 2566 (1 ตุลาคม 2565- 30 กันยายน 2566)

สถานที่ดำเนินการ : ณ แปลงปลูกข้าวโพดหวานของเกษตรกร ในพื้นที่ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. คุณสมบัติดินของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูก พบว่าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 3.99-6.15 และดินมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.39-6.10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในช่วง 110-3620 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 142-412 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 1) จากค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าดินในแปลงทดสอบมีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของข้าวโพดหวาน เมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสดคือ มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 6.5-7.5 มีอินทรียวัตถุมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

2. การเปรียบเทียบกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ

จากข้อมูลผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่าผลผลิตข้าวโพดหวานของกรรมวิธีทดสอบได้น้ำหนักเฉลี่ย 4,351 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักเฉลี่ย 13,515 ฝักต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 4,201 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักเฉลี่ย 12,198 ฝักต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 149 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.54 และมีจำนวนฝักข้าวโพดมากกว่า 1,318 ฝักต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.02 ซึ่งพบว่าทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 2) สอดคล้องกับ การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารในข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (นายกิตติภพ, 2558) ส่วนคุณภาพของผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่ากรรมวิธีทดสอบข้าวโพดหวานมีความยาวฝัก 19.72 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 4.63 เซนติเมตร และมีค่าความหวาน 14.82 บริกซ์ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรข้าวโพดหวานมีความยาวฝัก 19.85 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 4.48 เซนติเมตร และมีค่าความหวาน 14.79 บริกซ์ จะเห็นได้ว่าคุณภาพของผลผลิตข้าวโพดหวานจากกรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีทดสอบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 3)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพด พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5,890 บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 1,790 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราต่ำกว่าเป็นร้อยละ 30.39 เกษตรกรขายผลผลิตข้าวโพดหวานในราคา 5-7 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย เท่ากับ 21,753 บาทต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 747 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.41 เมื่อพิจารณาถึงรายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 16,320 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2,993 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.34 เกษตรกรมีการยอมรับในเทคโนโลยี 73.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน(BCR) ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 3.82 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 2.78 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร (Table 4) จากการวิเคราะห์ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีที่ได้จากแบบจำลองพืชสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ โดยเฉพาะต้นทุนของปุ๋ยเคมี จากการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่กำหนดปริมาณการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืชปลูกและสภาพพื้นที่ นอกจากนั้นยังเป็นการลดต้นทุนต่อหน่วย ของปุ๋ย จากการผสมแม่ปุ๋ยใช้เองตามปริมาณธาตุอาหารที่ต้นข้าวโพดต้องการ ทำให้มีต้นทุนปุ๋ยถูกกว่าการซื้อปุ๋ยสูตรสำเร็จมาใช้ กรรมวิธีทดสอบจึงสามารถเพิ่มรายได้และรายได้สุทธิให้เกษตรกรได้มากถึงร้อยละ 3.43 และ 18.34 ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

1. คุณสมบัติดินของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีมีคุณสมบัติดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด

2. การเปรียบเทียบกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ ด้านปริมาณผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวาน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต จากการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานจากแบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี พบว่าสามารถลดต้นทุนการผลิตลง ร้อยละ 30.39 ทำให้กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 27.24 เกษตรกรมีการยอมรับในเทคโนโลยี 73.5 เปอร์เซ็นต์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ และ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลา ในการร่วมดำเนินการทดสอบ ตรวจสอบ สนับสนุนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำงานวิจัย สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์. 140 หน้า

กิตติภพ วายุภาพ. 2558. รายงานชุดโครงการวิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด.แหล่งข้อมูล :https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2245. สืบค้นเมื่อ 27 กรกฎาคม 2567

Department of Foreign Trade, Ministry of Commerce. 2024. Corn export statistics report in December 2023. Available from: URL: https://www.dft.go.th/th-th/DFT-Service/Service-Data-Information/Statistic-Import-Export/Detail-dft-service-data-statistic/ArticleId/27874/-2566-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38. Accessed : 26 February 2024

Jagtap S.S. and Jones J.W. 2002. *Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Jones J.W., Hoogenboom G., Porter C.H., Boote K.J., Batchelor W.D., Hunt L.A., Wilkens P.W., Singh U., Gijsman A.J., and Ritchie J.T. 2003. *DSSAT Cropping System Model*. Europian Journal of Agronomy 18: 235-265.

Jones J.W., Hunt L.A., Hoogenboom G., Godwin D.C., Singh U., Tsuji G.Y., Pickering N.B., Thornton P.K., Bowen W.T., Boote K.J., and Ritchie J.T. 1994. *Input and output files*, pp. 1-93. In Tsuji, G.Y., Uehava G., and Balas S..(eds.), DSSAT v3.Vol. 2-1. University of Hawaii Honolulu, Hawaii.

Lansigan F.P. 1998. *Minimum data and information requirements for estimating yield gap in crop production systems.* Available from: URL: http://www.jsai.or.jp/afita/afita-conf/1998/P06.pdf. And Jagtap S.S. and Jones J.W. 2002. *Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85. Accessed : 4 September 2021

Jagtap S.S. and Jones J.W. 2002. *Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Table 1 Chemical properties of soil before test plots in Pathum Thani province, 2023

Name list farmer of test fields	pH (1:1)	OM (%)	Available P (mg./kg.)	Exchangeable K (mg./kg.)
Srineun Seangaek	5.54	2.42	925	161
Gasha Intharakit	4.44	2.39	110	261
Watcharee Intharasiri	4.66	3.13	258	144
Phrapa Krajangsri	5.96	3.20	269	262
Narongchai Rergyai	3.99	3.41	1529	290
Sunattha Beerthong	5.37	4.82	1388	273
Nattha Keatsuwarn	6.15	3.17	3620	412
Sombart Putsorn	4.51	2.72	343	370
Nukun Namprasai	4.17	6.10	907	142
Surin Pergsanun	5.91	3.27	1936	258

Table 2 Yield of the sweet corn production technology test plot in Pathum Thani province, 2023

Name list farmer of test fields	Number of Ear per Rai		Ear Weight per Rai (Kilogram/Rai)	
	Test	Farmer	Test	Farmer
Srineun Seangaek	17,000	8,925	4,567	4,520
Gasha Intharakit	17,000	17,000	4,460	4,333
Watcharee Intharasiri	8,925	11,900	4,133	4,147
Phrapa Krajangsri	11,050	8,500	4,667	4,187
Narongchai Rergyai	17,000	17,000	5,107	4,807
Sunattha Beerthong	9,775	11,050	4,880	4,300
Nattha Keatsuwarn	11,475	10,200	4,660	4,680
Sombart Putsorn	8,925	11,900	3,787	3,693
Nukun Namprasai	17,000	16,575	4,533	4,760
Surin Pergsanun	17,000	8,925	2,713	2,587
Average	13,515	12,198	4,351	4,201
Difference	1,318		149	
%	10.02		3.54	
T-test	ns		ns	

Table 3 Yield quality of the sweet corn production technology test plot in Pathum Thani province, 2023

Name list farmer of test fields	Ear Length (Centimeters)		Ear Width (Centimeters)		Sweetness (Brix)	
	Test	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer
Srineun Seangaek	20.89	21.49	4.35	4.56	14.13	14.51
Gasha Intharakit	18.29	18.85	5.81	5.73	13.94	14.83
Watcharee Intharasiri	18.78	19.83	5.03	5.13	15.49	15.23
Phrapa Krajangsri	20.90	19.71	4.90	4.11	13.59	14.82
Narongchai Rergyai	19.71	20.55	3.53	3.56	15.87	14.15
Sunattha Beerthong	18.79	19.11	4.21	4.16	14.31	14.15
Nattha Keatsuwarn	21.20	20.70	4.03	3.95	14.82	14.55
Sombart Putsorn	19.93	20.10	3.30	3.40	15.38	14.98
Nukun Namprasai	19.50	19.93	5.55	5.73	15.78	15.38
Surin Pergsanun	19.25	18.19	5.60	4.53	14.95	15.28
Average	19.72	19.85	4.63	4.48	14.82	14.79
Difference	0.13		0.15		0.04	
%	0.65		3.23		0.25	
T-test	ns		ns		ns	

Table 4 Economic data of sweet corn production technology test plots in Pathum Thani province, 2023

Name list farmer of test fields	Cost (Barth/Rai)		Income (Barth/Rai)		Net income (Barth/Rai)		BCR	
	Test	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer
Srineun Seangaek	5,700	7,700	22,833	22,600	17,133	14,900	4.01	2.94
Gasha Intharakit	5,700	7,900	22,300	21,667	16,600	13,767	3.91	2.74
Watcharee Intharasiri	5,700	7,900	20,667	20,733	14,967	12,833	3.63	2.62
Phrapa Krajangsri	5,200	7,200	23,333	20,933	18,133	13,733	4.49	2.91
Narongchai Rergyai	5,200	7,000	25,533	24,033	20,333	17,033	4.91	3.43
Sunattha Beerthong	5,000	6,700	24,400	21,500	19,400	14,800	4.88	3.21
Nattha Keatsuwarn	5,000	6,600	23,300	23,400	18,300	16,800	4.66	3.55
Sombart Putsorn	7,200	8,800	18,933	18,467	11,733	9,667	2.63	2.10
Nukun Namprasai	7,000	8,500	22,667	23,800	15,667	15,300	3.24	2.80
Surin Pergsanun	7,200	8,500	13,567	12,933	6,367	4,433	1.88	1.52
Average	5,890	7,680	21,753	21,007	16,320	13,327	3.82	2.78
Difference	1,790		747		2,993		1.04	
%	30.39		3.43		18.34		27.24	

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืช

Enhancing Sugarcane Production Efficiency in Soil Series Group 40, Uthai Thani Province, through Design and Application of Plant Model

สุภาพร สุขโต[1] อรนี อินทร์ทอง[1] กฤติพงษ์ พูลพันธ์[1] ดาวรุ่ง คงเทียน[1] และ ปรีชา กาเพ็ชร[2]
Supaporn Sukto[1], Oranee Inthong[1], Kittipong Poolphun[1],
Daorung Kongtien[1] and Preecha Kapetch[2]

ABSTRACT

This research, conducted between 2022 and 2024 in Soil Series Group 40, Uthai Thani Province, focused on calibrating genetic coefficients for sugarcane. The study was divided into two main parts: 1) Model Calibration: Parameters for CANEGRO and APSIM models were adjusted to accurately reflect sugarcane genetics. Both models demonstrated high accuracy, but the CANEGRO model was ultimately selected. This selection emphasized the significant impact of variety choice, with KK07-037 proving particularly effective in enhancing sugarcane yield. 2) Variety and Technology Evaluation: Experiments were conducted using a Randomized Complete Block (RCB) design with four replications to test various sugarcane varieties and production technologies. Based on insights from the CANEGRO model, five methods were evaluated: 1) Conventional fertilization methods, 2) Chemical fertilization based on soil analysis, 3) Biological fertilization, 4) Organic fertilization and 5) A combination of biological and chemical fertilization using 75% of soil analysis values. Results showed that the KK07-037 variety, when paired with fertilization based on soil analysis, produced the highest yields: 12.18 tons/rai of sugarcane and 1.85 tons CCS/rai of sugar. Farmers reported high satisfaction with this approach. As a result, the Department of Agriculture (DOA) decided to scale this technology by establishing a prototype plot in Soil Series Group 40. In comparison to traditional farming practices with LK92-11 and KK3 varieties, the DOA's technology achieved an average yield of 13.23 tons/rai, marking a 26.48% increase. Additionally, sugar production averaged 1.47 tons CCS/rai, which was 23.09% higher than that of traditional methods.

Key-words: CANEGRO model, APSIM model, Genetic coefficient, Fertilizers based on soil analysis

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี 176 หมู่ 5 ต. เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี 61110
[1/]Uthaithani Agricultural Research and Development Center, 176 M.5 Kaow Kwang Thong, Nong Chang, Uthaithani, 61110
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290
[2/]Chiang Mai Field Crops Research Center, 80 M.12, Nong Harn, San Sai, Chiang Mai, 50290

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมอ้อย ดำเนินการปี 2565-2566 กลุ่มชุดดินที่ 40 แปลงเกษตรกร จังหวัดอุทัยธานี การดำเนินงานมี 2 ส่วน ได้แก่ 1) การปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมอ้อย ทดสอบความแม่นยำของแบบจำลอง CANEGRO และ APSIM แล้วนำไปจำลองการผลิตอ้อยเพื่อหาพันธุ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม และ 2) ทดสอบเทคโนโลยีจากแบบจำลองพืชและขยายผล มีผลดังนี้ ส่วนที่ 1 การปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมอ้อยด้วยแบบจำลอง CANEGRO และ APSIM พบว่า แบบจำลองพืชทั้ง 2 มีความแม่นยำอยู่ในระดับดี งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้แบบจำลอง CANEGRO พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการยกระดับผลผลิตอ้อยคือการเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ KK07-037 ส่วนที่ 2 ทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ซึ่งได้จากแบบจำลอง CANEGRO ได้แก่ 1) พันธุ์และปุ๋ยวิธีของเกษตรกร 2) พันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) พันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 4) พันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และ 5) พันธุ์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% พบว่า การทดสอบเทคโนโลยีด้วยการใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด 12.18 ตัน/ไร่ และผลผลิตน้ำตาล 1.85 ตันซีซีเอส/ไร่ (ตามลำดับ) เกษตรกรมีความพึงพอใจ 100% จึงขยายผลเทคโนโลยี โดยการจัดทำแปลงต้นแบบในกลุ่มชุดดินที่ 40 เปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเกษตรกรคือการใช้พันธุ์ LK92-11 และ KK3 พบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิตเฉลี่ย 13.23 ตัน/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร คิดเป็น 26.48% และผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.47 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร คิดเป็น 23.09%

คำหลัก: แบบจำลอง CANEGRO แบบจำลอง APSIM ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพืช ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

คำนำ

การใช้แบบจำลองเพื่อประเมินการผลิตพืช โดยทั่วไปการเพาะปลูกของเกษตรกรผลผลิตที่ได้รับจริง (actual yield) จากแปลงเพาะปลูก จะต่ำกว่าผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้รับตามศักยภาพของพื้นที่นั้น ๆ (attainable yield) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ และแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ความแตกต่างของผลผลิตที่เกิดขึ้น เรียกว่า ช่องว่างของผลผลิต (yield gap) ซึ่งหมายถึงช่องว่างหรือความแตกต่างระหว่างผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพ (potential yield) กับผลผลิตที่ได้จริงจากแปลงของเกษตรกร (actual yield) โดยผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพเป็นผลผลิตสูงสุดของพืชนั้น ๆ ในสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม และไม่มีปัจจัยที่เป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช ส่วนผลผลิตที่ได้จริงจากแปลงของเกษตรกร เป็นผลผลิตของพืชที่ได้จากการปลูกพืชในสภาพแวดล้อม และการปฏิบัติดูแลรักษาของเกษตรกรเอง ดังนั้นหากสามารถวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (yield gap analysis) ได้ (Gomez, 1977) จะช่วยบ่งชี้ถึงโอกาสในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวในแต่ละพื้นที่ได้

การพัฒนาแบบจำลองอ้อยในปี 2559-2561 ได้แบบจำลองการผลิตอ้อยเฉพาะพื้นที่และสามารถนำมาใช้ประเมินผลผลิตอ้อยในสภาพที่ไม่ขาดน้ำได้ ได้แก่ แบบจำลอง CANEGRO ส่วนแบบจำลอง APSIM ยังไม่ได้ดำเนินการในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก แต่มีการปรับค่าสำหรับพันธุ์ขอนแก่น3 และแอลเค 92-11 แล้วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Bandara et.al., 2021) และในแบบจำลอง CANEGRO ได้จำลองสถานการณ์การผลิตเพื่อหาพันธุ์และเทคโนโลยีการจัดการน้ำที่เหมาะสมได้ แต่ในแบบจำลอง CANEGRO ที่ได้ดำเนินการยังไม่สามารถจำลองสถานการณ์การจัดการปุ๋ยได้ ซึ่งเป็นการจำลองในสภาพที่ไม่ขาดปุ๋ย จึงได้ดำเนินการนำพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่เขตภาคกลางและภาคตะวันตกที่ได้จากการจำลอง คือพันธุ์ KK07-037 มาทำการทดลองร่วมกับการจัดการปุ๋ย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้คาดการณ์ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี เพื่อยกระดับผลผลิตของอ้อยให้ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้รับในพื้นที่นั้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

เครื่องตรวจวัดและบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ เครื่องมือวัดความชื้นดิน พันธุ์อ้อย 2 พันธุ์ ได้แก่ KK07-037 และพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูก ปุ๋ยเคมี ได้แก่ 18-46-0 46-0-0 0-0-60 ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ปุ๋ยคอก มูลไก่แกลบ สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต และน้ำตาล

วิธีการ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1000-1200 มม. เป็นโครงการที่ต่อยอดผลงานวิจัยในโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ ซึ่งเป็นการพัฒนาแบบจำลองพืชใน ปี 2559-2561 ได้แบบจำลองการผลิตอ้อยเฉพาะพื้นที่ แต่การดำเนินงานในครั้งนั้นเป็นเพียงการสร้างแบบจำลองในเรื่องของการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่พบว่าพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่คือพันธุ์ KK07-037 แต่ยังขาดการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ จึงได้นำมาใช้ดำเนินการต่อในการทดลองในครั้งนี้ ที่ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร หมู่ 4 บ้านหนองลัน ตำบลสุขฤทัย อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี ในเขตพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 40 โดยการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การปรับแก้ค่าพารามิเตอร์สำหรับนำเข้าแบบจำลอง CANEGRO และ APSIM

ข้อมูลตัวป้อน (input data) ที่จำเป็นและตอบสนองต่อการปรับแก้ได้แก่ ขนาดใบ จำนวนใบสีเขียว อัตราการสังเคราะห์แสง สัดส่วนการสร้างน้ำหนักแห้งและน้ำตาล และอุณหภูมิสะสมสำหรับการเปลี่ยนระยะการเจริญเติบโต ใช้ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย 3 พันธุ์ได้แก่ KK07-037 K95-84 และ 95-2-213 จากผลการดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ (ปรีชา, 2561) ที่ดำเนินการในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ เป็นข้อมูลสำหรับปรับแก้แบบจำลองพืช และใช้ข้อมูลการทดลองจากแปลงที่ดำเนินการในจังหวัดกาญจนบุรี อุทัยธานี และสุพรรณบุรี เป็นข้อมูลทดสอบแบบจำลอง สำหรับค่า initial parameters ที่ใช้ปรับแบบจำลองใช้ค่าของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และดำเนินการตามขั้นตอนปรับแก้ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง APSIM ตามวิธีการของ Bandara et. al., (2021)

ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยค่า การประเมินความสามารถของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบผลกับผลจากการจำลองและผลที่ได้จาก crop cut ประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error), RMSE (Root mean square error), และ AI (Agreement index) โดยค่า NRMSE, RMSE, และ AI คำนวณจากสูตร

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\sum(Si - Oi)^2}{N}} \times \frac{100}{\bar{O}}$$

เมื่อ Si คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ Oi คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลา i และ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(S_i - O_i)^2}{N}}$$

เมื่อ Si คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ Oi คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลา i

$$AI = 1 - \frac{\sum(S_i - O_i)^2}{\sum(|S_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2}$$

เมื่อ Si คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง, Oi คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างที่เวลา i และ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่า NRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดีมาก เมื่อค่า NRMSE < 10%, ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 10% และน้อยกว่า 20%, พอใช้ เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 20% และน้อยกว่า 30%, และ ไม่ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson et al., 1991)

ส่วนค่า AI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลอง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี ส่วนค่า RMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลอง มีค่าตั้งแต่ 0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่าง ไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

ส่วนที่ 2 การทำงานทดลองเพื่อทดสอบเทคโนโลยีและแบบจำลองพืช ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อย 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1) การจัดการพันธุ์และปุ๋ยโดยวิธีของเกษตรกร 2) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว 3) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 4) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 5) การจัดการพันธุ์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75%

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดสอบเทคโนโลยี ปี 2565

1) เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

2) การปลูกและดูแลรักษาอ้อย ใช้ระยะปลูกตามวิธีของเกษตรกร ปลูกกรรมวิธีละ 10 แถว แถวยาว 10 เมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 1.5 เมตร การใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 พร้อมปลูกในอัตรา 30% และใส่ครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุประมาณ 4 เดือนอัตรา 50% การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธีที่ 3 ใช้มูลไก่แกลบใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก และการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 โดยฉีดพ่นท่อนพันธุ์ และใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ละลายกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:100 การจัดการอื่น ๆ ใช้วิธีปฏิบัติของเกษตรกร

3) การบันทึกข้อมูล ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร สุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 5 แถว แถวยาว 5 เมตร ชั่งน้ำหนักรวม จากนั้นสุ่มอ้อย 10 ลำ วัดความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และค่าความหวาน และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

4) การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของลักษณะที่ศึกษาตามแผนการทดลอง RCBD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

แปลงต้นแบบ ปี 2566

1) จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยเพื่อขยายผล จำนวน 5 รายๆ ละ 3 ไร่ เปรียบเทียบ 2 เทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร คือการใช้อ้อยพันธุ์ KK07-037 และปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้แก่ 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 ส่วนเทคโนโลยีเกษตรกร คือการใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 อัตรา 50 กก./ไร่ หรือ 16-20-0 15-15-15 46-0-0 21-7-18 และ 16-20-0 อัตรา 15-25 กก./ไร่

2) การบันทึกข้อมูล สภาพภูมิอากาศ การปฏิบัติของเกษตรกร สุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 5 แถวๆ ยาว 5 เมตร วัดความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวาน (CCS) ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และคะแนนความพึงพอใจในเทคโนโลยี

3) การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Paired T-test ของ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) และการยอมรับเทคโนโลยี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ส่วนที่ 1 การปรับแก้ค่าพารามิเตอร์สำหรับนำเข้าแบบจำลอง CANEGRO และ APSIM

1.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยสำหรับใช้ใน CANEGRO และ APSIM โดยการเปรียบเทียบผลจากผลผลิตจริงในแปลงเกษตรกรกับผลจากการจำลอง ประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE และ AI เพื่อใช้แบบจำลอง เพื่อกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละสภาพแวดล้อม พบว่า แบบจำลอง CANEGRO ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมอ้อย พันธุ์ KK07-037 K95-84 และ 95-2-213 โดยค่า RMSE เท่ากับ 10.9% 13.9% และ 19.6% ตามลำดับ (ปรีชา, 2561) ส่วนแบบจำลอง APSIM พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 พันธุ์ ได้แก่ KK07-037 และ KK07-050 โดยผลการปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยทั้งสองพันธุ์พบว่ามีค่า NRMSE เท่ากับ 15.0% และ 3.67% ตามลำดับ และมีค่า AI เท่ากับ 0.964 และ 0.997 ตามลำดับ (Table 1) ชี้ให้เห็นว่าแบบจำลอง CANEGRO และ APSIM มีประสิทธิภาพในการจำลองผลผลิตอ้อยได้อยู่ในระดับดี อย่างไรก็ตามแบบจำลอง APSIM มีข้อจำกัดในการใช้ เช่น มีความซับซ้อน ยุ่งยากในการจัดเตรียมและนำเข้าข้อมูลมากกว่า ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงเลือกใช้แบบจำลอง CANEGRO เพื่อสร้างและวิเคราะห์แบบจำลองการผลิตพืช และกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบเทคโนโลยี

1.2 การสร้างแบบจำลอง พบว่า ได้ต้นแบบของแบบจำลองการผลิตพืชเพื่อนำมาใช้ทดสอบการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี ได้ค่าและสัมประสิทธิ์พันธุกรรมอ้อยพันธุ์ KK07-037 ที่จะนำไปใช้ทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกร (Table 1) โดยเทคโนโลยีที่ได้จากแบบจำลอง เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบ ได้แก่ พันธุ์ KK07-037 ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน และได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมากำหนดกรรมวิธีในการทดสอบในส่วนที่ 2

ส่วนที่ 2 การทำงานทดลองเพื่อทดสอบเทคโนโลยีและแบบจำลองพืช

ตำบลสุขฤทัย อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี อ้อยถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีพื้นที่ปลูกค่อนข้างมาก แต่ยังพบปัญหาการผลิต สภาพดินเสื่อมโทรม การจัดการธาตุอาหารไม่ถูกต้อง รวมไปถึงฝนแล้งทิ้งช่วงนาน ปี 2564-2566 ปริมาณน้ำฝนสะสมในพื้นที่รายปี 1,250 1,345 และ 881 มม. ตามลำดับ มีจำนวนวันฝนตกรายปี 98 108 และ 62 วัน (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา, 2567) ตามลำดับ

2.1 การทดสอบเทคโนโลยีและแบบจำลองพืช ในกลุ่มชุดดินที่ 40 แปลงเกษตรกร มีผลการดำเนินงานดังนี้

2.1.1 ผลวิเคราะห์ดิน แปลงเกษตรกรทั้ง 2 แปลง มีค่าความเป็นกรดด่าง 5.90-6.00 มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ 0.31-0.38% มีปริมาณฟอสฟอรัสในระดับต่ำ 5-26 มก./กก. และมีปริมาณโพแทสเซียมในระดับต่ำ 26-34 มก/กก. จึงแนะนำปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน 27-9-18 และ 27-6-12 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2)

2.1.2 ผลการทดลอง

2.1.2.1 ผลผลิต พบว่า การใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ของเกษตรกรทั้ง 2 แปลง ให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยการใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลทำให้อ้อยมีผลผลิต 11.71 และ 12.64 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตน้ำตาล พบว่า การจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตาม

ค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว ของเกษตรกรทั้ง 2 แปลง ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด 1.62 และ 2.08 ตัน CCS/ไร่ ตามลำดับ จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตน้ำตาลสูงตามไปด้วย โดยมีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.85 ตัน CCS/ไร่ (Table 3)

2.1.2.2 องค์ประกอบผลผลิต ความสูงต้น พบว่า การใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้อ้อยมีความสูงต้นสูงที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ ยกเว้น การใช้พันธุ์และปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร โดยการใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ มีความสูงต้นเฉลี่ย 482 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ พบว่าทุกกรรมวิธีมีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำมีขนาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.1.2.3 ค่าความหวาน (CCS) พบว่า การใช้พันธุ์และปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร มีผลทำให้อ้อยมีค่า CCS สูงที่สุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธีในแปลงของนายจักรพันธ์ รอดอ่อง ส่วนแปลงของนางสาวแป้งล่ำ จำเรียง มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ยกเว้นการใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

2.1.2.4 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนของแต่ละกรรมวิธี ดังนี้ ต้นทุนการผลิตพบว่า การจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว ของเกษตรกรทั้ง 2 แปลง มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด 11,916 และ 20,907 บาท/ไร่ (ตามลำดับ) เฉลี่ย 11,765 บาท/ไร่ แต่กลับพบว่ารายได้จากแปลงเกษตรกรทั้ง 2 แปลง ด้วยการจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว ทำให้มีรายได้สูงที่สุด 16,335 และ 20,907 บาท/ไร่ (ตามลำดับ) เฉลี่ย 18,621 บาท/ไร่ จึงทำให้มีผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงที่สุดตามไปด้วย โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ยสูงที่สุด 1.59 (Table 4)

จากผลการทดลอง การจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันกับการจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 และปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน อย่างไรก็ตาม การจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 และปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินนั้นมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า 687 บาท/ไร่ ชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับ ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินจะช่วยลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 5.83% โดยปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต ตรึงไนโตรเจน เพิ่มปริมาณราก 20% ลดการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างน้อย 25-50% ช่วยเพิ่มผลผลิต 5-22% (Ashrafuzzaman et al., 2009; จุฬามณี และ อรุณี, 2563; เอกพล และคณะ, 2559) และเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดน้ำและปุ๋ย 15% (กรมวิชาการเกษตร, 2555) แม้ว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลที่ดีต่อการผลิตอ้อยตลอดจนเกษตรกรมีความพึงพอใจและต้องการใช้ อย่างไรก็ตามปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ยังมีปริมาณน้อยในตลาด หาซื้อยาก หากมีปริมาณเพียงพอจะเป็นตัวเลือกให้กับเกษตรกรในพื้นที่ ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตได้สะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติการวิจัยในครั้งนี้จึงได้เลือกเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยด้วยการจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อขยายผลในพื้นที่ใกล้เคียงและการจัดทำแปลงต้นแบบ

2.2 การจัดทำแปลงต้นแบบ ปี 2566

2.2.1 การคัดเลือกและวิเคราะห์พื้นที่ นำเทคโนโลยีการผลิตอ้อยจากการทดสอบในปี 2565 มาจัดทำแปลงต้นแบบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดิน 40 ในพื้นที่ ตำบลสุขฤทัย อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี โดยมีแปลงต้นแบบ 5 แปลงๆ ละ 3 ไร่ รวมพื้นที่ทั้งหมด 15 ไร่

2.2.2 การประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือกเกษตรกร โดยมีเกษตรกรที่เข้าร่วมการขยายผลด้วยการจัดทำแปลงต้นแบบจำนวน 5 ราย ในพื้นที่ตำบลสุขฤทัย อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี ในกลุ่มชุดดินที่ 40

2.2.3 การสุ่มตัวอย่างดิน ผลวิเคราะห์ดิน และปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ พบว่าแปลงต้นแบบที่ปลูกอ้อยมีค่า pH อยู่ในช่วงเป็นกรดจนถึงด่าง 5.49-8.01 มีอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง 0.20-1.45% มีฟอสฟอรัสที่

เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง 3-23 มก./กก. มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับต่ำถึงสูง 11-236 มก./กก. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจึงมีการใช้ไนโตรเจนในปริมาณสูง 15-27 กก./ไร่ ปุ๋ยฟอสเฟต 3-9 กก./ไร่ และปุ๋ยโพแทส 6-18 กก./ไร่ เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 16-20-0 46-0-0 15-15-15 21-7-18 16-8-8 และ 20-8-20 อัตรา 19-50 กก./ไร่ เมื่อคิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร พบว่ามีการใช้ไนโตรเจนอยู่ในช่วง 8-17.74 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส 5.5-11.75 กก./ไร่ และ โพแทสเซียม 4-11 กก./ไร่ (Table 5)

2.2.4 สภาพพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ ปี 2566 จังหวัดอุทัยธานีได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศแปรปรวน ฝนแล้งทิ้งช่วงนาน เนื่องจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปกติ โดยเฉพาะฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ในขณะที่อุณหภูมิของอากาศจะสูงกว่าปกติ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งจัดอยู่ในพื้นที่เขตเงาฝน มีฝนน้อย อากาศค่อนข้างแห้งแล้ง ปริมาณฝนสะสมตลอดปี 881 มม. และมีจำนวนวันฝนตก 62 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม มีปริมาณฝน 185.4 มม. และมีจำนวนวันฝนตก 21 วัน (ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2566) จึงมีผลทำให้แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในพื้นที่เกษตรกรได้รับความเสียหาย 1 แปลง

2.2.5 ผลผลิต และผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตจากแปลงต้นแบบ พบว่า เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรด้วยการใช้พันธุ์ KK07-037 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนเทคโนโลยีเกษตรกรมีการใช้พันธุ์ LK92-11 และ KK3 โดยเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิตเฉลี่ย 13.23 ตัน/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 10.46 ตัน/ไร่ ผลต่าง 2.77 ตัน/ไร่ คิดเป็น 26.48% และยังมีผลทำให้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.47 ตัน CCS/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำตาล 1.19 ตัน CCS/ไร่ ผลต่าง 0.28 ตัน CCS/ไร่ คิดเป็น 23.09% (Table 6)

2.2.6 องค์ประกอบผลผลิต ค่า CCS จากแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อย พบว่า เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีค่า CCS เฉลี่ย 11.09 ต่ำกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีค่า CCS เฉลี่ย 14.04 ซึ่งเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีค่า CCS เฉลี่ยต่ำกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร 2.95 คิดเป็น 21.01% ส่วนจำนวนลำพบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนลำ 9,697 ลำ/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีจำนวนลำ 8,697 ลำ/ไร่ ผลต่าง 1,000 ลำ/ไร่ คิดเป็น 11.50% (Table 7)

2.2.7 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ จากแปลงต้นแบบ พบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,732 บาท/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรจึงทำให้มีรายได้เฉลี่ย 21,170 บาท/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรตามไปด้วย นอกจากนี้ยังส่งผลให้เทคโนโลยี กรมวิชาการเกษตรมีผลตอบแทนเฉลี่ย 8,438 บาท/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร รวมไปถึงสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 1.66 สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรตามไปด้วย (Table 8) เมื่อคำนวณต้นทุน การผลิตต่อหน่วย พบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 962 บาท/ตัน ต่ำกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 1,094 บาท/ตัน เมื่อคำนวณต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีจะพบว่า เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 1,382 บาท/ไร่ ต่ำกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีต้นทุน ค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 1,855 บาท/ไร่

2.2.8 ความพึงพอใจในเทคโนโลยีของเกษตรกร ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ผสมปุ๋ยใช้เอง มีการประมินในหัวข้อ การผสมปุ๋ยทำได้ง่าย การใส่ปุ๋ยง่ายและสะดวก การลดต้นทุนด้วยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ผลผลิตและคุณภาพ ด้านลำใหญ่ แตกกอดี ผลผลิตและความหวานสูง ในภาพรวม พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในระดับพอใจมากที่สุด และพอใจมาก 33.33% และ 66.67% ตามลำดับ

จากการทดสอบเทคโนโลยีที่ได้จากแบบจำลองการผลิตพืช ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 จังหวัดอุทัยธานี ได้แก่ การจัดการพันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และจัดทำแปลงต้นแบบของเกษตรกร พบว่าการใช้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตสูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร 2.77 ตัน คิดเป็นผลผลิตเพิ่มขึ้น 26.48% เนื่องจากพันธุ์ KK07-037 เป็นพันธุ์แตกกอดี จำนวนลำสูง และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น3 และ LK92-11 ที่เป็นเทคโนโลยีเกษตรกร อย่างไรก็ตามพันธุ์ดังกล่าวมีความหวานต่ำกว่าจึงมีผลผลิตน้ำตาลต่ำกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 (ศุภกาญจน์และคณะ, 2564) ประกอบกับเทคโนโลยีเกษตรกรมีการใช้ธาตุอาหารในปริมาณต่ำกว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจนและโพแทสเซียม เช่น แปลงเกษตรกรรายที่ 1 ใช้ไนโตรเจนต่ำกว่า 15 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ซึ่งเป็นปริมาณที่อ้อยดูดไปใช้ และ ใช้ปุ๋ยโพแทสในปริมาณต่ำจึงส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ซึ่งการใช้ปุ๋ยที่เพียงพอ จะช่วยเพิ่มผลผลิต 18.90 ตัน/ไร่ (Ali et al., 2000) หรือใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (สุภาพร และคณะ 2563) ดังนั้นเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรโดยการจัดการพันธุ์และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจะสามารถลดต้นทุนต่อหน่วยการผลิตได้ 210 บาท/ตัน คิดเป็น 18.18%

สรุปผลการทดลอง

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการทดสอบและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้คาดการณ์ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี และเพื่อยกระดับผลผลิตของอ้อย สามารถสรุปผลได้ดังนี้ ได้ปรับแก้ค่าพารามิเตอร์สำหรับนำเข้าแบบจำลอง CANEGRO ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยพันธุ์ KK07-037 เพื่อคาดการณ์ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 40 จังหวัดอุทัยธานีได้ ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ การใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด เกษตรกรมีความพอใจพันธุ์ KK07-037 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้แปลงต้นแบบเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร โดยการใช้พันธุ์ KK07-037 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถยกระดับผลผลิตของเกษตรกรได้ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 13.23 ตัน/ไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร 2.77 ตัน/ไร่ คิดเป็น 26.48% เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยี

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยี การผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก โดยศูนย์วิจัยและพัฒนา การเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนา การเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร ได้รับสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2555. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์. กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักงานวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กรมอุตุนิยมวิทยา9. 2546. เอลนีโญ. เข้าถึงได้จาก: https://www.tmd.go.th/info/. [เข้าถึงเมื่อ 21 มิถุนายน 2567].

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา. 2567. ข้อมูลสถิติอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน รายวัน ปี 2566-2567. ข้อมูลจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา.

จุฬามณี สุริยะภูมิ และ อรุณี พรมคำบุตร. 2563. อิทธิพลของ PGPR ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกแบบอินทรีย์. แก่นเกษตร, 48:547-554.

ปรีชา กาเพ็ชร. 2561. รายงานโครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่. กรมวิชาการเกษตร.

ศุภกาญจน์และคณะ, 2564 ผลของการให้น้ำเสริมและอัตราปุ๋ยต่อการให้ผลผลิตของอ้อย 3 พันธุ์ ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์. วารสารวิชาการเกษตร, 39: 232-247.

ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. กรมอุตุนิยมวิทยา2566. ภูมิอากาศจังหวัดอุทัยธานี. เข้าถึงได้จาก: http://climate.tmd.go.th/data/province/.pdf. [เข้าถึงเมื่อ 21 มิถุนายน 2567].

สุภาพร สุขโต กฤติพงษ์ พูลพันธ์ จิราภา เมืองคล้าย วาสนา วันดี และ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี. 2563. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหารและพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินทราย-ดินร่วนปนทราย จังหวัดอุทัยธานี ในรายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2563 กรมวิชาการเกษตร.

เอกพล ธรรมนุส, ธนวัฒน์ เสนเผือก, อรุณทิพย์ เหมะธุลิน, สุรศักดิ์ บุญแต่ง และสกุลกานต์ สิมลา. 2559. ผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์, 3: 54-59.

Ashrafuzzaman M, F Hossen, A Razi, M Ismail, MA Hoque Z M Islam, SM Shahidullah, S Meon, (2009). Efficiency of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) for the enhancement of rice growth. African Journal of Biotechnology, 8: 1247–1252.

Ali, F.G., M.A. Iqbal, A.A. Chattha and S. Afghan. 2000. Effect of fertilizer and seed rate towards stripped-cane yield of spring-planted sugarcane. Pak. Sugar J., 15: 12-16.

Bandara, W.B.M.A.C, O.K. Sakai, O.T. Nakandakari, P. Kapetch, M. Anan, S. Nakamura, H. Setouchi and R.H.K. Rathnappriya. 2021. Global Optimization of Cultivar Trait Parameters in the Simulation of Sugarcane Phenology Using Gaussian Process Emulation. Agronomy, 11: 1379.

Gomez K.A. 1977. On-farmAssessment of yield constraints: Methodological problem in International Rice Research Institute 1977, Constraints to high yield on Asian rice farms: an interim report Los Banos, LagunaPilippines.

Jamieson P.D., J.R. Porter and D.R. Wilson. 1991. A test of the computer simulationmodel ARC-WHEAT1 on wheat crops grown in New Zealand. Field Crops Research 27:337–350.

Table 1 Genetic values and genetic coefficients of sugarcane

Function of Parameter	Description	code	unit	KK07-037	KK07-050
		LS1	mm^2	0.010656	0.006082
	Area of the respective leaf	LS2	mm^2	0.00687	0.009883
		LS3	mm^2	0.011318	0.013159
Canopy development	Maximum number of fully expanded green leaf	GLN	No.	0.0139	0.013747
		TLS1	mm^2/ mm^2	0.008928	0.006141
		TLS2	mm^2/ mm^2	0.01393	0.006469
	Tillering factors according to the leaf number	TLS3	mm^2/ mm^2	1.883791	2.166359
		TLS4	mm^2/ mm^2	2.329257	1.917797
		TLS5	mm^2/ mm^2	0.740499	0.919155
	Fraction of accumulated biomass partition to cane	CF	g/g	504.2956	661.1454
	Fraction of accumulated biomass partition to sucrose	SF1	g/g	60164.11	53092.01
Partitioning of assimilates	Stress fraction for sucrose accumulation	SF2	n/a	54164.57	21425.35
	sucrose accumulation delay	SD	g/m^2	0.756149	0.798719
	Minimum stem biomass before partitioning to sucrose commences	MSS	g/m^2	0.400014	0.531201
	Reduction to minimum stem sucrose under stress	MSSR	g/m^2	0.201262	0.234163
Phenological development	Accumulated thermal time from emergence to beginning of cane	EB	°C day	5.751855	596.9276
base on the thermal time	Accumulated thermal time from beginning of cane to flowering	BF	°C day	1498.354	455.7844
	Accumulated thermal time from flowering to end of the crop	FC	°C day	0.009398	18.02057
		TEC1		1434.794	1581.479
		TEC2		5403.029	5404.269
	Transpiration efficiency coefficient	TEC3	Kg kPa/kg	2064.704	2199.865
		TEC4		13.49361	9.847537
Dry matter assimilation		TEC5		5.996397	1.302372
		TEC6		1.00055	5.94862
		RUE3		5.999828	5.779223

Radiation use efficiency	RUE4	g/MJ	5.99972	5.93349
	RUE5		5.999977	1.007894
RMSE			**15.0**	**3.67**
AI			**0.964**	**0.997**

Table 2 Soil analysis findings from sugarcane production technology trials utilizing plant modeling in soil series group 40, Uthai Thani province, 2022

Farmer	pH	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	Nutrient (N-P_2O_5-K_2O) (kg/rai)
Farmer no.1	5.90	0.31	5	26	27-9-18
Farmer no.2	6.00	0.38	25	34	27-6-12

Table 3 Sugar cane yield and yield components of plant cane in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2022

Farmer	treatment	Plant high (cm)	Diameter (cm)	CCS	Yield (ton/rai)	Sugar yield (ton CCS/rai)
Farmer no.1	1	212 b	26.4	17.38 a	7.66 b	1.33 b
	2	274 a	25.3	13.95 b	11.71 a	1.62 a
	3	277 a	26.3	13.53 b	8.29 b	1.12 b
	4	280 a	26.7	13.82 b	8.58 b	1.19 b
	5	277 a	27.1	14.44 b	11.13 a	1.61 a
F-test		**	ns	**	**	**
C.V. (%)		10.5	5.9	7.5	13.6	12.4
Farmer no.2	1	215 b	27.1	16.75 a	6.62 d	1.11 d
	2	267 a	25.4	16.54 a	12.64 a	2.08 a
	3	262 a	24.9	13.91 c	8.79 c	1.24 cd
	4	284 a	27.1	15.02 bc	9.59 bc	1.38 bc
	5	274 a	26.3	14.84 bc	11.34 ab	1.68 b
F-test		*	ns	*	**	**
C.V. (%)		9.7	6.9	7.3	13.5	13.9
Mean	1	213 b	26.7	17.07 a	7.14 c	1.20 d
	2	270 a	25.3	15.25 b	12.18 a	1.85 a
	3	270 a	25.6	13.72 c	8.54 bc	1.18 cd
	4	282 a	26.9	14.42 c	9.09 b	1.31 bc
	5	275 a	26.7	14.64 c	11.23 ab	1.64 b
F-test		*	ns	*	**	**
C.V. (%)		8.2	7.1	8.6	10.7	10.2

Means with common letter within the same column is not significant by LSD at $P \leq 0.05$

ns=not significant, * significant at p ≤ 0.05, ** significant at p ≤ 0.01

Treatment 1 (T1) Farming varieties with conventional fertilization methods

Treatment 2 (T2) KK07-037 varieties combined with chemical fertilization based on soil analysis

Treatment 3 (T3) KK07-037 varieties combined with biological fertilization

Treatment 4 (T4) KK07-037 varieties combined with organics fertilization

Treatment 5 (T5) KK07-037 varieties combined with biological fertilization and chemical fertilization based on soil analysis

Table 4 Yield, CCS, cost, income, benefit and benefit cost ratio from sugarcane production in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2022

Farmer	Detail	T1	T2	T3	T4	T5	F-test	C.V. (%)
no.1	Yield (ton/rai)	7.66 b	11.71 a	8.29 b	8.58 b	11.13 a	**	13.6
	CCS	17.38 a	13.95 b	13.53 b	13.82 b	14.44 b	**	7.5
	Cost (baht/rai)	9,751 d	11,916 a	7,990 c	8,480 d	11,038 b	**	5.0
	Income	13,313 b	16,335 a	11,216 c	11,858 c	16,072 a	**	3.5
	Benefits	3,562 c	4,420 b	3,226 d	3,377 d	5,033 a	**	8.2
	BCR	1.37 b	1.37 b	1.40 ab	1.40 ab	1.46 a	*	6.3
no.2	Yield (ton/rai)	6.62 d	12.64 a	8.79 c	9.59 bc	11.34 ab	**	13.5
	CCS	16.75 a	16.54 a	13.91 c	15.02 bc	14.84 bc	*	7.3
	Cost (baht/rai)	9,356	11,613	8,180	8,864	11,118	**	4.9
	Income	11,089	20,907	12,227	14,404	16,829	**	5.1
	Benefits	1,733	9,293	4,047	5,540	5,710	**	6.2
	BCR	1.19	1.80	1.49	1.62	1.51	**	3.9
mean	Yield (ton/rai)	7.14 c	12.18 a	8.54 bc	9.09 b	11.24 ab	**	10.7
	CCS	17.07 a	15.25 b	13.72 c	14.42 c	14.64 c	**	8.6
	Cost (baht/rai)	9,553 c	11,765 a	8,085 b	8,672 b	11,078 b	**	3.9
	Income	12,201 d	18,621 a	11,722 e	13,131 c	16,450 b	**	9.1
	Benefits	2,648 e	6,857 a	3,636 d	4,459 c	5,372 b	**	5.2
	BCR	1.28 d	1.59 a	1.45 c	1.51 b	1.48 bc	**	4.2

Means with row letter within the same row is not significant by LSD at P ≤ 0.05

ns=not significant, * significant at p ≤ 0.05, ** significant at p ≤ 0.01

Treatment 1 (T1) Farming varieties with conventional fertilization methods

Treatment 2 (T2) KK07-037 varieties combined with chemical fertilization based on soil analysis

Treatment 3 (T3) KK07-037 varieties combined with biological fertilization

Treatment 4 (T4) KK07-037 varieties combined with organics fertilization

Treatment 5 (T5) KK07-037 varieties combined with biological fertilization and chemical fertilization based on soil analysis

BCR = benefit costs ratio

Table 5 Soil analysis, Fertilizer nutrient base on soil analysis and Farmer's fertilizer nutrient of sugarcane production in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2023

Farmer	Soil analysis				Fertilizer nutrient base on soil analysis (N-P_2O_5-K_2O) (kg/rai)	Fertilizer of farmer (kg/rai)							Farmer's fertilizer nutrient (N-P_2O_5-K_2O) (kg/rai)
						Fertilizer grade							
	pH	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)		1	2	3	4	5	6	7	
No.1	6.05	0.20	3	11	27-9-18	50							8-8-4

No.2	8.01	1.45	17	236	15-6-6	50						35	15-10.8-11
No.3	6.67	0.68	23	18	21-6-18		19	25	25				17.74-5.5-8.25
No.4	5.73	0.96	10	86	15-6-12	30	25			25			12.55-11.75-5.75
No.5	5.49	0.8	18	85	27-6-12			50					7.5-7.5-7.5

OM=organic matter, P= Available P, K= Exchangeable K

Fertilizer grade 1=16-16-8, 2=16-20-0, 3=46-0-0, 4=15-15-15, 5=21-7-18, 6=16-8-8, 7=20-8-20

Table 6 Yield and sugar yield of sugarcane production in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2023

Farmer	Yield (ton/rai)				Sugar yield (ton CCS/rai)			
	Technology		Yield different		Technology		Yield different	
	DOA	Farmer	(ton/rai)	(%)	DOA	Farmer	(ton CCS/rai)	(%)
No. 1	12.5	12.17	0.33	2.71	1.40	1.39	0.01	0.65
No. 2	12.8	12.25	0.55	4.49	1.42	1.41	0.02	1.21
No. 3	13.68	8.09	5.59	69.10	1.50	0.91	0.59	64.69
No. 4	13.95	9.34	4.61	49.36	1.56	1.07	0.49	45.53
Mean	**13.23**	**10.46**	**2.77**	**26.48**	**1.47**	**1.19**	**0.28**	**23.09**
SD	**0.69**	**2.08**	**2.72**	**33.12**	**0.08**	**0.24**	**0.31**	**32.24**

SD=Standard Deviation

Table 7 Yield, sugar yield, CCS and stock number of sugarcane production in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2023

Farmer	DOA technology				Farmer technology			
	Yield (ton/rai)	Sugar yield (ton CCS/rai)	CCS	Stock no. (stock/rai)	Yield (ton/rai)	Sugar yield (ton CCS/rai)	CCS	Stock no. (stock/rai)
No. 1	12.50	1.40	11.77	9,131	11.15	1.39	14.09	8,141
No. 2	12.80	1.42	11.13	8,303	12.25	1.41	14.60	9,273
No. 3	13.68	1.50	9.44	10,343	8.09	0.91	12.51	8,990
No. 4	13.95	1.56	12.01	11,010	9.34	1.07	14.97	8,384
Mean	**13.23**	**1.47**	**11.09**	**9,697**	**10.21**	**1.19**	**14.04**	**8,697**
SD	**0.69**	**0.75**	**1.16**	**1,212**	**2.08**	**0.24**	**1.08**	**524**

SD=Standard Deviation

Table 8 Economic data, yield, cost, income, benefit and BCR of sugarcane production in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2023

Farmer	Yield (ton/rai)		Cost (baht/rai)		Income (baht/rai)		Benefits (baht/rai)		BCR	
	technology		technology		technology		technology		technology	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
No. 1	12.50	12.17	13,149	11,150	19,995	19,466	6,847	8,316	1.52	1.75
No. 2	13.68	8.09	12,311	10,727	21,883	12,936	9,572	2,209	1.78	1.21

No. 3	12.80	12.25	12,284	13,135	20,480	19,606	8,196	6,472	1.67	1.49
No. 4	13.95	9.34	13,185	10,785	22,323	14,946	9,138	4,161	1.69	1.39
Mean	**13.23**	**10.46**	**12,732**	**11,449**	**21,170**	**16,738**	**8,438**	**5,289**	**1.66**	**1.46**
SD	**0.69**	**2.08**	**502**	**1,169**	**1,110**	**3,333**	**1,207**	**2,766**	**0.11**	**0.24**

BCR= benefit cost ratio, Prices 1,600 baht/ton, SD= Standard deviation

Figour 1 Photographs depicting operations in the experimental plot in farmer's fields, soil series group 40, Uthai Thani province, 2022-2023

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญ เขตภาคกลางและภาคตะวันตก

Development and Application of the Crop Models to Define the Corn Production Technology of Major Areas in Central and Western Region

ไชยา บุญเลิศ[1/] ณพงษ์ วสยางกูร[1/] รุ่งทิพย์ งากุลชร[1/] ปรีชา กาเพชร[2/]
Chaiya Boonlert[1/] Napong Wasayangkun[1/] Rungtip Ngaklunchon[1/] Preecha Kapetch[2/]

ABSTRACT

Development and application of plant models to determine corn production technology in important growing areas in the central and western regions. The objective is to develop a plant model for determining technology for producing maize and sweet corn and to improve the yield of maize and sweet corn in the central and western regions. The research will at 2022-2023 with steps: 1) developing and testing the accuracy of plant models, 2) developing technology for producing maize and sweet corn, 3) testing technology for producing maize. and sweet corn. The results of the experiment were as follows: 1) Genetic coefficient values were obtained for two maize varieties namely Pacific 789 and DKALB 9898C and genetic coefficients were obtained for two sweet corn varieties, namely AST12 and Hy-Brix3. 2) Obtain technology for producing maize in Nakhon Sawan, Uthai Thani, and Chainat provinces and technology for producing sweet corn in Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Kanchanaburi, and Pathum Thani provinces. 3) Technology test results found that the production of maize in Nakhon Sawan, Chainat, and Uthai Thani provinces, the test method had an average yield of 1,284, 1,403, and 1,258 kg./rai respectively, with yields 19.78 7.43 and 19.47 percent higher than the farmer method, respectively. Regarding sweet corn production in Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Kanchanaburi, and Pathum Thani provinces, it was found that the test method had an average yield of 3,123, 3,015, 2,568, and 4,751 kg./rai respectively, with yields higher than the farmer method by 9.77 3.40 6.60 and 2.99 percent, respectively. Economic aspects of producing maize It was found that net income of Nakhon Sawan, Chainat, and Uthai Thani provinces, the test method had an average net income of 7,326, 8,591, and 9,002 baht/rai respectively, with a higher net income than the farmer method by 43.31 22.41 and 28.22 percent respectively, The economics of sweet corn production in Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Kanchanaburi and Pathum Thani provinces found that the net income of the test method had an average net income of 8,191, 19,592, 6,013, and 20,696 baht per rai, respectively, with net income higher than the farmer method, 18.47 28.02 17.49 and 14.36 percent, respectively,

Key Words: Crop model , Maize, Sweet corn, chemical fertilizer based on soil analysis

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ หมู่ 2 ตำบลอุดมธัญญา อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ 60190
[1/] Nakhonsawan agricultural research and development center, M.2 Udonthanya, Takfa district Nakhon Sawan province 60190
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290
[2/]Chiang Mai Field Crops Research Center, 80 M.12, Nongharns, Sansai District, Chiang Mai, 50290

บทคัดย่อ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้กำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานและเพื่อยกระดับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก ดำเนินการปี 2565-2566 มีขั้นตอนการดำเนินงาน ได้แก่ การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองพืช การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน และการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน ผลการดำเนินการได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ แปซิฟิค 789 และ ดีคาล์บ 9898C และข้าวโพดหวาน 2 พันธุ์ ได้แก่ ATS12 และ Hy-Brix3 และได้เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี และชัยนาท และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี การทดสอบเทคโนโลยี พบว่า ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท และอุทัยธานีกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 1,284 1,403 และ 1,258 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 19.78 7.43 และ 19.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 3,123 3,015 2,568 และ 4,751 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 9.77 3.40 6.60 และ 2.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่ารายได้สุทธิจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท และอุทัยธานี กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,326 8,591 และ 9,002 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 43.31 22.41 และ 28.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี พบว่ารายได้สุทธิของกรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,191 19,592 6,013 และ 20,696 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 18.47 28.02 17.49 และ 14.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดลองเห็นได้ว่าการใช้แบบจำลองพืชสามารถกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นให้กับเกษตรกร

คำสำคัญ: แบบจำลองพืช ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สำคัญของภาคกลาง โดยในปี 2566 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 957,317 ไร่ มีผลผลิต 694,030 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 728 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ อุทัยธานี และชัยนาท ส่วนข้าวโพดหวานมีพื้นที่ปลูก 23,728 ไร่ มีผลผลิต 34,003 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,011 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดกาญจนบุรี นครสวรรค์ นครปฐม และกาญจนบุรี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) ซึ่งผลผลิตต่ำ เกิดปัญหาสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ช่วงแล้งยาวนานขึ้น ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ต่อการผลิต ดังนั้นการตัดสินใจในการผลิตจึงมีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือเพื่อลดความเสี่ยงต่อปัญหาปัญหาสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานหวานที่เหมาะสมกับพื้นที่ อาจมีความเหมาะสมแตกต่างกัน การปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อทำให้ประสิทธิภาพการผลิตพืชในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีการพัฒนาแบบจำลองพืชให้อยู่ในรูปโปรแกรมสำเร็จรูป เรียกว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer – DSSAT) ซึ่งมีแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ ที่สะดวกต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในหลายวัตถุประสงค์ และมีนักวิจัยจากทั่วโลกได้นำไปใช้แล้วไม่น้อยกว่า 15 ปี (Jones, *et al*., 2003) เพื่อวิเคราะห์หาโอกาส และแนวทางในการยกระดับของผลผลิตในพื้นที่ โดยที่ผลผลิตที่ควรจะได้ในพื้นที่จะใช้แบบจำลองพืชเป็นเครื่องมือในการประเมินศักยภาพของพื้นที่ เนื่องจากทำให้เข้าใจการเติบโตและผลผลิตของพืชภายใต้การจัดการที่แตกต่างกันได้ แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชเหล่านี้ ต้องการข้อมูลตัวป้อน คือ ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืช ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน และข้อมูลการจัดการพืช (Jones, et al., 1998) หากมีข้อมูลตัวป้อนที่ครบถ้วน และสมบูรณ์ แบบจำลองก็จะให้ค่าประมาณผลผลิตของพืชใกล้เคียงกับผลผลิตจริง (Lansigan, 1998 ; Jagtap, 2002) การนำเอาแบบจำลองไปใช้ในการวางแผนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีการนำไปใช้แล้วอย่างแพร่หลาย เช่น Abedinpour et al. (2012) ได้ประเมินแบบจำลอง Aquacrop ในสภาพกึ่งแห้งแล้ง พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายผลผลิตได้อย่างถูกต้องภายใต้การให้น้ำและปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ กัน และ Stricevic et al. (2011) ใช้แบบจำลอง Aquacrop ในการจำลองผลผลิตและประสิทธิภาพการให้น้ำกับพืชไร่ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ทานตะวัน และซูการ์บีท พบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำในระดับที่สูงมาก

ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาเทคโนโลยีมีความเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่มากขึ้น การใช้แบบจำลองพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ ได้ จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้กำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานและและยกระดับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

ใช้แบบจำลองข้าวโพด CSM-IXIM-model ในโปรแกรมสำเร็จรูป DSSAT4.7 โดยโปรแกรมมีข้อมูลนำเข้าสำหรับลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานแตกต่างกันดังนี้

1.1 ความต้องการค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดสำหรับนำเข้าแบบจำลอง CSM-IXIM-model ที่สำคัญ ได้แก่ ค่าอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ตั้งแต่ระยะงอกจนถึงระยะออกดอก (P1) และระยะออกดอกไปจนถึงระยะสุกแก่ (P5) จำนวนเมล็ดสูงสุดต่อต้น (G2) อัตราการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดต่อวัน (G3) และอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ที่ข้าวโพดใช้ในการสร้างใบได้ 1 ใบ (PHINT) จากนั้นสร้างเป็นฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืชสำหรับนำเข้าแบบจำลองพืช ร่วมกับฐานข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันของกรมอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลสภาพการจัดการแปลง

1.2 แปลงเก็บข้อมูล ทำเก็บผลผลิตของข้าวโพด (crop cut) การผลิตข้าวโพดของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายจำนวน 10 แปลง แปลงละ 4 จุด พื้นที่ 12 ตารางเมตร จดบันทึกข้อมูลการจัดการแปลง ได้แก่ การปลูก การเตรียมดิน พันธุ์ วันปลูก ระยะปลูก อัตราปลูก การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง บันทึกวันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ระยะงอก จำนวนต้นงอก และความชื้นดินระยะเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ผลผลิตต่อไร่ องค์ประกอบผลผลิต และต้นทุนการผลิต

1.3 การประเมินความสามารถของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบผลจากการจำลองและผลที่ได้จากแปลงเก็บข้อมูล จากนั้นปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน (GC) ในแบบจำลอง โดยให้

ผลผลิตจากการจำลองและผลผลิตที่ได้จากแปลงเก็บข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error) และ AI (Agreement index)

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่า NRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดีมาก เมื่อค่า NRMSE < 10%, ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 10% และน้อยกว่า 20%, พอใช้ เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 20% และน้อยกว่า 30%, และ ไม่ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson *et al.*, 1991)

ส่วนค่า AI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลอง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี ส่วนค่า RMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลอง มีค่าตั้งแต่ 0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่าง ไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใช้แบบจำลองข้าวโพดจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน ได้แก่ 1) พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ 2) วันปลูก 6 ช่วงวันปลูก ได้แก่ 1-15 พฤศจิกายน 16-30 พฤศจิกายน 1-15 ธันวาคม 16-30 ธันวาคม 1-15 มกราคม และ 16-30 มกราคม 3) จำนวนประชากร 4 ระดับ ได้แก่ 8,533 ต้นต่อไร่ 10,666 ต้นต่อไร่ 14,222 และ 21,333 ต้นต่อไร่ 4) การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย 2. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6. ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามจำนวนการทดลอง

2.2 ข้าวโพดหวาน ใช้แบบจำลองข้าวโพดจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน ได้แก่ 1) พันธุ์ข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ 2) วันปลูก 6 ช่วงวันปลูก ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม เมษายน พฤษภาคม และ มิถุนายน 3) จำนวนประชากร 4 ระดับ ได้แก่ 7,111 ต้นต่อไร่ 8,533 ต้นต่อไร่ 10,666 และ 14,222 ต้นต่อไร่ 4) การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย 2. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6. ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามจำนวนการทดลอง

นำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมาตรวจเชคข้อมูลการจัดการว่ามาจากเงื่อนไขการจัดการใด แล้วใช้ decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ

3. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

3.1 แผนการทดลอง เมื่อได้เทคโนโลยีจากการดำเนินงานในส่วนที่ 2 แล้วนำมาทำการทดสอบเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร การทดลองละ 10 ราย รายละ 2 ไร่ แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ ดำเนินงานทดสอบ 2 ปี ระหว่างปี 2565 ถึง 2566

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

3.3 การบันทึกข้อมูล ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนต้นต่อไร่ โดยสุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 2 จุดๆ ละ 12 ตร.ม.

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired T-test วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4. เวลาและสถานที่

ดำเนินการ 2 ปี ตุลาคม 2566 - กันยายน 2566 ณ แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานของเกษตรกรในจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี และหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน

ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานเพื่อนำเข้าแบบจำลอง และจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898C มีค่า NRMSE 18.70 และ 21.92 ตามลำดับ ค่า AI 0.995 และ 0.989 ตามลำดับ แสดงว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี และค่าสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานได้แก่ AST12 และ Hy-Brix3 มีค่า NRMSE 19.38 และ 4.39 ตามลำดับ มีค่า AI 0.999 แสดงว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีเช่นกัน (Table 1)

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานจากข้อที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย แล้วเลือกกลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตสูงสุด และจัดการข้อมูลด้วยเทคนิค decision tree model ช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญ และนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ จนได้เป็นเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ ดังนี้

เทคโนโลยี	จังหวัด	กลุ่มชุดดิน	การใช้ปุ๋ย	ช่วงเวลาเพาะปลูก	จำนวนประชากร (ต้นต่อไร่)
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	นครสวรรค์	4	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ตุลาคมถึงธันวาคม	10,666 ถึง 14,222
	ชัยนาท	7	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ตุลาคมถึงธันวาคม	10,666 ถึง 14,222
	อุทัยธานี	22	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ตุลาคมถึงธันวาคม	10,666 ถึง 14,222
ข้าวโพดหวาน	นครสวรรค์	-	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	พฤศจิกายนถึงมกราคม และเมษายนถึงมิถุนายน	8,533 ถึง 10,666
	นครปฐม	-	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	พฤศจิกายนถึงธันวาคม และพฤษภาคมถึงมิถุนายน	8,533 ถึง 10,666
	กาญจนบุรี	-	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	พฤศจิกายนถึงธันวาคม และเมษายนถึง มิถุนายน	8,533 ถึง 10,666
	ปทุมธานี	-	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ธันวาคม และพฤษภาคมถึง มิถุนายน	8,533 ถึง 10,666

3. การทดสอบเทคโนโลยี

3.1 ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

3.1.1 คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ คัดเลือกเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมทดสอบ เทคโนโลยีในปี 2565-2566 ที่กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.มโนรมย์ จ.ชัยนาท และกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.หนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี

3.1.2 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระหว่างปี 2565-2566 ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และกลุ่มชุดดินที่ 22 จังหวัดอุทัยธานี พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 1,284 1,403 และ 1,258 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 19.78 7.43 และ 19.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

3.1.3 ผลการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit costs ratio : BCR) เฉลี่ยระหว่างปี 2565-2566 ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และกลุ่มชุดดินที่ 22 จังหวัดอุทัยธานี พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,326 8,591 และ 9,002 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 43.31 22.41 และ 28.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกรรมวิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.93 1.58 และ 2.73 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 27.95 44.95 11.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3)

3.2 ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

3.2.1 คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีที่กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดหวาน จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดหวานตำบลพันลาน อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดหวาน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดหวาน อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี และ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดหวานอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

3.2.2 ด้านผลผลิตข้าวโพดหวาน ระหว่างปี 2565-2566 ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 3,123 3,015 2,568 และ 4,751 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 9.77 3.40 6.60 และ 2.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

3.2.3 ผลการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ในเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดหวาน รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit costs ratio : BCR) เฉลี่ยระหว่างปี 2565-2566 ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,191 19,592 6,013 และ 20,696 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 18.47 28.02 17.49 และ 14.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กรรมวิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.81 3.72 1.69 4.27 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 13.77 45.88 5.62 และ 34.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3)

จากการนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานจากแบบจำลองไปทดสอบกับเกษตรกร เห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ได้จากแบบจำลองพืช สามารถนำมาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานีได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และเกิดประโยชน์ ตลอดจนสามารถเพิ่มผลผลิต และรายได้สุทธิให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ และการวิเคราะห์เพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตด้วยแบบจำลองพืชนั้นมีความแม่นยำ สามารถนำมาเป็นเครื่องมือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานในพื้นที่เขตภาคกลางและภาคตะวันตกได้

สรุปผลการทดลอง

การใช้แบบจำลองพืชสามารถกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกได้ โดยเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานที่ได้พัฒนามาจากแบบจำลองพืชสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวานในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกได้ดังนี้

1. ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท และอุทัยธานี เพิ่มขึ้น 19.78 7.43 และ 19.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
2. ผลผลิตของข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี เพิ่มขึ้น 9.77 3.40 6.60 และ 2.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
3. รายได้สุทธิของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท และอุทัยธานี เพิ่มขึ้น 43.31 22.41 และ 28.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
4. รายได้สุทธิของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี เพิ่มขึ้น 18.47 28.02 17.49 และ 14.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)ที่ได้ให้งบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย โครงการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2024. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช พืชอายุสั้น (รต.01) จังหวัดนครสวรรค์. (ออนไลน์) https://production.doae.go.th. 21 มิถุนายน 2566

Abedinpour M., A. Sarangi, T.B.S. Rajput, M. Singh, and T. Ahmad. 2012. Performance Evaaluation of AquaCrop model for Maize Crop in a Semi-Arid Environment. Agricultural Water Management 110: 55-66.

Jagtap S.S. and J.W. Jones. 2002. Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Jones J.W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, and J.T. Ritchie. 2003. DSSAT Cropping System Model. Europian Journal of Agronomy 18: 235-265.

Jones J.W., L.A. Hunt, G. Hoogenboom, D.C. Godwin, U. Singh, G.Y. Tsuji, N.B. Pickering, P.K. Thornton, W.T. Bowen, K.J. Boote, and J.T. Ritchie. 1994. Input and output files, pp. 1-93. In Tsuji, G.Y., G. Uehava, and S. Balas.(eds.), DSSAT v3.Vol. 2-1. University of Hawaii Honolulu, Hawaii.

Lansigan F.P. 1998. Minimum data and information requirements for estimating yield gap in crop production systems. Available from: URL: http://www.jsai.or.jp/afita/afita-conf/1998/P06.pdf. And Jagtap S.S. and J.W. Jones. (2002). Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Stricevic R., M. Cosic, N. Djurovic, B. Pejic and L. Maksimovic. 2011. Assessment of the AquaCrp Model in the Simulation of Rainfed and Supplementally Irrigated Maize, Sugarbeet, and Sunflower. Agricultural Water Management 110: 16-24.

Table 1 Genetic coefficients of maize and sweet corn.

Varity	P1	P2	P5	G2	G3	PHINT	NRMSE	AI
Maize								
Pacific 789	265	0.76	985	990	10	39	18.70	0.995
DKALB 9898 C	400	0.5	985	1100	25	45	21.92	0.989
Sweet corn								
AST12	175	0.3	430	450	6	33	19.38	0.999
Hy-Brix3	175	0.3	500	450	6	45	4.39	0.999

หมายเหตุ

P1 คือ ค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะเมล็ดงอกจนสิ้นสุดระยะความเป็นหนุ่มสาว (End of juvenile)

P2 คือค่าแสดงความไวต่อช่วงแสงของข้าวโพดมีค่าระหว่าง 0.0-0.8

P5 คือค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะออกไหมถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา

G2 คือค่าแสดงจำนวนเมล็ดสูงสุดของข้าวโพด
G3 คือค่าแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดสูงสุดต่อวัน (kernel^{-1}/d^{-1}) ประเมินโดยการชั่งน้ำหนักของเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝัก ทำการสุ่มหลังออกไหม 10 วัน จนถึงระยะสุกแก่ ประมาณ 3 ครั้ง

Table 2 Yields of maize and sweet corn in the test plots for maize and sweet corn production technology in the central and western regions, 2022-2023.

Years	plant type	Province	Soil Group	Yields (kg./rai)		Different (%)	T-test
				DOA	Farmer		
2565	Maize	Nakhonsawan	4	1,372	1,116	22.94	**
		Chai Nat	7	1,417	1,321	7.27	**
		Uthai Thani	22	1,022	827	23.58	**
	Sweet corn	Nakhonsawan	-	3,034	2,649	14.53	**
		Nakhonpathom	-	2,634	2,445	7.73	**
		Kanchanaburi	-	2,574	2,274	13.19	**
		Pathum Thani	-	5,150	5,024	2.51	ns
2566	Maize	Nakhonsawan	4	1,196	1,028	16.34	**
		Chai Nat	17	1,389	1,290	7.67	ns
		Uthai Thani	22	1,493	1,278	16.82	**
	Sweet corn	Nakhonsawan	-	3,213	3,041	5.66	**
		Nakhonpathom	-	3,396	3,386	0.30	ns
		Kanchanaburi	-	2,561	2,544	0.67	ns
		Pathum Thani	-	4,351	4,201	3.57	ns
Average (2565-2566)	Maize	Nakhonsawan	4	1,284	1,072	19.78	**
		Chai Nat	17	1,403	1,306	7.43	*
		Uthai Thani	22	1,258	1,053	19.47	**
	Sweet corn	Nakhonsawan	-	3,123	2,845	9.77	**
		Nakhonpathom	-	3,015	2,916	3.40	*
		Kanchanaburi	-	2,568	2,409	6.60	*
		Pathum Thani	-	4,751	4,613	2.99	*

Note: * significant at 95 %, ** significant at 99 %, ns = not significant

Table 3 Net income and Benefit costs ratio (BCR) of maize and sweet corn in the test plots for maize and sweet corn production technology in the central and western regions, 2022-2023.

Years	Plant type	Province	Net income (Bath/rai)		Different (%)	BCR		Different (%)
			DOA	Farmer		DOA	Farmer	
2565	Maize	Nakhonsawan	4,785	2,796	71.14	2.03	1.55	30.97
		Chai Nat	8,282	6,626	24.99	1.56	1.05	48.57
		Uthai Thani	7,843	5,955	31.70	2.85	2.50	14.00
	Sweet corn	Nakhonsawan	7,826	6,359	23.07	2.91	2.47	17.81
		Nakhonpathom	13,146	8,805	49.30	2.83	1.89	49.74
		Kanchanaburi	4,426	3,362	31.65	1.50	1.42	5.63
		Pathum Thani	16,826	14,467	16.31	3.13	2.44	28.28
2566	Maize	Nakhonsawan	9,867	7,427	32.85	3.82	3.03	26.07
		Chai Nat	8,899	7,409	20.11	1.59	1.12	41.96
		Uthai Thani	10,161	8,087	25.65	2.60	2.40	8.33
	Sweet corn	Nakhonsawan	8,555	7,469	14.54	2.71	2.47	9.72
		Nakhonpathom	26,038	21,802	19.43	4.60	3.2	43.75
		Kanchanaburi	7,600	6,874	10.56	1.87	1.77	5.65
		Pathum Thani	24,565	21,729	13.05	5.4	3.9	38.46
average (2565-2566)	Maize	Nakhonsawan	7,326	5,112	43.31	2.93	2.29	27.95
		Chai Nat	8,591	7,018	22.41	1.58	1.09	44.95
		Uthai Thani	9,002	7,021	28.22	2.73	2.45	11.43
	Sweet corn	Nakhonsawan	8,191	6,914	18.47	2.81	2.47	13.77
		Nakhonpathom	19,592	15,304	28.02	3.72	2.55	45.88
		Kanchanaburi	6,013	5,118	17.49	1.69	1.60	5.62
		Pathum Thani	20,696	18,098	14.36	4.27	3.17	34.70

โมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูงจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร GI aromatic coconuts produce high model income in Ratchaburi and Samut Sakhon provinces.

ปยุดา สลับศรี[1/] อุดม วงศ์ชนะภัย[1/] อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[1/]
Payuda Salabsri[1/] Udom Wongchanapai[1/] Udomsak Daunmeesuk[1/]

ABSTRACT

Elevate the quality of high-value agricultural production through the Department of Agriculture's research and innovations, the "100 Days of Success" initiative unites the Department of Agriculture under the "76 Provinces, 76 Models for High-Value Agricultural Product Production" project. The Ratchaburi Agricultural Research and Development Center has utilized the Department's research technologies. The pilot coconut farmer plots were selected in Ratchaburi and Samut Sakhon provinces where the research and innovations of the Department of Agriculture were used to raise the quality of aromatic coconut production. Both farmers successfully generated income for 1 year from June 2023 to June 2024. Aromatic coconut models in Ratchaburi and Samut Sakhon provinces have demonstrated successful income generation through changes in production methods. According to data collected from interviews with farmers in 2023, the Aromatic coconut farmers in Ratchaburi had a production cost of 67,140 Baht per rai. Aromatic coconut seedlings were 1,334 seedlings per rai (average cost was 75-80 Baht per seedling), young coconuts were 1,712 fruit (average cost was 11.70 Baht) and processed products from young coconuts were 8,137 fruit per rai (average cost was 15-35 Baht), Net income was 306,626 Baht per rai. In contrast, farmers in Samut Sakhon have a production cost of 24,497 baht per rai, aromatic coconut seedlings were 2,802 seedlings per rai (average cost was 75-80 Baht per seedling) and young coconuts were 1,712 fruits per rai (average cost was of 11.70 Baht each). Net income was 184,266 Baht per rai. The data collected and analyzed has been used to create practical guides for farmers, including the "Ratchaburi Model for High-Income Aromatic Coconut GI Production" and the "Samut Sakhon Model for High-Income Aromatic Coconut GI Production," aimed at achieving high yields and quality of production, developing a learning resource for farmers in the province and nearby areas, ensuring community career stability and prosperity, and promoting environmental sustainability and improved farmer quality of life.

Key-words: aromatic coconut, mother aromatic coconut, increase efficiency

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี
[1/]Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Khao Changum Subdistrict, Photharam District, Ratchaburi Province

บทคัดย่อ

เพื่อยกระดับคุณภาพการผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูงด้วยผลงานวิจัยและนวัตกรรมของกรมวิชาการเกษตร ภายใต้กิจกรรม 100 วันแห่งความสำเร็จกรมวิชาการเกษตรรวมใจเป็นหนึ่ง โครงการ 76 จังหวัด 76 โมเดล การผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จึงได้นำเทคโนโลยีซึ่งเป็นผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในการแก้ปัญหาและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตให้แก่เกษตรกร ดำเนินการ ระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่ มิถุนายน 2566 – มิถุนายน 2567 ในพื้นที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี และอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร โดยคัดเลือกแปลงเกษตรกรต้นแบบมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชบุรีและจังหวัดสมุทรสาครที่ได้มีการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมของกรมวิชาการเกษตรในการยกระดับคุณภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม เกษตรกรทั้ง 2 ราย ที่ประสบผลสำเร็จในการสร้างรายได้ จากการสัมภาษณ์ข้อมูลเกษตรกรในปี 2566 พบว่า เกษตรกรมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชบุรี มีต้นทุนการผลิต ไร่ละ 67,140 บาท มีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตทั้งต้นกล้า จำนวน 1,334 ต้นต่อไร่ (มูลค่าเฉลี่ย 75-80 บาทต่อต้น) ผลอ่อน จำนวน 1,712 ผล (มูลค่าเฉลี่ย 11.70 บาทต่อผล) และจากการจำหน่ายแปรรูปจากผลอ่อนมะพร้าวน้ำหอม จำนวน 8,137 ผลต่อไร่ (มูลค่า 15-35 บาทต่อผล) โดยมีรายได้สุทธิ จำนวน 306,626 บาทต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรจังหวัดสมุทรสาครมีต้นทุนการผลิตไร่ละ 24,497 บาท มีรายได้จากการผลิตต้นกล้าและผลอ่อน 2,802 ต้นต่อไร่(มูลค่า 75-80 บาทต่อต้น) และ ผลอ่อน 1,712 ผล (มูลค่าเฉลี่ย 11.70 บาทต่อผล) มีรายได้สุทธิ 184,266 บาท รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมาจัดทำเป็น คู่มือการปฏิบัติของเกษตรกร ได้แก่ ราชบุรีโมเดล การผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง และสมุทรสาครโมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูงพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ของเกษตรกรในจังหวัดและจังหวัดใกล้เคียง ชุมชนมีความมั่นคงด้านอาชีพ และความมั่งคั่ง มีความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม และเกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี

คำหลัก: มะพร้าวน้ำหอม แปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม เพิ่มประสิทธิภาพ

คำนำ

มะพร้าวน้ำหอมเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นสินค้าเกษตรมูลค่าสูง และเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ มะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชบุรีมีลักษณะเด่นคือ ลักษณะทะลายเป็นพวงสวยงาม ต้นเตี้ย ก้นจีบ เปลือกมีสีเขียวสด ตรงกลางผลจะป่องกลม เนื้อมะพร้าวเหนียวนุ่ม น้ำมะพร้าวมีรสหวาน และมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย และมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดสมุทรสาคร มีลักษณะเด่นคือ ต้นเตี้ย ผลกลมรี ก้นมีจีบเป็นพู 3 พู เปลือกมี สีเขียว เนื้อมะพร้าวเหนียวนุ่ม น้ำมะพร้าวมีรสหวาน และมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย กรมทรัพย์สินทางปัญญาจึงได้ขึ้นทะเบียนมะพร้าวน้ำหอมราชบุรี และมะพร้าวน้ำหอมบ้านแพ้วเป็นสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) แต่ปัจจุบันพบว่า เกษตรกรมีวิธีการผลิตเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพที่แตกต่างกัน และมีวิธีการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตที่แตกต่างกัน เช่น ปัญหาการจัดการเรื่องปุ๋ยตามความต้องการของมะพร้าวน้ำหอม ปัญหาการจัดการศัตรูมะพร้าวที่เหมาะสมในพื้นที่ และมีการผลิตต้นกล้าพันธุ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ลักษณะสัณฐานแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม เกิดพันธุ์ปน ไม่หอมแท้ ซึ่งกว่าผู้ปลูกจะทราบต้องใช้เวลาปลูกไปแล้วประมาณ 3-4 ปี และรวมถึงการแปรรูปผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นแนวทางแก้ปัญหา ยกระดับการผลิตสินค้าเกษตร และเสริมศักยภาพเกษตรกรให้มีรายได้จากมูลค่าผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง ภายใต้หลักการ “เกษตรกรต้องอยู่ดี สินค้าเกษตรมูลค่าสูง ทรัพยากรเกษตรยั่งยืน” ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และเป็นการขับเคลื่อนนโยบายของกรมวิชาการเกษตรในการยกระดับคุณภาพการผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูงด้วยผลงานวิจัยและนวัตกรรมของกรมวิชาการเกษตร ภายใต้กิจกรรม 100 วันแห่งความสำเร็จกรมวิชาการเกษตรรวมใจเป็นหนึ่ง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จึงได้นำเทคโนโลยีซึ่งเป็นผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในการแก้ปัญหา และเพิ่มมูลค่าของผลผลิตให้แก่เกษตรกร เช่น การจัดการดิน ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การป้องกันกำจัดศัตรูมะพร้าวน้ำหอมที่สำคัญด้วยวิธีผสมผสาน การรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP: มะพร้าวน้ำหอม) และการรับรองแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม โดยคัดเลือกแปลงเกษตรกรต้นแบบมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชบุรี และจังหวัดสมุทรสาคร

เพื่อถอดบทเรียนแห่งความสำเร็จการผลิตมะพร้าวน้ำหอมมูลค่าสูงมาจัดทำเป็น “คู่มือปฏิบัติของเกษตรกร” เพื่อเผยแพร่ถ่ายทอด และขยายผลให้กับเกษตรกรและผู้สนใจได้นำไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. คัดเลือกเกษตรกรต้นแบบผู้ปลูกมะพร้าวน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรี และสมุทรสาคร ที่มีการใช้ผลงานวิจัย และนวัตกรรมของกรมวิชาการเกษตรในการยกระดับคุณภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม จำนวน 2 ราย ใช้การคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่นำไปใช้สำหรับมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชุบรี

<u>เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร</u>

คัดเลือกเกษตรกรเทคโนโลยีด้านพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม ได้รับคัดเลือกเข้าร่วมโครงการสร้างแปลงต้นแบบแม่พันธุ์และการพัฒนาระบบตรวจรับรองน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรี ของกรมวิชาการเกษตร ใช้เทคโนโลยี เครื่องหมายดีเอ็นเอในต้นแม่พันธุ์ต้นกล้าพันธุ์ และการตรวจสารให้ความหอม 2-AP ของมะพร้าวน้ำ100% ของจำนวนต้นทั้งหมด (190 ต้น)

<u>เทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกรจังหวัดราชบุรี</u>

1. การคัดเลือกต้นกล้า ทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่า 20-30% ของแปลงที่ไม่คัดหน่อ
2. การจัดการศัตรูมะพร้าว ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
3. เลี้ยงผึ้งชันโรง เพิ่มปริมาณผลผลิตเพิ่มการติดผลช่วยผสมเกสร
4. ปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสมจากดินที่มีสภาพความเป็นกรด (pH 3-4) ให้มีสภาพเป็นกลาง (pH 6-6.5) และนำเทคโนโลยีเครื่องดูดโคลนมาใช้ในช่วงฤดูแล้ง
5. ปรับปรุงคุณภาพผลผลิตจากผลขนาดเล็ก ทำให้ผลมะพร้าวมีขนาดใหญ่ขึ้น

เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่นำไปใช้สำหรับมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดสมุทรสาคร

<u>เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร</u>

1. การคัดเลือกแปลงแม่พันธุ์
2. การเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อทำพันธุ์
3. การคัดเลือกลักษณะของต้นกล้าที่ปกติ
4. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวโดยวิธีผสมผสาน

<u>เทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกรจังหวัดสมุทรสาคร</u>

1. การเตรียมหลุมและปลูก ขุดหลุมปลูกกว้างxยาวxลึก 20-30 เซนติเมตร ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดินก่อนปลูก ปลูกโดยวางต้นกล้าตั้งตรง และไม่ปักหลักยึดต้นกล้าเพื่อป้องกันลม เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ และต้นกล้าไม่สูงประมาณ 50 เซนติเมตร

2. ตัดต้นที่มีลักษณะผลลีบ/ใหญ่ ทางใบยาวหรือสั้นถี่บางกว่าปกติ โคนต้นใหญ่ และน้ำของมะพร้าวน้ำหอมไม่หวานออกจากแปลงปลูก

3. การใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอมตามรายละเอียดในโมเดล (มีการปรับใช้ตามสถานการณ์การผลิต)

2. สัมภาษณ์เกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือก ใช้แบบสัมภาษณ์เกษตรกร (interviewing schedule)
3. รวบรวมข้อมูลจากที่ได้สัมภาษณ์เกษตรกร และข้อมูลทุติยภูมิของพื้นที่ศึกษา
4. วิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์
5. ถอดบทเรียนจากข้อมูลที่ได้วิเคราะห์มาจัดทำเป็นคู่มือการปฏิบัติของเกษตรกร
6. เผยแพร่ ถ่ายทอดเทคโนโลยี และขยายผลให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ
7. ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี (มิถุนายน 2566 – มิถุนายน 2567)

8. สถานที่ดำเนินการวิจัย อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี และ อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

ผลการทดลองและวิจารณ์

เกษตรกรต้นแบบมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชบุรี

“ราชบุรีโมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง” คัดเลือกเกษตรกร ได้แก่ นายประยูร วิสุทธิไพศาล เกษตรกรแห่งชาติ สาขา อาชีพพืชสวน ประจำปี 2554 บ้านเลขที่ 44 หมู่ที่ 5 ตำบลดอนคลัง อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี (70130) โทรศัพท์ : 081-7368874 พิกัดแปลง X: 605369 Y: 1506669 ได้รับการรับรองการผลิตพืช USDA/ GAP มะพร้าวน้ำหอม/ GI มะพร้าวน้ำหอมราชบุรี/ GAP MFP/ รับรองแปลงต้นแบบแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมราชบุรี

เกษตรกรต้นแบบมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดสมุทรสาคร

“สมุทรสาครโมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง” คัดเลือกเกษตรกรต้นแบบโมเดล ได้แก่ นายบุญประเสริฐ ทรัพย์มา (สวนทรัพย์ประภา) ประธานแปลงใหญ่มะพร้าวน้ำหอมบ้านแพ้ว บ้านเลขที่145 หมู่ 7 ตำบลบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร (74120) โทรศัพท์ : 08-6161-7733 และ 08-2484-1558 พิกัดแปลง X: 621375 Y: 1505044 ได้รับการรับรองการผลิตพืช GAP มะพร้าวน้ำหอม/ GI มะพร้าวน้ำหอมบ้านแพ้ว/ GAP MFP/ รับรองแปลงต้นแบบแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

ถอดบทเรียนแห่งความสำเร็จจากเกษตรกรต้นแบบ

จัดทำเป็นคู่มือการปฏิบัติของเกษตรกร ได้คู่มือการปฏิบัติของเกษตรกร จำนวน 2 โมเดล ได้แก่

1. คู่มือการปฏิบัติของเกษตรกร ราชบุรีโมเดล การผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง โครงการ 76 จังหวัด 76 โมเดล การผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง
2. คู่มือการปฏิบัติของเกษตรกร สมุทรสาครโมเดล การผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง โครงการ 76 จังหวัด 76 โมเดล การผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง

แนวคิดการพัฒนาแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

รายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวน้ำหอมส่วนใหญ่มาจากการผลิตมะพร้าวอ่อนเพียงอย่างเดียว ในช่วงที่มะพร้าวราคาถูกหรือขาดคอ ทำให้ขาดรายได้หรือมีรายได้ลดลง ตลาดในประเทศเป็นหลักแต่รายได้ของเกษตรกรกรต้นแบบโมเดลของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาครนั้น นอกจากการจำหน่าย ผลอ่อนได้รับการรับรองGAP USDA ส่งออกต่างประเทศแล้วยังมีการแปรรูปและผลิตต้นกล้าพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม ทำให้ไม่ได้รับผลกระทบจากปัญหา ดังกล่าว ในปัจจุบัน เกษตรกรมีการขยายหรือเพิ่มพื้นที่ปลูกมะพร้าวน้ำหอมมากขึ้น รวมถึงการปลูกทดแทนสวนเก่าที่อายุมาก (มากกว่า 25 ปี) ต้นสูงเก็บเกี่ยว โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อพันธุ์จากพื้นที่ จังหวัดราชบุรี และสมุทรสาครแต่ก็มีการจำหน่ายต้นกล้าที่ไม่สามารถระบุแปลงปลูกได้ (พ่อค้าเร่) หากได้พันธุ์ที่ไม่ดี (ผลไม่ดก รูปผลผิดปกติ ตลาดไม่ยอมรับ หรือน้ำมะพร้าวไม่มีกลิ่นหอม) ทำให้เสียเวลาไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เกษตรกรต้นแบบจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมไปสู่ระบบการตรวจรับรองแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม สร้างความเชื่อมั่นในพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมในกับผู้บริโภค และสร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายมะพร้าวที่ได้รับรองแปลงแม่พันธุ์แล้ว (วิไลวรรณและคณะ, 2562)

การยกระดับรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวน้ำหอม

จากเดิมเกษตรกรต้นแบบโมเดลมีการจำหน่ายมะพร้าวพันธุ์และการผลิตพันธุ์ยังไม่มีการตรวจรับรองเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้ทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย แม้ว่าเกษตรกรจะมั่นใจในต้นแม่พันธุ์ของตนเองและมีวิธีการคัดเลือกพันธุ์จากภูมิปัญญา เช่น การขยี้ปลายรากเพื่อดมกลิ่นและซื้อพันธุ์จากชาวสวนมะพร้าวน้ำหอม ปริมาณผลผลิตไม่คงที่ คุณภาพความหอมไม่มี จึงมีความเสี่ยงต่อผู้ที่นำไปปลูก จากข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกรต้นแบบของจังหวัดราชบุรีและจังหวัดสมุทรสาคร ในปี 2566 พบว่าเกษตรกรมะพร้าวน้ำหอมจังหวัดราชบุรี มีต้นทุนการผลิต ไร่ละ 67,140 บาท มีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตทั้งต้นกล้าจำนวน 1,334 ต้นต่อไร่ (มูลค่าเฉลี่ย 75-80 บาทต่อต้น) ผลอ่อน จำนวน 1,712 ผล (มูลค่าเฉลี่ย 11.70 บาทต่อผล) และจาก

การจำหน่ายแปรรูปจากผลอ่อนมะพร้าวน้ำหอม จำนวน 8,137 ผลต่อไร่ (มูลค่า 15-35 บาทต่อผล) โดยมีรายได้สุทธิจำนวน 306,626 บาทต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรจังหวัดสมุทรสาครมีต้นทุนการผลิตไร่ละ 24,497 บาท มีรายได้จากการผลิตต้นกล้าและผลอ่อน 2,802 ต้นต่อไร่(มูลค่า 75-80 บาทต่อต้น) และ ผลอ่อน 1,712 ผล (มูลค่าเฉลี่ย 11.70 บาทต่อผล) มีรายได้สุทธิ 184,266 บาทต่อไร่ (Table 1 and Table 2) การนำผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรด้านปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว คัดเลือกพันธุ์และผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม มีเกณฑ์คัดเลือกจากสถาบันวิจัยพืชสวนและศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งมีความรู้ความชำนาญด้านการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว พัฒนาไปสู่การจัดทำคู่มือ การรับรองแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรี และการจัดทำฐานข้อมูลการตรวจรับรองแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรี และจำแนกความแตกต่างและคัดเลือกพันธุ์พืชในระดับจีโนม ส่งผลให้การจำแนกและคัดเลือกพันธุ์พืชมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น จึงได้นำเทคโนโลยีดีเอ็นเอมาใช้ตรวจสอบยืนความหอมเพื่อให้ได้มะพร้าวน้ำหอมที่ถูกต้องตรงตามพันธุ์ เกษตรกรและผู้จำหน่ายพันธุ์สามารถจัดจำหน่ายเป็นต้นกล้าที่มีคุณภาพและตรงตามพันธุ์จังหวัดราชบุรีและจังหวัดสมุทรสาคร ตาม โครงการ 76 จังหวัด 76 โมเดล สร้างมูลค่าสูง จำนวน 2 โมเดล เป็นการยกระดับมาตรฐานการผลิต GAP/เกษตรอินทรีย์และการสร้างอัตลักษณ์เฉพาะถิ่นด้วย GI เล็งเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์และรักษาความตรงต่อพันธุ์ ความจำเพาะและจุดเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของมะพร้าวน้ำหอมราชบุรีและมะพร้าวน้ำหอมบ้านแพ้ว โดยมีการจัดทำคู่มือ มะพร้าวน้ำหอม GI ราชบุรี สร้างรายได้สูงและมะพร้าวน้ำหอม GI สมุทรสาคร สร้างรายได้สูง เป็นต้นแบบให้เกษตรกรหรือผู้สนใจนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติการผลิตมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่อื่นๆ ต่อไปได้

การสร้างและกระชับเครือข่ายทางสังคม

ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้ง ภาครัฐและภาคเอกชน จากการประชุมคณะกรรมการขับเคลื่อนด้านการเกษตรของระดับจังหวัด เพื่อเตรียมความพร้อมคัดเลือกเกษตรกรและประเมินแปลงเพื่อเข้าร่วมโครงการฯ โดยมีเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรทั้งในพื้นที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สถาบันวิจัยพืชสวนและศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ให้ความรู้และสาธิตการวัดสัณฐานวิทยา การตรวจรับรองแปลงแม่พันธุ์มะพร้าว เป็นต้น เป็นการผลักดันให้เกิดการพัฒนาภาคเกษตรด้วยรูปแบบการบูรณาการเชิงพื้นที่ ภายใต้ความร่วมมือทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน กลุ่มเกษตรกร และกลุ่มแปลงใหญ่มะพร้าวน้ำหอมตำบลบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาครและแปลงใหญ่มะพร้าวน้ำหอมตำบลดอนคลัง จังหวัดราชบุรี สมาคมมะพร้าวน้ำหอมไทย ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร ถือเป็นกลุ่มเกษตรกรต้นแบบที่มีศักยภาพในการดำเนินการและมีความพร้อมที่จะพัฒนาจากเกษตรกรต้นทางไปสู่สถาบันเกษตรกรกลางทางได้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง มาตรฐานสูง รายได้สูง นำไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจภาคเกษตรของจังหวัดต่อไป

การปรับเปลี่ยนแนวคิดจากการผลิตแบบเดิมสู่การใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีจากกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ การจัดการดิน ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การป้องกันกำจัดศัตรูมะพร้าวน้ำหอมที่สำคัญด้วยวิธีผสมผสาน การรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP: มะพร้าวน้ำหอม) มาประยุกต์ร่วมกันกับเทคโนโลยีของเกษตรกรผ่านเกษตรกรต้นแบบโมเดล ได้จัดทำ โครงการ 76 จังหวัด 76 โมเดล การผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง เป็นการถอดบทเรียนแห่งความสำเร็จการผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูงจากเกษตรกรต้นแบบมาจัดทำเป็นคู่มือการปฏิบัติ “ราชบุรีโมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง” และ คู่มือการปฏิบัติ “สมุทรสาครโมเดลการผลิตมะพร้าวน้ำหอม GI สร้างรายได้สูง ผลิตพืชมูลค่าสูง 76 โมเดล การคัดเลือกแปลงแม่พันธุ์การเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อทำพันธุ์ การคัดเลือกลักษณะของต้นกล้าที่ปกติ การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวโดยวิธีผสมผสาน ซึ่งได้ขอรับรองแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม มายังกรมวิชาการเกษตรผ่านระบบฐานข้อมูลเพื่อเข้าสู่กระบวนการขอตรวจรับรองแปลงแม่พันธุ์ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงที่จะได้ต้นพันธุ์มะพร้าวปลอมปนหรือกลายพันธุ์และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ที่ต้องการพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ดีมีคุณภาพไปปลูก ทำให้เกษตรกรต้นแบบมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 19.7% จากการขายต้นกล้าที่ผ่านการรับรองแปลงแม่พันธุ์ เพิ่มขึ้นจาก 40-60 บาท เป็น 80-120 บาท จากพื้นที่ปลูกมะพร้าวจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร จำนวน 132,220 ไร่ มูลค่าผลผลิต 4,406 ล้านบาทต่อปี หากแปลงที่ผ่านการรับรองแปลงแม่พันธุ์จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการ

จำหน่ายต้นกล้าและผลอ่อน 208,763 บาทต่อไร่ต่อปี หรือ มูลค่าผลผลิต 27,602 ล้านบาทต่อปี ซึ่งจากข้อมูลการจำหน่ายต้นกล้าที่ไม่สามารถระบุแปลงปลูกได้ด้วย มีการจำหน่ายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมไปยังจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย พบว่า มีการจำหน่ายไป 39 จังหวัด จำนวน 2,822,000 ต้น หรือคิดเป็นพื้นที่ปลูก 70,550 ไร่ และมูลค่าการจำหน่ายต้นกล้า มากกว่า 10 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นกระจายแหล่งผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมแท้ดีมีคุณภาพไปสู่แปลงมะพร้าวน้ำหอมอื่นๆ ทั่วประเทศ ส่งผลต่อการผลิตผลอ่อนส่งออกไปยังต่างประเทศได้อย่างมีคุณภาพและมีผลผลิตต่อเนื่อง โดย ขยายผลให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจได้นำไปปฏิบัติ และประยุกต์ใช้ในการผลิตสินค้าเกษตรของตนเอง ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่การผลิต

การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์จากการจัดนิทรรศการ

1. งานถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง ครั้งแรก ภายใต้โครงการ “สมุทรปราการโมเดลการผลิตผักปลอดภัยสร้างรายได้สูง” ณ บางกะเจ้าฟาร์ม จังหวัดสมุทรปราการ ผู้เข้าร่วมชมงานกว่า 500 คน

2. ร่วมจัดนิทรรศการงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี โมเดลการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยมูลค่าสูง กรมวิชาการเกษตร วันที่ 2 เมษายน 2567 ณ สวนเฉลิมพระเกียรติ 55 พรรษา (กปร.)

3. จัดนิทรรศการจุดดูงานของรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการตรวจราชการกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 (จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม) วันที่ 13 พฤษภาคม 2567 ณ แปลงมะพร้าวน้ำหอม “สวนทรัพย์ประภา” อำเภอบ้านแพ้ว จังหวดสมุทรสาคร การแสดงผลงานในเชิงประจักษ์เพื่อยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย และเสริมศักยภาพเกษตรกร โดยการใช้เทคโนโลยี นวัตกรรม และภูมิปัญญาของเกษตรกรต้นแบบ

สรุปผลการทดลอง

1. ต้นกล้าพันธุ์ดี มียีนหอมแท้ 100 เปอร์เซ็นต์และผ่านการรับรองแปลงแม่พันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ซื้อตลาดมีความต้องการสูง มีการจองต้นกล้าล่วงหน้าข้ามปี

2. แปลงต้นแบบแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ดี เป็นการฟื้นฟูการปลูกมะพร้าวทั่วประเทศไทย ทั้งเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่มะพร้าวน้ำหอม และเครือข่ายแปลงใหญ่มะพร้าวน้ำหอมของจังหวัดราชบุรี และสมุทรสาคร นำไปสู่พัฒนาจากแปลงต้นแบบเป็นศูนย์เรียนรู้เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม

3. เป็นแหล่งข้อมูลนำไปสู่การวิจัยของสถานศึกษา เจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร Asian and Pacific Coconut Community (APCC) และ Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences (CATAS)

4. เป็นแบบอย่างในการแก้ไขปัญหาด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอมและนำไปสู่ การแก้ปัญหาความยากจนของกลุ่มผู้ปลูกมะพร้าวน้ำหอมในชุมชนได้อย่างยั่งยืน โดยมีแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ได้แก่

4.1 ใช้ต้นกล้าพันธุ์ดีโดยเฉพาะจากแหล่งผลิตต้นกล้าที่ผ่านการรับรองแปลงต้นแบบแม่พันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร

4.2 การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมทั้งการจัดการดิน-ปุ๋ย โรคแมลงศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง

4.3 แปลงแม่พันธุ์ให้เก็บเกี่ยวผลผลิตตามเกณฑ์ที่ใช้ทำพันธุ์ มีการคัดเลือกลักษณะของต้นกล้าที่ปกติตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรตามแผนการผลิตที่มีการสั่งจอง

5. พัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ของเกษตรกรในจังหวัด และจังหวัดใกล้เคียง ชุมชนมีความมั่นคงด้านอาชีพ และมีความมั่งคั่งด้านรายได้ มีความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม และเกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ท่านผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ที่ให้การสนับสนุนคำปรึกษา ในการทำงานวิจัยและขอขอบคุณ เกษตรกรต้นแบบ พนักงานราชการกลุ่มวิจัยและพัฒนาของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว สำนักงานเกษตรอำเภอดำเนินสะดวก สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี และสำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสาคร ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการจนสิ้นสุดโครงการ และประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

วิไลวรรณ ทวิชศรี ปรีดา หมวดจันทร์ และหยกทิพย์ สุดารีย์. 2562. ประวัติมะพร้าวน้ำหอมและการพัฒนาพันธุ์. *ใน* การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม น 1-9. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า.

Table 1 Production, Revenue, Cost, and Net Income Data for Aromatic Coconut Farmers in Samut Sakhon Province Yield/Return (Baht per Rai per Year)

Year	2020	2021	2022	Mean	2023
Aromatic coconut (Fruit)	0	57	1,745	901	1,712
Grade 1 Seedlings (Plants)	2,500	2,800	2,451	2,584	2,402
Grade 2 Seedlings (Plants)	417	467	408	431	400
Price of coconut fruit (Baht)	0	7.25	9.56	8.41	11.70
Price of Grade 1 Seedlings (Baht)	70	70	70	70	75.24
Price of Grade 2 Seedlings (Baht)	20	20	20	20	20
Cost (Baht)	18,027	19,457	26,257	21,247	24,497
Revenue (Baht)	183,333	205,749	196,417	195,166	208,763
Net Income (Baht)	165,306	186,292	170,160	173,919	184,266

Remark : Aromatic Coconut Plantation Conversion: 16 Rai Area, 400 Trees, 26 Years Old (1997-2023), Used for Seedling Production

Table 2 Production, Revenue, Cost, and Net Income Data for Aromatic Coconut Farmers in Ratchaburi Province Yield/Return (Baht per Rai per Year)

Year	2020	2021	2022	average	2023
Coconut Seedlings (Plants)	1,188	1,479	1,256	1,308	1,334
Aromatic coconut (Fruit)	8,080	9,190	8,230	8,500	8,750
- Trimmed coconut (Fruit)	3,878	4,411	3,950	4,080	4,200
- Polish coconut(Fruit)	3,213	4,219	3,470	3,634	3,937
Cost (Baht)	65,593	69,284	67,877	67,585	67,140
Revenue (Baht)	329,672	407,251	355,986	364,303	372,847
Net Income (Baht)	267,540	339,927	290,942	299,470	306,626

Aromatic Coconut Farm

Aromatic Coconut

Aromatic Coconut Seedling

QR Code of GI Ratchaburi Aromatic Coconut Production Model Manual

QR Code of GI Banpraw Aromatic Coconut Production Model Manual

Figure 1 Aromatic Coconut Farm, Aromatic Coconut Seedling, Aromatic Coconut Seedling and Dissemination to farmers

การลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืช กล้วยหอม
Reducing the the GAP certification process for Banana

ฉัตรมณี สังข์สุวรรณ์[1] ปิยนันท์ พวงจันทร์[1] พรทิพย์ เจริญเฟื่องฟุ้ง[1] อรัญญา บุญใส[1]
Chatmanee Sungsuwan[1] Piyanan Phaungjan[1] Pornthip Charoenfueangfung[1] Aranya Boonsai[1]

ABSTRACT

Reducing the GAP certification process for banana aims to find ways to improve the process to shorten of GAP certification so that farmers can receive GAP certification in time for the first harvest and to know the opinions of service recipients on ways to improve the process. The implementation period is between May to July 2024. The steps of the GAP plant certification process were to be analyzed for the study. Brainstorm idea from relevant certification bodies of the Department of Agriculture for creating guidelines. Survey opinions and suggestions of relevant service recipients to improve the work process to make the service more efficient. The results of study found that reducing the GAP banana certification process should improve the certification process according to Thai Agriculture standard TAS 9001-2021, Requirement 5: Harvest and post-harvest practices. The auditor should inspect the banana growing stage, approximately 180-200 days, using interview harvest method for evaluate. This can shorten the inspection period by 60 - 70 days, allowing farmers to receive a certificate in time for the first harvest. Farmers must collect photos or videos for evidence according to the checklist in requirement 5 and record the sales data to show the auditor for monitoring in the next crop. The results of the opinions of service recipients found that more than 90 percent of service recipients agreed with the guidelines for improving the process of reducing the GAP banana certification process. The guideline can increase the opportunity to sell products for export. The agency should disseminate information on reducing the GAP banana certification process to farmers as a practice guideline.

Key words: Banana, certification, monitoring, GAP

[1/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1/]Office of Agriculture Research and Development Region 5, Banglauang, Sappaya district, Chai-Nat Province

บทคัดย่อ

การลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืช กล้วยหอม มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงกระบวนงานเพื่อลดระยะเวลาการตรวจรับรองให้เกษตรกรสามารถได้รับการรับรอง GAP ทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก) สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการ และเพื่อทราบข้อคิดเห็นของผู้รับบริการต่อแนวทางการปรับปรุงกระบวนงาน โดยมีระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างเดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2567 วิธีการศึกษาโดยวิเคราะห์ขั้นตอนและทบทวนกระบวนงานตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืช การระดมข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะจากหน่วยตรวจรับรองที่เกี่ยวข้องของกรมวิชาการเกษตร เพื่อจัดทำแนวทางปฏิบัติการตรวจประเมิน และสำรวจความคิดเห็นข้อเสนอแนะของผู้รับบริการที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนงานให้การบริการมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษา พบว่า แนวทางปรับปรุงกระบวนงานการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ควรปรับปรุงกระบวนงานขั้นตอนของการตรวจประเมินในข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว โดยให้ผู้ตรวจประเมินเข้าตรวจประเมินแหล่งผลิตในระยะกล้วยตัดปลี หรืออายุประมาณ 180-200 วัน และใช้วิธีการสัมภาษณ์กระบวนการปฏิบัติของเกษตรกร ซึ่งเดิมผู้ตรวจประเมินจะเข้าตรวจในช่วงที่เห็นกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตเท่านั้น ซึ่งเป็นระยะกล้วยตัดเครือหรืออายุประมาณ 240-270 วัน การปรับปรุงกระบวนงานดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาการตรวจประเมินได้เร็วขึ้น 60-70 วัน ทำให้เกษตรกรได้รับการรับรองทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก) เกษตรกรจะต้องเก็บหลักฐานภาพถ่ายหรือวิดีโอ ตามรายการตรวจในข้อกำหนดที่ ๕ และบันทึกข้อมูลการขายผลผลิตเพื่อแสดงต่อผู้ตรวจประเมินในการเข้าตรวจติดตามในภายหลัง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้รับบริการ พบว่า ผู้รับบริการมากกว่าร้อยละ 90 เห็นด้วยกับแนวทางปรับปรุงกระบวนงานการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกร ทำให้เกษตรกรได้รับการรับรอง GAP ทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก ช่วยเพิ่มโอกาสในการจำหน่ายผลผลิตในการส่งออก และหน่วยงานควรมีการสร้างการรับรู้ เผยแพร่ข้อมูลการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ให้เกษตรกรทราบเป็นแนวทางปฏิบัติ

คำหลัก : กล้วยหอม การตรวจรับรอง การตรวจติดตาม

คำนำ

กล้วยหอม เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยเฉพาะกล้วยหอมทองได้รับความนิยมเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ จึงมีแนวโน้มความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้น แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี เพชรบุรี ตาก สุราษฎร์ธานี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร เป็นต้น คู่ค้าที่สำคัญคือ ญี่ปุ่น จีน ลาว และกัมพูชา โดยเฉพาะตลาดญี่ปุ่นมีความต้องการสูง โดยมีข้อตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (JTEPA; Japan Thailand Economic Partnership Agreement) ซึ่งญี่ปุ่นให้โควต้ากล้วยหอมทองจากประเทศไทยปีละ 8,000 ตัน แต่ประเทศไทยสามารถส่งออกได้เพียงปีละ 3,000 - 4,000 ตันเท่านั้น เนื่องจากคุณภาพผลผลิต ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สำหรับด้านสถานการณ์การผลิต กล้วยหอมทองมีอายุการเก็บเกี่ยวตั้งแต่หน่อพันธุ์จนถึงให้ผลผลิตได้ใช้เวลาประมาณ 8-11 เดือน (หลังจากตัดหัวปลีแล้ว 53 วัน จึงจะตัดเครือได้) ผลผลิตสามารถออกสู่ตลาดได้ตลอดปี โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีมาตรการส่งเสริมการผลิตกล้วยหอมแปลงใหญ่โดยเน้นระบบ GAP (กรมการค้าภายใน, 2564) ซึ่งการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยตามหลักปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices : GAP) เป็นระบบที่ป้องกันหรือลดความเสี่ยงของอันตรายที่เกิดขึ้นในสินค้าเกษตรและอาหาร โดย มีข้อกำหนดที่ต้องตรวจสอบ 8 ข้อกำหนด ได้แก่ 1.น้ำ 2.พื้นที่ปลูก 3.วัตถุอันตรายทางการเกษตร 4.การจัดการกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว 5.การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว 6.การพักผลิตผล การขนย้ายและการเก็บรักษา 7.บุคลากร และ 8.เอกสารบันทึกข้อมูลและการตามสอบ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2564) โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และศูนย์วิจัยเครือข่าย ทำหน้าที่เป็นหน่วยตรวจรับรองระบบ GAP พืช ตามมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีทางการเกษตรสำหรับพืชอาหาร (มกษ.9001-2564)ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ในเขต

ภาคกลางรวม 20 จังหวัด ปัจจุบันมีแหล่งผลิตกล้วยหอมที่ได้รับการรับรอง GAP ในเขตพื้นที่รับผิดชอบรวม จำนวน 231 แปลง 211ราย พื้นที่ 3,245.5713 ไร่ ข้อมูลจากฐานข้อมูล GAP online ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2567

จากประเด็นข้อเสนอของผู้รับบริการที่เกี่ยวข้องในระบบการผลิตกล้วยหอม จังหวัดเพชรบุรี ได้มีความต้องการให้กรมวิชาการเกษตร ให้บริการในด้านการตรวจรับรองแปลง GAP กล้วยหอม ให้เกษตรกรสามารถได้รับใบรับรอง GAP ทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก) ซึ่งจะสอดคล้องกับการจำหน่ายผลผลิตในรุ่นแรกเพื่อการส่งออก เพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาดให้กับเกษตรกรผู้ผลิตกล้วยหอม รวมทั้งส่งเสริมและเพิ่มศักยภาพในภาคการส่งออกกล้วยหอมให้มากขึ้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางปรับปรุงกระบวนงานการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ที่เหมาะสม และเพื่อทราบข้อคิดเห็นของผู้รับบริการต่อการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP เพื่อพัฒนาแนวทางการตรวจประเมินให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาขั้นตอนกระบวนงานการตรวจรับรอง GAP พืช จากคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน การตรวจประเมินเพื่อการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช (PM-8) กรมวิชาการเกษตร วิเคราะห์ ทบทวนกระบวนงาน และศึกษาระยะเวลา การดำเนินงานที่ใช้ในกระบวนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP กล้วยหอม โดยเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจรับรอง ตั้งแต่ขั้นตอนการเข้าตรวจประเมินจนถึงขั้นตอนการได้รับใบรับรอง โดยประชากรตัวอย่างที่ใช้ศึกษาข้อมูลได้แก่ เกษตรกรที่ได้รับการรับรอง GAP กล้วยหอม จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 15 ราย วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของระยะเวลากระบวนการที่ใช้ในการตรวจเพื่อรับรอง

2. ศึกษาข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ตามมาตรฐานหลักปฏิบัติที่ดีสำหรับพืชอาหาร (มกษ.9001-2564) วิเคราะห์ข้อกำหนดเพื่อจัดทำแนวทางการลดขั้นตอนและลดระยะเวลาการตรวจประเมิน รวมทั้งระดมข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ จากหน่วยตรวจรับรองของกรมวิชาการเกษตร เพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำแนวทางการลดขั้นตอน

3. จัดทำแนวทางการตรวจประเมิน การลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ในข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติให้ผู้ตรวจประเมิน เกษตรกร หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง รับทราบและปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน

4. ติดตามและสำรวจความคิดเห็นของผู้รับบริการ โดยประชากรที่ทำการศึกษาข้อมูลได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยหอมที่ได้รับการรับรอง GAP จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดปทุมธานี จำนวน 20 ราย รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจทั้งหมดมาวิเคราะห์เชิงพรรณา สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาพัฒนาแนวทางการวิจัยในอนาคต

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการศึกษากระบวนการตรวจรับรอง และระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม

กระบวนการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช ตามคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการตรวจประเมินเพื่อการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช (PM-8) กรมวิชาการเกษตร ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนการรับคำขอและการตรวจสอบคำขอ 2) การคัดเลือกผู้ตรวจประเมินและการวางแผนการตรวจ 3) การเตรียมการตรวจ 4) การดำเนินการตรวจ 5) การจัดทำรายงานและแจ้งผลการตรวจ 6) การนัดหมายและการดำเนินการประชุมคณะกรรมการรับรองเพื่อพิจารณา 7) การจัดทำใบรับรองและการมอบใบรับรอง จากการเก็บข้อมูลระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม จากกลุ่มประชากรตัวอย่าง จำนวน 15 ราย โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ขั้นตอนการดำเนินการตรวจถึงขั้นตอนการรับใบรับรอง ใช้ระยะเวลาดำเนินการในกระบวนการเฉลี่ยรวม 40 วัน (ตารางที่ 1) ซึ่งข้อมูลดังกล่าว นำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการพิจารณาจัดทำแนวทางการปรับปรุงกระบวนการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม เพื่อให้เกษตรกรได้รับใบรับรองทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก)

2. ผลการศึกษาข้อกำหนด ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (มกษ.9001-2564) เพื่อปรับปรุงและลดระยะเวลาการตรวจรับรอง

มาตรฐานหลักปฏิบัติที่ดีสำหรับพืชอาหาร (มกษ.9001-2564) ประกอบด้วย 8 ข้อกำหนด ได้แก่ 1.น้ำ 2.พื้นที่ 3.วัตถุอันตรายทางการเกษตร 4.การจัดการกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว 5.การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว 6.การพักผลิตผล การขนย้ายและการเก็บรักษา 7.บุคลากร 8.บันทึกข้อมูลและการตามสอบ ซึ่งการดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการรับรอง ผู้ตรวจประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินให้ครบทุกข้อกำหนดให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไข โดยกิจกรรมการตรวจประเมินประกอบด้วยการสัมภาษณ์ การตรวจเอกสาร การตรวจพินิจ การสังเกตกิจกรรมและสภาวะของพื้นที่ตรวจ และบันทึกสิ่งที่ตรวจพบลงในแบบบันทึกการตรวจประเมิน ทั้งนี้ ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องที่ทำให้การตรวจรับรองล่าช้า ได้แก่ ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากมีข้อกำหนดหลักที่ต้องใช้วิธีการตรวจพินิจกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกร ซึ่งกล้วยหอมมีระยะเวลาการเจริญเติบโต ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 240-270 วัน (8-9 เดือน) โดยแบ่งเป็น 1. ระยะปลูกจนกล้วยออกปลี ใช้เวลา 180 วัน (6 เดือน) 2. ระยะปลีถึงเห็นเครือ ใช้เวลา 14 วัน (2 สัปดาห์) 3. ระยะเห็นเครือถึงตัดปลี ใช้เวลา 7 วัน (1 สัปดาห์) 4. ระยะตัดปลีถึงตัดเครือจำหน่าย ใช้เวลา 60-70 วัน ดังนั้น เพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการตรวจรับรองและอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกร เพื่อให้ได้ใบรับรอง GAP ทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก จึงมีแนวทางปรับเปลี่ยนกระบวนการตรวจประเมินโดยให้ผู้ตรวจประเมินสามารถเข้าตรวจแปลงในระยะเห็นเครือถึงตัดปลี โดยใช้วิธีการตรวจแบบสัมภาษณ์ ซึ่งเดิมผู้ตรวจประเมินจะเข้าตรวจในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะตัดเครือจำหน่าย หรือระยะที่กล้วยหอมมีอายุประมาณ 240-270 วัน เท่านั้น ดังนั้นการเข้าตรวจในระยะตัดปลี ผู้ตรวจประเมินจะเข้าตรวจได้เร็วขึ้น 60-70 วัน เมื่อรวมกับระยะเวลากระบวนการดำเนินการตรวจรับรองเฉลี่ย 40 วัน จึงทำให้เกษตรกรสามารถได้รับใบรับรองเพื่อประกอบการจำหน่าย ทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก) ทั้งนี้ เกษตรกรจะต้องเก็บหลักฐานภาพถ่าย/วิดีโอ ตามข้อกำหนดที่ 5 และบันทึกข้อมูลการขายผลผลิตเพื่อแสดงต่อผู้ตรวจประเมินในการเข้าตรวจภายหลัง

3. ผลการจัดทำแนวทางการตรวจประเมินการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม

จากการศึกษาข้อกำหนด ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (มกษ.9001-2564) นำมาสรุปจัดทำแนวทางการตรวจประเมินเพื่อลดขั้นตอนการตรวจรับรอง ให้ผู้ตรวจประเมิน เกษตรกร เป็นแนวทางปฏิบัติดังนี้

แนวทางการตรวจประเมิน ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ข้อกำหนดหลักที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 6 ข้อ คือ

ข้อ 5.1 ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยผลผลิตมีคุณภาพตามความต้องการของตลาดหรือตามข้อกำหนดของคู่ค้า การตรวจประเมินใช้วิธีการสัมภาษณ์กระบวนการขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกร กรณีแปลงที่มีการปลูกกล้วยต่อเนื่องมาก่อนการขอการยื่นขอการรับรอง ผู้ตรวจประเมินสามารถใช้วิธีการสัมภาษณ์และพิจารณาจากข้อมูลบันทึก ภาพถ่าย หรือวิดีโอของการผลิตในรุ่นก่อนหน้าประกอบการพิจารณาได้

ข้อ 5.2 การเก็บเกี่ยวต้องปฏิบัติอย่างถูกสุขลักษณะ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ใช้วิธีการสัมภาษณ์ในประเด็นสุขลักษณะเพื่อป้องกันการปนเปื้อน และพิจาณาจากภาพถ่าย หรือวิดีโอ

ข้อ 5.3 ต้องใช้เครื่องมือหรือวิธีการเฉพาะ เพื่อป้องกันการช้ำ หรือเป็นรอยตำหนิของผลิตผลเนื่องจากการเก็บเกี่ยว ตรวจประเมินโดยพินิจหลักฐานเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บเกี่ยว และพิจารณาภาพถ่าย หรือวิดีโอ

ข้อ 5.4 ต้องคัดแยกผลผลิตด้อยคุณภาพกับผลผลิตที่มีคุณภาพออกจากกัน รวมถึงมีวิธีการใช้ประโยชน์หรือการจัดการผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ ใช้วิธีการสัมภาษณ์ และพิจาณาจากภาพถ่าย หรือวิดีโอ

ข้อ 5.5 การจัดชั้นคุณภาพและขนาดก่อนจำหน่าย ให้แยกคุณภาพและขนาดของผลิตผลตามข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตรที่กำหนดสำหรับผลิตผลแต่ละชนิด หรือตามข้อกำหนดของคู่ค้าใช้วิธีการสัมภาษณ์การปฏิบัติของเกษตรกร และจากภาพถ่าย หรือวิดีโอ

ข้อ 5.6 ต้องแยกภาชนะบรรจุของเสีย สารเคมี และวัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างชัดเจนจากภาชนะบรรจุผลิตผลในการเก็บเกี่ยวและการขนย้ายเพื่อป้องกันการปนเปื้อน ใช้วิธีการสัมภาษณ์การปฏิบัติของเกษตรกร และจากภาพถ่าย หรือวิดีโอ

ข้อกำหนดรอง ที่ต้องใช้ภาพถ่าย หรือวิดีโอ ประกอบเพิ่มเติม เช่น

ข้อ 5.2 ไม่วางผลผลิตสัมผัสกับพื้นดินโดยตรง

ข้อ 5.3 อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ วัสดุที่สัมผัสกับผลิตผลโดยตรงต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อน เช่น ไม่ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์รองผลิตผลเพราะอาจมีการปนเปื้อนโลหะหนักจากหมึกพิมพ์

ข้อ 5.6 ป้องกันสัตว์เลี้ยงไม่ให้อยู่บริเวณปฏิบัติงาน โดยเฉพาะสถานที่คัดบรรจุ เก็บรักษา

แนวทางการตรวจประเมิน ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลิตผล การขนย้าย และการเก็บรักษา

ข้อกำหนดหลักที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คือ

ข้อ 6.1 มีการจัดการด้านสุขลักษณะของสถานที่และวิธีการขนย้าย พักผลิตผล และ/หรือเก็บรักษาผลิตผลเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากอันตรายและสิ่งแปลกปลอมที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภคและคุณภาพของผลิตผล ใช้วิธีการสัมภาษณ์ ให้บันทึกภาพถ่าย หรือวิดีโอวิธีการขนย้าย พักผลิตผล/เก็บรักษาผลิตผล

ข้อกำหนดรอง ที่ต้องใช้ภาพถ่าย หรือวิดีโอประกอบเพิ่มเติม เช่น

ข้อ 6.1 การใช้วัสดุปูรอง

ข้อ 6.2 ไม่ใช้พาหนะที่ใช้ขนส่งวัตถุอันตรายหรือปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน ในการขนย้ายผลิตผล หากจำเป็นต้องใช้ต้องมีการทำความสะอาด

ข้อ 6.3 มีการเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมในการบรรจุขั้นต้น

ข้อ 6.4 มีการจัดวางผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วในบริเวณพักผลผลิตอย่างเหมาะสม

ข้อ 6.5 กรณีผลผลิตเสื่อมคุณภาพง่ายให้มีการดูแลและป้องกันที่เหมาะสมก่อนการขนส่ง

ข้อ 6.7 ให้ขนส่งผลิตผลที่บรรจุภาชนะแล้วด้วยความระมัดระวัง

แนวทางการตรวจประเมิน ข้อกำหนดที่ 8 เอกสาร บันทึกข้อมูล และการตามสอบ

ข้อกำหนดหลักที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คือ

ข้อ 8.1 ในการจำหน่ายผลผลิตผล ต้องบันทึกข้อมูลผู้รับซื้อ แหล่งที่นำผลิตผลไปจำหน่าย รวมถึงปริมาณและวันที่จำหน่าย วิธีการตรวจบันทึก กรณี ณ วันที่เข้าตรวจประเมิน เกษตรกรยังไม่ได้จำหน่ายผลผลิต ให้เกษตรกรบันทึกปริมาณผลิตที่คาดการณ์ และระบุแหล่งที่จะนำผลผลิตไปจำหน่าย หรือสามารถแสดงหลักฐานสัญญาที่ทำกับผู้ขายล่วงหน้าต่อผู้ตรวจประเมินได้ แต่เมื่อใดที่มีการจำหน่ายต้องจดบันทึกให้ครบถ้วน ถูกต้องตามความเป็นจริงทันที

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้รับบริการต่อกระบวนการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับบริการ

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจจากประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ผู้รับบริการการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดปทุมธานี รวมจำนวน 20 ราย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ เป็นเพศชาย ร้อยละ 50 เพศหญิง ร้อยละ 50 อายุ 20-39 ปี ร้อยละ 10 อายุ 40-49 ปี ร้อยละ 70 อายุ 60 ปี ขึ้นไปร้อยละ 20 ระดับการศึกษา ประถมศึกษา ร้อยละ 55 มัธยมศึกษา ร้อยละ 25 อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ร้อยละ 10 ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ร้อยละ 10 การจำหน่ายผลผลิต ตลาดภายในประเทศ ร้อยละ 35 ตลาดต่างประเทศร้อยละ 65 จำหน่ายทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศร้อยละ 25 ด้านการทราบข้อมูลการให้บริการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอมของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ทราบข้อมูล ร้อยละ 75 ไม่ทราบข้อมูล ร้อยละ 25

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้รับบริการต่อกระบวนการลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP กล้วยหอม

การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้รับบริการต่อกระบวนการลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP กล้วยหอม โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้รับบริการ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาได้แก่เกษตรกรผู้ผลิตกล้วยหอมที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช ของกรมวิชาการเกษตร จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดปทุมธานี รวม จำนวน 20 ราย ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้รับบริการ พบว่า ผู้รับบริการมากกว่าร้อยละ 90 เห็นด้วย กับแนวทางการลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP กล้วยหอม ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้เกษตรกรได้รับการรับรองทันต่อผลผลิตชุดแรก (มีดแรก) โดยปรับกระบวนการตรวจประเมิน ให้ผู้ตรวจประเมินสามารถเข้าตรวจประเมินได้ในช่วงที่ยังไม่เก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งระยะกล้วยตัดปลีเป็นระยะที่เหมาะสม สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้ใกล้เคียงความเป็นจริง ผู้รับบริการเห็นด้วยกับการกำหนดให้มีการยื่นใบสมัครล่วงหน้าต่อเจ้าหน้าที่ อย่างน้อย 60 วัน ก่อนถึงระยะกล้วยตัดปลี เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่และเกษตรกรในการวางแผนการตรวจประเมินได้อย่างเหมาะสม ผู้รับบริการเห็นด้วยกับการใช้วิธีการสัมภาษณ์ในกระบวนการตรวจประเมิน ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายและการเก็บรักษา เนื่องจากเป็นวิธีการที่ลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกร เป็นประโยชน์ต่อภาคการส่งออกมากขึ้น และเห็นด้วยกับการใช้แนวทางการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP ในพืชชนิดอื่นๆ รวมทั้งให้หน่วยงานมีการสร้างการรับรู้และเผยแพร่ข้อมูลแนวทางการลดขั้นตอนการตรวจรับรองให้เกษตรกรทราบเป็นแนวทางปฏิบัติ ทั้งนี้ มีข้อคิดเห็นของผู้รับบริการร้อยละ ๗๕ เห็นด้วย กับการจดบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตอาจไม่ตรงตามความเป็นจริง และร้อยละ ๒๕ ไม่เห็นด้วย

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้รับบริการต่อกระบวนการลดขั้นตอนการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP กล้วยหอม พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมต่อกระบวนการลดขั้นตอน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 55 ระดับมาก ร้อยละ 50 ระดับปานกลาง ร้อยละ 35 ความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับ จากกระบวนการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง พบว่า ระดับมากที่สุด ร้อยละ 50 ระดับมาก ร้อยละ 40 ระดับปานกลาง ร้อยละ 10

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

1. การลดขั้นตอนการตรวจรับรองเป็นโครงการที่ดีมาก
2. กรณีพืชผัก ไม่ควรใช้แนวทางการลดขั้นตอน
3. การลดขั้นตอนมีความเหมาะสมกรณีพืชที่ต้องการส่งออก เพื่อให้จำหน่ายผลผลิตทันต่อฤดูกาลผลิต
4. หน่วยงานภาครัฐควรให้ข้อมูลเพิ่มเติม
5. กรณีไม่ได้ส่งออก โดยทั่วไปเกษตรกรต้องการผลิตที่ได้ราคาสูง ผลิตตามความต้องการของตลาด การตรวจให้ครบทุกขั้นตอนจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค
6. ภาครัฐควรดำเนินการในด้านการตรวจรับรอง GAP เองอย่างต่อเนื่อง หากต่อไปเป็นภาคเอกชนตรวจจะมีค่าใช้จ่ายมาก เกษตรกรรายย่อยอาจไม่สามารถทำได้
7. การลดขั้นตอนการตรวจรับรอง ทำให้มีความรวดเร็ว สะดวกกับเกษตรกร เกษตรกรมีโอกาสหาตลาดส่งออกได้มากขึ้น

สรุปผลการทดลอง

1. แนวทางลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ให้เกษตรกรได้รับการรับรองทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก) โดยวิธีการปรับปรุงกระบวนงานในขั้นตอนการตรวจประเมิน ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว โดยการเข้าตรวจประเมินแปลงในระยะกล้วยตัดปลี (อายุ 180 วัน) ใช้วิธีการสัมภาษณ์ การคาดการณ์ปริมาณผลผลิต และดูหลักฐานอื่นๆ ประกอบ สามารถลดเวลาการตรวจรับรองได้เร็วขึ้น 60-70 วัน ซึ่งเกษตรกรจะต้องเก็บหลักฐานภาพถ่าย/วิดีโอ ตามข้อกำหนดที่ 5 รวมทั้งข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายและการเก็บรักษา และบันทึกข้อมูลการขายผลผลิตเพื่อแสดงต่อผู้ตรวจประเมินในการเข้าตรวจติดตามภายหลัง

2. ข้อคิดเห็นของผู้รับบริการ มากกว่าร้อยละ 90 เห็นด้วยกับแนวทางปรับปรุงกระบวนงานการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ซึ่งจะทำให้เกษตรกรได้รับใบรับรอง GAP ทันต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (มีดแรก) สามารถอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรและเป็นประโยชน์ต่อการจำหน่ายผลผลิต เพิ่มโอกาสในการจำหน่ายผลผลิตในการส่งออก และหน่วยงานควรมีการสร้างการรับรู้ เผยแพร่ข้อมูลการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ให้เกษตรกรทราบเป็นแนวทางปฏิบัติ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตร ในการร่วมให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำแนวทางการลดขั้นตอนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ในการรวบรวมข้อมูลขั้นตอนกระบวนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม เพื่อประกอบการศึกษาวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงกระบวนงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ผลิตกล้วยหอมจังหวัดเพชรบุรีและปทุมธานี ที่ได้ร่วมให้ความร่วมมือตอบแบบสำรวจข้อคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน. 2567.กล้วยหอมทอง ประจำสัปดาห์ที่ 4 เดือนเมษายน 2567 (22-26 เม.ย 67), https://regional.moc.go.th/th/file/get/file/202404296bc608228650237357e6e42b033fc6b1094417.pdf. สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2567.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2564. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.9001-2564. การปฏิบัติ ทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดแสงจันทร์การพิมพ์. 17 หน้า.

ตาราง ที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจรับรอง GAP กล้วยหอม

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อมูลการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน				รวมระยะเวลา (วัน)
		ตรวจประเมิน	จัดทำรายงาน	การพิจารณาเพื่อรับรอง	รับใบรับรอง	
1	นายอาคม ชุ่มจิตต์	25 ธ.ค.66	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	6 ก.พ.67	42
2	นางยุพิน พิมพ์สอาด	25 ธ.ค.66	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	5 ก.พ.67	42
3	นายก้าน ศรีแจ้	27 ธ.ค.66	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	5 ก.พ.67	42
4	นางสายชล เกตุรัตน์	5 ม.ค.67	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	5 ก.พ.67	30
5	นางเล็ก คำมั่น	25 ธ.ค.66	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	5 ก.พ.67	42
6	นายวิวิชย์ กรีธาธร	5 ธ.ค.67	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	5 ก.พ.67	30
7	นายวิน ยี่สุ่น	26 ธ.ค.66	10 ม.ค.67	19 ม.ค.67	5 ก.พ.67	42
8	นางปาริชาติ อยู่ฉิม	7 ก.พ.67	12 ก.พ.67	20 ก.พ.67	11 มี.ค.67	35
9	นางสมควร คำเพ็ง	7 ก.พ.67	12 ก.พ.67	20 ก.พ.67	11 มี.ค.67	35
10	นายเซ้ง เจริญพรศิริกุล	27 ก.พ.67	11 มี.ค.67	20 มี.ค. 67	19 เม.ย.67	53
11	นายเจษฎากร ทองประเสริฐ	29 ก.พ.67	11 มี.ค.67	20 มี.ค. 67	19 เม.ย.67	49
12	นางวิลัย ชื่นชม	21 มี.ค.67	17 เม.ย.67	25 เม.ย.67	19 พ.ค.67	43
13	นางสุมาลี จันทร	18 เม.ย.67	09 พ.ค.67	21 พ.ค. 67	12 มิ.ย.67	54
14	น.ส.นงนุช เสาวสุรินทร์	29 เม.ย.67	09 พ.ค.67	21 พ.ค.67	12 มิ.ย.67	42
15	นายพุฒิภูมิ ทองประเสริฐ	31 พ.ค.67	10 มิ.ย. 67	18 มิ.ย. 67	03 มิ.ย.67	33
		ระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการ				**40**

ภาพที่ 1 การประชุมประชุมหารือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกรมวิชาการเกษตร ในการลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกในการตรวจรับรองแปลง GAP กล้วยหอม

ภาพที่ ๒ การประชุมชี้แจงแนวทางการลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกในกาตรวจรับรองแปลง GAP กล้วยหอม ให้กับผู้ตรวจประเมิน กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 การประชุมชี้แจงแนวทางการลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกในการรับรองแปลง GAP กล้วยหอม ให้กับผู้เกี่ยวข้องในระบบการผลิตกล้วยหอม ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการส่งออกเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี

ภาคโปสเตอร์

การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคกลาง
Expansion of Sustainable Peanut Production Technology in The Central Region

วรากรณ์ เรือนแก้ว[1/*] ไชยา บุญเลิศ[2/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/]
วารีรัตน์ สมประทุม[1/] อารดา มาสริ[1/]
Warakorn Ruankaew[1/*] Chaiya Boonlert[2/] Kruawan Boonngoen[1/]
Wareerat Sompratoom[1/] Arada Masari[1/]

ABSTRACT

Expanding sustainable peanut production technology in the central region. It is an operation that builds on the project to test varieties and use of fertilizers suitable for peanut production in the central region. In the areas of Chainat Province and Nakhon Sawan Province, the objective is to expand the use of peanut production technology through creating a technology prototype plot with farmers at Thammamun Subdistrict, Mueang Chainat District. Chainat Province and Noen Sala Subdistrict, Krok Phra District, Nakhon Sawan Province. There were 75 farmers participating, with a total area of 282 rai. Technology of the Department of Agriculture used to expand results. That is, useing Khon Kaen 84-8 peanuts mixed with the chemical carbendazim 50% WP at a rate of 5 grams per 1 kilogram of seed, adding rhizobium biofertilizer for peanuts. Apply chemical fertilizer according to soil analysis values. By planting from November to December, and harvest from February to March of the following year. The results of operations found that using the peanut production technology of the Department of Agriculture in Chainat and Nakhon Sawan provinces, yields of fresh pods in the area averaged 1,016 and 743.7 kilograms per rai, respectively. Average net income was 10,711 and 10,561 baht per rai, respectively, while the proportion of income. The average investment values were 2.12 and 2.83, respectively. From the satisfaction interviews, it was found that Model farmers who grow peanuts in Chainat Province and Nakhon Sawan Province were satisfied with the Department of Agriculture's peanut production technology 75 and 95 percent, respectively.

Key words : Groundnut, Fertilizer, Rhizobium, Quality

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150 โทรศัพท์ 056-405070
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5 Bang Luang Subdistrict, Sapphaya District, Chainat 17150 Tel 056-405070
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ 60190 โทรศัพท์ 056-009756-7
[2/] Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center Takfah District, Nakhonsawan 60190 Tel.056-009756-7
[*] corresponding author: warakornruankaew@gmail.com

บทคัดย่อ

การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคกลาง ดำเนินงานปี 2564 เป็นการต่อยอดจากโครงการทดสอบพันธุ์และการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับการผลิตถั่วลิสงพื้นที่ภาคกลาง ในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลการใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงผ่านการทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีกับเกษตรกร ณ ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาทและตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ มีเกษตรกรเข้าร่วมจำนวน 75 ราย รวมพื้นที่ 282 ไร่ เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่นำไปขยายผล คือใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 คลุกสารเคมีคาร์เบนดาซิม 50% WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและโรยยิปซัมในระยะออกดอก โดยปลูกเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม และเก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมของปีถัดไป ผลการดำเนินงานพบว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ให้ผลผลิตฝักสดในพื้นที่เฉลี่ย 1,016 และ 743.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รายได้สุทธิเฉลี่ย 10,711 และ10,561 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ยมีค่าอยู่ที่ 2.12 และ 2.83 ตามลำดับ จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจพบว่า เกษตรกรแปลงต้นแบบผู้ปลูกถั่วลิสงจังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ มีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตร ร้อยละ 75 และ 95 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ถั่วลิสง ปุ๋ยเคมี ไรโซเบียม คุณภาพ

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชไร่ตระกูลถั่วที่สามารถปลูกได้ตลอดปี เป็นพืชที่เหมาะสมกับการปลูกในระบบปลูกพืช หรือปลูกเป็นพืชไร่หลังนา โดยในปี 2555 เขตพื้นที่ภาคกลาง มีพื้นที่ปลูกถั่วลิสงอยู่ 12,100 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 268 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) พื้นที่ปลูกถั่วลิสงกระจายอยู่ในจังหวัด นครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี และชัยนาท พื้นที่ปลูก 6,010 3,680 3,040 520 และ 495 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสภาพพื้นที่ปลูกพบทั้งสภาพไร่และพื้นที่ปลูกหลังการทำนา โดยส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางนิยมปลูกพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อบริโภคฝักต้ม และจากการศึกษาปัญหาของการผลิตถั่วลิสงในภาคกลาง พบว่าเกษตรกร ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ระยะปลูกถี่ การใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสมและต้นทุนการผลิตสูง (วรยุทธ, 2558)

จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ปลูกถั่วลิสงอยู่ในตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท เป็นพื้นที่ติดริมแม่น้ำเจ้าพระยา อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 38 ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายเล็กน้อย เป็นดินน้ำไหลทรายมูล ซึ่งมีความเหมาะสมกับการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้ง (วรยุทธ, 2558) อีกทั้งตลาดในพื้นที่มีความต้องการถั่วลิสงเมล็ดสีแดง จากผลการวิเคราะห์พื้นที่และผลการศึกษาที่ผ่านมาของแหล่งปลูกถั่วลิสงจังหวัดชัยนาท พบประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการผลิตถั่วลิสงในจังหวัดชัยนาท คือ ต้นทุนการผลิตสูง และผลผลิตมีเมล็ดลีบประมาณ 20 % อีกทั้งเกษตรกรขาดความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยที่ถูกวิธี จึงทำให้ ต้นทุนสูง ขาดเมล็ดพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำไม่ตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค

ปี 2561 จังหวัดนครสวรรค์ มีพื้นที่ปลูกถั่วลิสง 186 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 131,800 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 708.60 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) แต่ถ้าเป็นพื้นที่ปลูกอื่นๆที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตรพบว่ามีพื้นที่ปลูกมากกว่า 1,000 ไร่ ซึ่งสภาพพื้นที่ปลูกพบทั้งสภาพไร่และพื้นที่ปลูกหลังการทำนา โดยพื้นที่ปลูกกระจาย อยู่หลายอำเภอ เช่น ตาคลี ตากฟ้า หนองบัว พยุหะคีรี และ โกรกพระ โดยเฉพาะที่อำเภอโกรกพระ จะเป็นแหล่งผลิตถั่วลิสงแหล่งใหญ่ที่สุดของจังหวัด โดยส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตถั่วลิสงในฤดูแล้งหรือหลังจากการทำนา มีการใช้น้ำชลประทาน นิยมผลิตเป็นถั่วลิสงในรูปฝักสดเพื่อขายให้กับพ่อค้าคนกลาง จากการศึกษาปัญหาของการผลิตถั่วลิสงในอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ พบว่าเกษตรกรนิยมปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ผลิตเป็นถั่วฝักแห้งจึงไม่เป็นที่นิยมของท้องตลาด อีกทั้งยังมีถั่วพันธุ์อื่นๆปนเข้ามา และมีการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน รวมทั้งมีปัญหาทางด้านโรครากเน่าโคนเน่าของถั่วลิสง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงให้เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ โดยนำเทคโนโลยีด้านพันธุ์ถั่วลิสงและการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมเข้าไปทดสอบกับเษตรกร โดยนำพันธุ์ขอนแก่น 84-8 หรือพันธุ์ KK4401 เข้าไปทดสอบ

ได้รับการรับรองพันธุ์วันที่ 13 มกราคม 2554 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะกับการผลิตขายในรูปฝักสด อายุเก็บเกี่ยวเป็นถั่วฝักสดสำหรับต้ม 75-90 วัน มีขนาดเมล็ดโตสีออกชมพู ให้ผลผลิตฝักสด 786 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากลุ่มพันธุ์ถั่วลิสงฝักสดสำหรับต้ม จึงเหมาะสำหรับทำเป็นถั่วต้ม และค่อนข้างทนทานต่อโรคโคนเน่าขาว (เชื้อสาเหตุ Sclerotium rolfsii) สามารถปลูกได้ทั่วไปในสภาพการผลิตถั่วลิสงของประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ได้เห็นความสำคัญในการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงหลังนา จึงได้หาทางการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง โดยเน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงหลังนาอย่างถูกต้องและเหมาะสม ด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อเพิ่มผลผลิต พร้อมทั้งจัดทำแปลงต้นแบบให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และหากเกษตรกรใกล้เคียงสนใจจะทำให้สามารถขยายพื้นที่ในการผลิตถั่วลิสงอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีความรู้ความสามารถในการผลิตถั่วลิสงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเพิ่มขึ้น ทำให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงขึ้น และสามารถนำผลการดำเนินงานในครั้งนี้ไปใช้เป็นคำแนะนำเรื่องเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างถูกต้องและเหมาะสมในพื้นที่จังหวัดชัยนาท และนครสวรรค์ต่อไป ส่วนเทคโนโลยีด้านการใช้ปุ๋ยได้นำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินกับพืชถั่วเศรษฐกิจร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเข้าไปทดสอบ อีกทั้งยังมีการนำยิปซั่มไปใช้ในการผลิตถั่วลิสง ซึ่งมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อใช้เป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารรองที่เรียกว่า ธาตุแคลเซียม ซึ่งจะมีผลทำให้ถั่วลิสงติดฝักที่มีความสมบูรณ์ มีเมล็ดเต็มฝัก และเมล็ดมีคุณภาพดี (ปาริชาติและคณะ, 2557) และมีการใช้สารเคมี คาร์เบนดาซิม 50%WP คลุกเมล็ด เพื่อป้องกันโรคโคนเน่า ซึ่งการใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่กล่าวมานี้ จะสามารถแก้ปัญหาตามประเด็นปัญหา และขยายผลสู่เครือข่ายเกษตรกร ให้นำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง เพื่อยกระดับคุณภาพและผลผลิต และเข้าใจการจัดการผลิตถั่วลิสงในพื้นที่ สร้างองค์ความรู้การผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองในการผลิต และรักษาระดับผลผลิตได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัย ถ่ายทอดสู่เกษตรกรผ่านการทดสอบเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่และขยายผลสู่เครือข่ายเกษตรกร ให้นำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง จึงจะสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาศักยภาพการผลิตในแต่และพื้นที่ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ สูตร 46-0-0 21-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
2. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง
3. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชได้แก่ อลาคลอร์
4. เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 84-8
5. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ยิปซัม
6. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ คาร์เบนดาซิม
7. เครื่องชั่ง และไม้วัดความสูง

วิธีการ

1. จัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงในพื้นที่ โดยบูรณาการร่วมกันระหว่างสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ และสำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่ปลูกถั่วลิสง และเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการที่ถูกต้องสำหรับการผลิต ถั่วลิสง เทคโนโลยีการผลิตตั้งแต่กระบวนการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การตลาดและการจำหน่าย และทำการวิเคราะห์พื้นที่โดยการสำรวจพื้นที่ปลูกรายแปลง เพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และวางแผนการดำเนินงาน

2. การทำแปลงต้นแบบ คัดเลือกพื้นที่การทดลองจากแหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญในจังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ โดยพิจารณาจากพื้นที่แหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญ นำเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงจากการทดลอง ในปี 2562 -2563 มาขยายผล ได้แก่ การใช้ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 84-8 การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูกอัตราตามคำแนะนำ

(กรมวิชาการเกษตร, 2553) การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ในระยะออกดอก โดยมีการปรับเทคโนโลยีให้เหมะสมกับสภาพพื้นที่และความต้องการของเกษตรกรแต่ละราย

3. การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี โดยการจัดฝึกอบรมเกษตรกรและจัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืน โดยบูรณาการร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ สำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่

4. การประเมินความพึงพอใจ ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร การขยายผลการใช้เทคโนโลยีผ่านการทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีกับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในหัวข้อ ความพึงพอใจจากความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการปลูกพืชหลังนาจากกรมวิชาการเกษตร ความพึงพอใจในเทคโนโลยีด้านพันธุ์ในการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร ความพึงพอใจในเทคโนโลยีเรื่องการใช้ปุ๋ยในการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร การใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการปลูกพืชหลังนาสามารถลดต้นทุนการได้มากน้อยเพียงใด ความพึงพอใจในเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตร และการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไปใช้ในการปลูกพืช หลังนาของเกษตรกร

เวลาและสถานที่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2563 – กันยายน 2564 แปลงเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท และตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. จัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงในพื้นที่

จัดประชุมเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการที่ถูกต้องสำหรับการผลิตถั่วลิสง เทคโนโลยีการผลิตตั้งแต่กระบวนการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การตลาดและการจำหน่าย จังหวัดชัยนาทดำเนินการจัดประชุมที่ทำการกลุ่มแปลงใหญ่หมู่ที่ 7 ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท มีเกษตรกรเข้าร่วมประชุม 40 ราย จังหวัดนครสวรรค์ จัดประชุมที่ทำการหมู่บ้านหมู่ที่ 5 ตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ มีเกษตรกรเข้าร่วมประชุม 35 ราย จากการวิเคราะห์พื้นที่ พบว่า แหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญของจังหวัดชัยนาทและ จังหวัดนครสวรรค์ มีพื้นที่ปลูก 80 - 150 ไร่ต่อปี เป็นการผลิตถั่วลิสงในฤดูแล้งหรือหลังจากการทำนา มีการใช้น้ำชลประทานนิยมผลิตเป็นถั่วลิสงในรูปฝักสดเพื่อขายให้กับพ่อค้าคนกลาง ลักษณะดินในพื้นที่ปลูกเป็นดินเหนียวปนทรายและดินร่วนเหนียว ปัญหาสำคัญของเกษตรกรในพื้นที่คือเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่เหมาะสม ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน การใช้สารเคมีกำจัดศัตรู ถั่วลิสงไม่ถูกต้องไม่มีการใช้ยิปซัมเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตดิน และการเลือกพันธุ์ปลูกไม่เหมาะสมกับพื้นที่และมีพันธุ์ปนจำนวนมาก

2. การทำแปลงต้นแบบ

คัดเลือกพื้นที่หมู่ที่ 7 ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท และหมู่ที่ 5 ตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดชัยนาทดำเนินการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงที่สามารถเพิ่มผลผลิตในพื้นที่แหล่งปลูก ต.ธรรมามูล อ.เมืองชัยนาท จ.ชัยนาท โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ได้บูรณาการร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอเมืองชัยนาท สำนักงานเกษตรอำเภอมโนรมย์ และเกษตรกรในพื้นที่ ร่วมจัดทำแปลงต้นแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 40 ราย พื้นที่ 160 ไร่ ในปี 2564 เพื่อใช้เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการเกษตรและนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร โดยได้ดำเนินการผลิตถั่วลิสงตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ไม่มีกรรมวิธีเปรียบเทียบจำนวน 40 ราย พบว่าผลผลิตแปลงต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 1,016 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5,368 บาทต่อไร่ เกษตรกรจำหน่ายผลผลิต ฝักสด ราคา 14-25 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 10,711 บาทต่อไร่ มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนอยู่ที่ 2.12 (Table 1)

จังหวัดนครสวรรค์ได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการทดสอบพันธุ์และการใช้ใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตถั่วลิสงจังหวัดนครสวรรค์มาตั้งแต่ปี 2562-2563 จนมั่นใจในเทคโนโลยีว่าสามารถเพิ่มผลผลิตในพื้นที่แหล่งปลูกตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ได้ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ จึงได้บูรณาการร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอโกรกพระ และเกษตรกรร่วมจัดทำแปลงต้นแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 35 ราย พื้นที่ 122 ไร่ ในปี 2564 เพื่อใช้เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการเกษตร และนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร โดยได้ดำเนินการผลิตถั่วลิสงตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรทั้งหมด จึงไม่มีข้อมูลวิธีของเกษตรกรเปรียบเทียบ โดยผลผลิตแปลงต้นแบบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 743.71 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5,727 บาทต่อไร่ เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตฝักสดราคา 22 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้เฉลี่ย 16,326 บาทต่อไร่ ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 10,561 บาทต่อไร่ มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนอยู่ที่ 2.83 (Table 3)

3. การถ่ายทอดความรู้

ดำเนินการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี หลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง โดยได้ถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาสาระสำคัญประกอบไปด้วย พันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 84-8 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง และการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของถั่วลิสง ดำเนินการในพื้นที่แปลงต้นแบบ ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท และตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ มีเกษตรกรเข้าร่วมงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้ง 2 จังหวัดรวม 200 ราย

4. การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรแปลงขยายผล

จังหวัดชัยนาท พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 75 เรื่องเทคโนโลยีในการปลูกพืชหลังนาจากกรมวิชาการเกษตร ทำให้มีอาชีพเสริมหลังการทำนา เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 65 เรื่องเทคโนโลยีด้านพันธุ์ในการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ได้พันธุ์ที่ดีตรงตามความต้องการของตลาด เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 40 เรื่องเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ลดต้นทุนการผลิตและช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 45 เรื่องการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไปใช้ในการปลูกพืชหลังนาของเกษตรกร ทำให้ลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้อย่างดี (Table 2)

จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 95 เรื่องเทคโนโลยีในการปลูกพืชหลังนาจากกรมวิชาการเกษตร ทำให้มีอาชีพเสริมหลังการทำนาเป็นการสร้างรายได้เสริม เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องเทคโนโลยีด้านพันธุ์ในการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ได้พันธุ์ที่ดีตรงตามความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกและตลาดผู้บริโภค เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ลดต้นทุนการผลิตและช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 95 เรื่องการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไปใช้ในการปลูกพืชหลังนาของเกษตรกร ทำให้ลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี (Table 4)

สรุปผลการทดลอง

1. การจัดประชุมเกษตรกรและการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่เกษตรกรปลูกถั่วลิสงในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการที่ถูกต้องสำหรับการผลิตถั่วลิสงหลังนา มีเกษตรกรเข้าร่วมจำนวน 275 ราย

2. การใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ให้ผลผลิตฝักสดในพื้นที่เฉลี่ย 1,016 และ 743.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รายได้สุทธิเฉลี่ยของเกษตรกรจังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ 10,711 และ10,561 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ยมีค่าอยู่ที่ 2.12 และ 2.83 ตามลำดับ

3. การประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยโดยทำแปลงต้นแบบพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ มีความพึงพอใจมากที่สุดในเทคโนโลยีการปลูกพืชหลังนาของกรมวิชาการเกษตร ร้อยละ 75 และ 95 ตามลำดับ และเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 45 และ 95 เรื่องการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไปใช้ในการปลูกพืชหลังนาของเกษตรกร ทำให้ลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้ดี

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกร นักวิชาการ ผู้ประกอบการที่ได้ศึกษาดูงานจากแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ สามารถนำความรู้ และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ไปปรับใช้และถ่ายทอดในพื้นที่ของตนเอง สร้างความเข้มแข็งในชุมชนได้ รวมทั้งเป็นการลดการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีในพื้นที่ตนเองสอดคล้องกับนโยบาย BCG ของรัฐบาล

2. เกษตรกรได้รับเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงที่เหมาะสมกับพื้นที่ สามารถช่วยยกระดับผลผลิตตลอดจนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยทำให้เกษตรกรเกิดการรวมกลุ่มมากกว่า 250 ราย พื้นที่รวมมากกว่า 350 ไร่ ทำให้มีรายได้ภายในพื้นที่สูงถึง 5.9 ล้านบาทต่อปี

3. การผลิตถั่วลิสงหลังนาของกลุ่มเกษตรกรยังสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในฤดูการทำนาได้มากกว่าร้อยละ 20 ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตอีกทางหนึ่ง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ และเกษตรกรที่ร่วมทำงานวิจัยทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการจนสิ้นสุดโครงการ และประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณนักวิจัยและพนักงานราชการทุกท่านที่ร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจ ดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของโครงการจนเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, กรุงเทพมหานคร. 22 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช พืชอายุสั้น (รต. 01) จังหวัดนครสวรรค์. แหล่งข้อมูล : https://production.doae.go.th. สืบค้นเมื่อ 21 มิถุนายน. 2562.

ปาริชาติ พรมโชติ เจตษฎา อุตรพันธ์ สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช ประกาย ราชณุวงษ์ คมศักดิ์ สุ่ยหล้า ปิยะ ดวงพัตรา และจวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2557. การปลูกถั่วลิสงหลังนา: โครงการส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร ภาควิชาพืชไร่นา โครงการส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 178 หน้า.

ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร. 2560. สถานการณ์การปลูกพืชของสิงห์บุรีปี 2559/60. กรมส่งเสริมการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : http://production2.doae.go.th/. สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 กรกฎาคม 2560.

วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ บุญชู สายธนู พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ ประดับศรี เงินมั่น และกิตติทัต แสนปลื้ม. 2557. การเพิ่มผลิตถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยการจัดการดิน ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี. แก่นเกษตร 42: 354-358.

วสันต์ วรรณจักร สุภาพ ชูพันธุ์ สุพัตรา ชาวกงจักร แคทลิยา เอกอุ่น และอุบล หินเธาว์. 2556. การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงในฤดูฝนจังหวัดกาฬสินธุ์. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุด.สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 64 หน้า.

วรยุทธ ศิริชุมพันธุ์. 2558. รายงานชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วลิสง. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 76 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2542. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น. เอกสารข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ. 26 หน้า.

สมพร จุ้ยจุ่น. 2559. การปลูกถั่วลิสงไม่ใช้น้ำ. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเกษตรอำเภออินทร์บุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดสิงห์บุรี. 11 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 199 หน้า.
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. 2560. เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. แหล่งข้อมูล : http://oard3.doa.go.th/KM2560/KM21092560.pdf. สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2562.
อนันต์ พลธานี และวิทยา ตรีโลเกศ. 2548. การตอบสนองของถั่วลิสงต่อการใส่ปุ๋ยเคมีและปูนขาวเมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้น. KKU Res.J.10 (2): Apr-Jun 2005.

Table 1 Fresh yield Income, cost, return profit and benefit cost ratio (BCR) of master plots peanuts production in Chainat Province during dry season of 2021

Farmers	Fresh Yield (kg./rai)	Income (Bath/rai)	Cost (Bath/rai)	Return profit (Bath/rai)	BCR
1. Kitti Phaengnakorn	1,020	14,280	4,400	9,880	3.25
2. Suwanna Phaengruen	1,440	20,160	5,300	14,860	3.80
3. Thipawan Suksan	950	13,300	4,000	9,300	3.33
4. Chamnian Ritruangsak	910	12,740	4,200	8,540	3.03
5. Rabieb Rodson	880	12,320	3,800	8,520	3.24
6. Wirat Chukuan	1,280	17,920	5,500	12,420	3.26
7. Amnuay Mueanchan	950	13,300	3,900	9,400	3.41
8. Samruay Onrit	1,050	14,700	4,800	9,900	3.06
9. Rewat PhanPhuang	1,200	16,800	5,000	11,800	3.36
10. Sumneiang Kheawsaard	1,000	14,000	4,200	9,800	3.33
11. Pranee Taengcham	1,110	15,540	4,800	10,740	3.24
12. Lek Jaiem	980	13,720	3,900	9,820	3.52
13. Wassana Kaewket	1,100	15,400	4,600	10,800	3.35
14. Nawarat Iamrod	1,280	17,920	5,000	12,920	3.58
15. Sawan Kanthayok	810	11,340	3,700	7,640	3.06
16. Charoen Posakot	1,220	17,080	5,200	11,880	3.28
17. Payung Phuangjai	1,180	16,520	4,800	11,720	3.44
18. Sangwian Matalood	960	13,440	3,800	9,640	3.54
19. Somsri Jusing	1,220	17,080	4,500	12,580	3.80
20. Thurian Saengma	980	13,720	3,800	9,920	3.61
21. Somjai Chuaphai	950	13,300	3,500	9,800	3.80
22. Wirat Imrang	1,120	15,680	4,600	11,080	3.41
23. Samphan Taengchum	930	13,020	4,000	9,020	3.26
24. Kulab Kaewket	890	12,460	3,900	8,560	3.19
25. Tim Thuenwat	950	13,300	4,000	9,300	3.33
26. Prayong Phaengruen	1,160	16,240	4,900	11,340	3.31
27. Samruay Inphaya	1,100	15,400	4,800	10,600	3.21
28. Suwich Songsacha	960	13,440	4,000	9,440	3.36
29. Metawee Iamrod	1,100	15,400	4,700	10,700	3.28
30. Boonchuay Khamrak	800	11,200	3,800	7,400	2.95
31. Prasert Laithong	960	22,000	9,700	12,300	2.27
32. Prakob Phupho	930	20,460	8,500	11,960	2.41
33. Prajerd Noichan	920	20,240	8,000	12,240	2.53
34. Lukchan Inmanee	950	20,900	8,400	12,500	2.49

35. Sombat Boon -on	850	18,700	7,900	10,800	2.37
36. Sanit In-Im	920	20,240	8,200	12,040	2.47
37. Sukkee Gon-ei Yong	890	19,580	8,000	11,580	2.45
38. Prasong YimKhai	870	19,140	7,500	11,640	2.55
39. Ang MunKlin	950	20,900	8,800	12,100	2.38
40. Thong NuamSongNaey	920	20,240	8,300	11,940	2.44
Average	**1,016**	**16,078**	**5,368**	**10,711**	2.12

Note:The price of the product has changed, with the purchaser determining the purchase price each day

Table 2 Satisfaction of the target group in using the research results for the benefit of the farmer peanuts production in Chainat Province during dry season of 2021

Satisfaction	Level of Satisfaction (%)			
	Great	Moderate	Little	Discontent
1. Knowledge of planting crops after rice fields technology from Department of Agriculture.	75	25	-	-
2. Peanut varieties technology from Department of Agriculture.	65	35	-	-
3. Chemical Fertilizer Technology Based on Soil Analysis from Department of Agriculture.	40	60	-	-
4. The planting crops after rice field technology from Department of Agriculture can reduce production costs.	45	55	-	-
5. Peanut seed production technology of the Department of Agriculture	35	65	-	-
6. Crop production technology of the Department of Agriculture can be used to planting crops after rice fields.	45	55	-	-

Table 3 Fresh yield Income, cost, return profit and benefit cost ratio (BCR) of master plots peanuts production in Nakhon Sawan Province during dry season of 2021

Farmers	Fresh Yield (kg./rai)	Income (Bath/rai)	Cost (Bath/rai)	Return profit (Bath/rai)	BCR
1. Samart Kamlarp	780	17,160	5,826	11,298	2.92
2. Wanpen Sittichat	960	21,120	6,582	14,538	3.20
3. Nakhon Lao-in	890	19,580	6,302	13,278	3.10
4. Sombat Baotes	960	18,920	6,128	12,738	3.06
5. Pirom Chotirat	980	21,560	6,662	14,898	3.23
6. Payung Wannachat	680	14,960	5,462	9,498	2.73
7. Chanong Sittichat	790	17,380	5,902	11,478	2.94
8. Paitoon Jeenkoom	780	17,160	5,862	11,298	2.92
9. Wichen Tipmongkong	720	15,840	5,622	10,218	2.81
10. Wanna Chotirat	720	15,840	5,622	10,218	2.81
11. Krouy nilpa	600	13,200	5,142	8,058	2.56
12. Natcha Kansur	690	15,180	5,502	9,678	2.75
13. Nouwarat Samutthai	620	13,640	5,222	8,418	2.61
14. Amporn Cheukettakam	640	14,080	5,302	8,778	2.65
15. Tassama Kamlarp	680	14,960	5,462	9,498	2.73
16. Pratheung Lekrat	740	16,280	5,702	10,578	2.85
17. Boonyearn mouglek	640	14,080	5,302	8,778	2.65
18. Chotika Lekrat	680	14,960	5,462	9,498	2.73
19. Prepean Chotirat	620	13,640	5,222	8,418	2.61
20. Rundon Obrom	720	15,840	5,622	10,218	2.81
21. Boonchoo Tepea	600	13,200	5,142	8,058	2.56
22. Malai Jaojed	680	14,960	5,462	9,489	2.73
23. Tangthai Lekrat	740	16,280	5,702	10,578	2.85
24. Monteain Cheukettakam	780	17,160	5,862	11,298	2.92
25. Teeradet Nilpa	620	13,640	5,222	8,418	2.61
26. Wittawat Wannachat	860	18,920	6,182	12,738	3.06
27. Donporn Chatwan	640	14,080	5,302	8,778	2.65
28. Teerapon Chotirat	980	21,560	6,662	14,978	3.23
29. Amnaj Chotirat	620	13,640	5,222	8,418	2.61
30. Teing Lao-in	890	19,580	6,662	12,918	2.93
31. Mangkon Nilpa	940	20,680	6,502	14,178	3.18
32. Sommai Kamlarp	680	14,960	5,462	9,498	2.73
33. Chob Nienpan	690	15,180	5,502	9,678	2.75
34. Bang-on Waitanyakit	740	16,280	5,702	10,578	2.85
35. Sineenat Kamlarp	780	17,160	5,862	11,298	2.92
Average	**743.71**	**16,362**	**5,727**	**10,561**	**2.83**

Table 4 Satisfaction of the target group in using the research results for the benefit of the farmer peanuts production in Nakhon Sawan Province during dry season of 2021

Satisfaction	Level of Satisfaction (%)			
	Great	Moderate	Little	Discontent
1. Knowledge of planting crops after rice fields technology from Department of Agriculture.	95	5	-	-
2. Peanut varieties technology from Department of Agriculture.	100	-	-	-
3. Chemical Fertilizer Technology Based on Soil Analysis from Department of Agriculture.	100	-	-	-
4. The planting crops after rice field technology from Department of Agriculture can reduce production costs.	100	-	-	-
5. Peanut seed production technology of the Department of Agriculture	100	-	-	-
6. Crop production technology of the Department of Agriculture can be used to planting crops after rice fields.	95	5	-	-

Figure 1 Technology transfer of peanut production dry season of 2021 at Chainat Province (A) and Nakhon Sawan Province (B)

Figure 2 Master plot of peanut production in dry season during 2021 at Chainat Province (A-C) and Nakhon Sawan Province (D-E)

Figure 3 Yield of peanut Khon Kaen 84-8 varieties in master plot production in dry season during 2021 at Chainat Province (A) and Nakhon Sawan Province (B)

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสาน ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 47 จังหวัดสระบุรี

Enhancing Maize Production Efficiency and Integrated Fall Armyworm Management in Soil Series Group 47: A Case Study in Saraburi Province.

อุกกฤษ ดวงแก้ว[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/] วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/]
Ukkrid Duangkaew[1/] Wareerat Sompratoom[1/] Watchara Suwanart[1/] Kruawan Boonngoen[1/]

ABSTRACT

Enhancing Maize Production Efficiency and Integrated Fall Armyworm Management in Soil Series Group 47: A Case Study in Saraburi Province. The objective was to enhance maize production efficiency using PGPR-I biofertilizer and Integrated Fall Armyworm Management. The expansion took place from 2022 to 2024 in Wangmuang District, Saraburi Province. The Department of Agriculture (DOA) introduced their technology in plots of 10 farmers, each managing 1 rai. A comparison was made with traditional farmer methods on a total area of 20 rai. The DOA method utilized PGPR-I biofertilizer alongside chemical fertilizer adjusted according to soil analysis, along with Integrated Fall Armyworm according to the recommendations of the Department of Agriculture. In comparison, the farmer method relied on traditional fertilization and fall armyworm management practices. Results demonstrated that the DOA method yielded 20.21% higher production than the farmer method, statistically significant. Average income and net income were also notably higher by 16.99% and 33.29% respectively, compared to the farmer method. Additionally, the Benefit Cost Ratio (BCR) was superior to that of the farmer method. These findings indicate that DOA technology is well-suited for maize growth and yield in Soil Series Group 47, offering increased income, net income, and a higher Benefit Cost Ratio (BCR).

Key words: maize, fall armyworm, integrated prevention management

[1]/ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1]/ Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 47 จังหวัดสระบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสาน ดำเนินการในปี 2565-2567 ณ อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี โดยทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกร 10 รายๆละ 1 ไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร 1 ไร่ รวมพื้นที่ทดสอบ 20 ไร่ กรรมวิธีทดสอบ คือ ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดแบบผสมผสานตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร คือ ใช้ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามการปฏิบัติของเกษตรกร ผลการทดสอบพบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 20.21 และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 16.99 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 33.29 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีดังกล่าวนั้นมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 47 และมีรายได้ รายได้สุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) มากขึ้น

คำสำคัญ: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด การป้องกันกำจัดด้วยวิธีผสมผสาน

คำนำ

ปี 2564 ภาคกลางและภาคตะวันตกมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 749,073 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.68 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ (6,411,105 ไร่) โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ จังหวัดลพบุรี จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดสระบุรี อุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี ปทุมธานี และเพชรบุรี ซึ่งจังหวัดสระบุรีมีพื้นที่ปลูก 173,434 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 1,255 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตต่ำทั้งที่ต้นทุนสูง คือ การระบาดของศัตรูข้าวโพด โดยเฉพาะหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (*Spodoptera frugiperda*) ซึ่งเป็นแมลงอุบัติใหม่ที่พบการระบาดช่วงปลายปี 2561 ซึ่งมีการรายงานว่าสามารถทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 73 เปอร์เซ็นต์ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชไร่ที่เจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด โดยเฉพาะในดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี และมีปริมาณแร่ธาตุอาหารพืชอุดมสมบูรณ์ดี มีความเป็นกรดด่างระหว่าง 5.5-7.0 มีอินทรียวัตถุสูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมไม่ต่ำกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของภาคกลางและตะวันตกมีความแตกต่างทางสภาพภูมิประเทศ ลักษณะดิน ปริมาณน้ำฝน การเขตกรรมของเกษตรกร ช่วงเวลาเพาะปลูก ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการผลิตข้าวโพดเลี่ยงสัตว์ รวมถึงความรุนแรงในการระบาดของศัตรูพืช

การปรับตัวของราคาปุ๋ยเคมีที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการจัดการดินและปุ๋ยที่ไม่เหมาะสม ทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งเกษตรกรยังเข้าไม่ถึงเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องและเหมาะสม รวมถึงการจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสานอย่างถูกวิธี ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะเรื่องการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2564) นอกจากนี้มีการพัฒนาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและเพิ่มผลผลิต รวมถึงลดปริมาณปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 25 (กัลยกร และภัสชยภณ, 2559) จึงวางแผนการทดลองครอบคลุมแหล่งผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแต่ละพื้นที่ตามลักษณะนิเวศเกษตร เพื่อใช้เป็นตัวแทนในแต่ละนิเวศเกษตร และขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวสู่พื้นที่ข้างเคียงต่อไป

ดังนั้นจึงนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร้อยละ 25 และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานมาทดสอบในพื้นที่จังหวัดสระบุรี เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สำหรับใช้เป็นต้นแบบของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเกษตรกรเกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ข้อมูลจากการปฏิบัติจริงในแปลงของตนเองและเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรและผู้สนใจ เพื่อนำไปขยายผลสู่เกษตรกรเครือข่าย

ผ่านการจัดอบรม เสวนา และจัดนิทรรศการ โดยใช้แปลงต้นแบบเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรต้นแบบและเกษตรกรที่สนใจ จนสามารถขยายผลสร้างเครือข่ายสู่พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แปลงข้างเคียง สร้างความมั่นคงด้านอาหารอย่างยั่งยืนในสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืชที่ร้ายแรงหรือเชื้อโรคอุบัติใหม่ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สารชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (บีที) สายพันธุ์ไอซาไว
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดสายพันธุ์การค้า ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ 3 NK 6253 NK 6352 และแปซิฟิก 789
3. ปุ๋ยเคมีที่ใช้ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
4. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
5. สารเคมีที่ใช้ ได้แก่ สารคลอแรนทรานิลิโพรล
6. อุปกรณ์ในการจัดประชุมหรือฝึกอบรม ได้แก่ เอกสารวิชาการ สมุดจดบันทึก ปากกา แฟ้ม เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ จอรับภาพ คอมพิวเตอร์ เครื่องขยายเสียง กระดาษฟลิปชาร์ท และปากกาเคมี

วิธีการ

1. การทดสอบเทคโนโลยีปี 2566 เก็บตัวอย่างดินตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.5 ดำเนินการจัดทำแปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรกับกรรมวิธีเกษตรกร จำนวน 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 20 ไร่ ดังนี้

กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน จำนวน 1 ถุง คลุกกับเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีคลอแรนทรานิลิโพรลกำจัดหนอนที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ (2563) แล้วนำไปปลูก	1.ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
2. ใส่ปุ๋ยเคมี โดยใช้แม่ปุ๋ยเคมี (46-0-0,18-46-0 และ 0-0-60 ลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 ของค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ดังนี้ **ครั้งที่ 1** ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด ส่วนไนโตรเจนแบ่งใส่ครึ่งหนึ่ง รองพื้นพร้อมปลูก **ครั้งที่ 2** ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหลือครั้งที่หนึ่ง โรยข้างแถวปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ	2.ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ดังนี้ **ครั้งที่ 1** ช่วงอายุข้าวโพด 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7 อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 40-50 กก./ไร่ **ครั้งที่ 2** เมื่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20-25 กก./ไร่ หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60-70 กก./ไร่
3. ใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (บีที) เมื่อพบหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดขนาดเล็กที่พึ่งฟักจากไข่ โดยใช้บีที 40-80 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 4-7 วัน	3.ไม่พ่นสารชีวภัณฑ์

หมายเหตุ: เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ดูแลรักษาแปลง การปฏิบัติอื่น ๆ ได้แก่ การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด การเตรียมดิน ระยะปลูกระหว่างแถว และการกำจัดวัชพืช ดำเนินการตามวิธีการของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

2. สำรวจแปลงก่อนพ่นสารชีวภัณฑ์และสารเคมี 1 วัน ในพื้นที่ 4.5x6 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ เดินสำรวจแบบ W โดยสุ่มตรวจนับจากข้าวโพดไม่น้อยกว่า 20 ต้นต่อแปลงย่อย จาก 4 แถวกลาง ตรวจนับจำนวน 3 ใบยอด ใช้ระดับการทำลายของ Davis and William (1992) แบ่งเป็น 9 ระดับ

3. การบันทึกข้อมูล ได้แก่ ผลวิเคราะห์ดิน ข้อมูลผลผลิตต่อไร่ ข้อมูลการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบผลผลิต และการวิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

ผลการทดลองและวิจารณ์

คุณสมบัติของดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมี ในกรรมวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 7.63-8.23 และดินมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.87-4.24 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในช่วงคือ 5-10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 86-154 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ระดับการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด

ระดับการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดใน 7-21 วัน กรรมวิธีทดสอบมีการเข้าทำลายเฉลี่ย 3.5 มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่เฉลี่ย 3.1 และใน 22-45 วัน กรรมวิธีทดสอบมีการเข้าทำลายเฉลี่ย 3.7 น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่เฉลี่ย 5.2 (ตารางที่ 2)

เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดใน 7-21 วัน กรรมวิธีทดสอบมีการเข้าทำลายเฉลี่ยร้อยละ 6.6 น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่เฉลี่ยร้อยละ15.5 และใน 22-45 วัน กรรมวิธีทดสอบมีการเข้าทำลายเฉลี่ยร้อยละ 18.5 น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่เฉลี่ยร้อยละ 26.0 (ตารางที่ 2)

ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลผลิตที่ความชื้นเมล็ด 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 1,437 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 242 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.21 (ตารางที่ 3)

เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสาน ซึ่งเป็นกรรมวิธีทดสอบเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรจะเห็นได้ชัดว่าผลผลิตที่ออกมานั้นมีมากกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีดังกล่าวนั้นมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 47 และมีการวางแผนการปลูกให้อยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมคือช่วงฤดูฝน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 4,609 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 60 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.32 กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 10,501 บาทต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1,525 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.99 เมื่อพิจารณาถึงรายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 5,901 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 14,741 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.29 โดยสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 2.35 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 2.05 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 3)

จากการทดสอบจะเห็นได้ว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้ รายได้สุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตที่มากกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร จึงทำให้มีรายได้จากการขายผลผลิตมากขึ้น

สรุปผลการทดลอง

1. การเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด กรรมวิธีทดสอบมีระดับการเข้าทำลาย และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด น้อยกว่าเมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งทำให้มีความเสียหายน้อยลง

2. ด้านผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลผลิตที่ความชื้นเมล็ด 15 เปอร์เซ็นต์ ได้ร้อยละ 15.64 17.02 และ20.21 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

3. ด้านเศรษฐศาสตร์ รายได้และรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.99 และ 33.29 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร โดยสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 2.35 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 2.05 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดสระบุรีและสำนักงานเกษตรอำเภอวังม่วง ที่ติดต่อประสานงานเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เพื่อรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2563. เอกสารวิชาการเกษตร: คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย. จากงานวิจัย 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 241 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก และภัสชยภณ หมื่นแจ้ง. 2559. ผลงานวิจัยเด่น/ผลงานเด่น ปี 2558-2559 การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์เพื่อลดต้นทุนการผลิตพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 151 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก ภัสชยภณ หมื่นแจ้ง ประไพ ทองระอา ชัชธนพร เกื้อหนุน ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และวีระพงษ์ เย็นอ่วม. 2559. การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ต่อการลดต้นทุน เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. หน้า 166-67. ใน:เอกสารประกอบการประชุมแถลงผลงานวิจัยประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพลังงานทดแทน กรมวิชาการเกษตร วันที่ 15-17 มีนาคม 2559 ณ อาคารเอนกประสงค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2563. คำแนะนำการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพดชนิดต่างๆ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 2 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรประเทศไทยจำกัด. 179 หน้า

Table 1 Soil analysis data, rate of chemical fertilizer on farm test plots in Saraburi, Province during 2023.

Farmers	Soil analysis data				Rate of Chemical Fertilizer $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ (kg)
	Soil pH	OM (%)	Available phosphorus (ppm)	Exchangeable Potassium (ppm)	
Mr.Boonyarit Sriwaree	7.63	3.71	6	107	5-10-5
Mrs.Aunchalee Soyloung	7.92	3.49	7	98	5-10-10
Mrs.Bangorn Khamjainang	7.91	4.09	8	116	5-10-5
Miss Kesorn Khamjainang	7.86	4.12	7	113	5-10-5
Miss Supaporn Jaikongnang	7.84	4.24	8	86	5-10-10
Mr.Suthep sammakun	8.23	3.67	5	96	5-5-10
Mr.Anun Klinkajorn	7.86	3.43	10	154	5-10-5
Mrs.Linchee Painirat	7.82	2.89	5	112	5-10-5
Mrs.Chalery Koykaew	7.95	3.48	8	101	5-10-5
Mrs.Sunee Buangklai	7.84	2.87	5	114	5-10-5

Table 2 Comparison of the Level of infestation by the fall armyworm between DOA and farmers technologies on master plots in Saraburi Province during 2023.

Farmers	Level of infestation by the fall armyworm				Level of infestation by the fall armyworm (%)			
	7-21 days after planting		22-45 days after planting		7-21 days after planting		22-45 days after planting	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
Mr.Boonyarit Sriwaree	3	3	8	9	15	15	40	45
Mrs.Aunchalee Soyloung	2	3	3	3	10	15	15	15
Mrs.Bangorn Khamjainang	4	4	3	6	20	20	15	30
Miss Kesorn Khamjainang	4	4	6	7	20	20	30	35
Miss Supaporn Jaikongnang	3	5	6	8	15	25	30	40
Mr.Suthep sammakun	3	5	8	8	15	25	40	40
Mr.Anun Klinkajorn	1	4	3	7	5	20	15	35
Mrs.Linchee Painirat	3	3	3	4	15	15	15	20
Mrs.Chalery Koykaew	5	3	7	7	25	15	35	35
Mrs.Sunee Buangklai	3	3	5	7	15	15	25	35
Average	**3.5**	**3.1**	**3.7**	**5.2**	**6.6**	**15.5**	**18.5**	**26.0**

Table 3 Comparison of yield, cost, income, return profit and benefit cost ratio (BCR) of maize produced between using farmers and DOA technologies on master plots in Saraburi Province during 2023.

Farmers	Yield (Kg/ rai)		Cost (Baht/ rai)		Income (Baht/ rai)		Net profit (Baht/ rai)		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
Mr.Boonyarit Sriwaree	1,586	1,195	7,391	7,309	12,397	10,857	5,006	3,548	1.68	1.49
Mrs.Aunchalee Soyloung	1,690	1,281	4,243	4,104	12,920	9,880	8,677	5,776	3.04	2.41
Mrs.Bangorn Khamjainang	1,228	1,132	4,210	4,139	8,840	8,160	4,630	4,021	2.10	1.97
Miss Kesorn Khamjainang	1,596	1,372	4,223	4,249	12,160	10,640	7,937	6,391	2.88	2.50
Miss Supaporn Jaikongnang	1,603	1,390	4,229	4,145	12,388	10,792	8,159	6,647	2.93	2.60
Mr.Suthep sammakun	1,526	1,372	4,154	4,043	11,552	10,640	7,398	6,597	2.78	2.63
Mr.Anun Klinkajorn	1,352	1,079	3,765	3,589	8,640	7,080	4,965	3,491	2.35	1.97
Mrs.Linchee Painirat	1,291	1,131	3,689	3,613	8,280	7,320	4,591	3,707	2.24	2.02
Mrs.Chalery Koykaew	1,424	1,033	5,773	6,152	10,350	7,590	4,577	1,438	1.79	1.23
Mrs.Sunee Buangklai	1,078	972	4,415	4,149	7,480	6,800	3,065	2,651	1.69	1.64
Average	**1,437**	**1,196**	**4,609**	**4,549**	**10,501**	**8,976**	**5,901**	**4,427**	**2.35**	**2.05**
Differance	**242**		**60**		**1,525**		**1,474**			
%	**20.21**		**1.32**		**16.99**		**33.29**			
T-test	**									

หมายเหตุ: ** = There is a statistical difference at the significance level of 0.01

Figure 1 A survey of the spread of fall armyworms and harvesting maize production in master plant plot during 2023.

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในกลุ่มชุดดินที่ 38 ในจังหวัดอุทัยธานี
Enhancing fresh corn production efficiency in soil series 38 in Uthai Thani Province

สุภาพร สุขโต[1] ศิริพร ดอกไม้[1] สมบัติ บวรพรเมธี[1] อรนี อินทร์ทอง[1]
พิมพ์ทิพย์ สายปาน[1] ดาวรุ่ง คงเทียน[1] และ เครือวัลย์ บุญเงิน[2]
Supoporn Sukto[1], Siriporn Dokmai[1], Sombut Bowonpornmetee[1], Oranee inthong[1]
Phimthip Saipan[1], Daorung Kongtien[1] and Kreawan Boonngoen[2]

ABSTRACT

Enhancing fresh corn production efficiency in soil series 38 aims to obtain technology that is appropriate to the area conditions. For use as a model for efficient production of fresh corn on the cob. Implemented in 2022-2023 at Ko Thepho, Uthaithani Province. There are 20 farmers participating in the operation. The plot is a flat area of the Chao Phraya River and Sakae Krang River. The soil is a clay loam mixed with sand. Contains moderate to high levels of organic matter, 1.4-2.1 %, beneficial phosphorus 22-123 mg/kg. and has an exchangeable amount of potassium of 79-241 mg/kg. The results of operations showed that the technology of the Department of Agriculture by using fertilizer according to soil analysis values together with PGPR-One biofertilizer. And integrated cutworm prevention in the production of fresh corn has lower production costs than the farmer method, with an average production cost of 7,062 baht/rai, lower than the farmer method of 1,982 baht/rai. It can reduce production costs by 21.9 % and can Raise the yield of fresh corn to an increased yield of 2,410 kg/rai. Accounting for 6.6 %, it results in the use of Department of Agriculture technology being able to generate higher income and returns than farmers' methods as well. The average income and return were 18,094 and 11,032 baht/rai, respectively, higher than the farmer method of 1,671 and 3,653 baht/rai, respectively, representing an increase in average income and return of 10.2 % and 49.5 %, respectively, and the proportion of income per investment of 2.6, 40.5 % higher than the farmers' method. Therefore, preventing and eliminating the spotted corn armyworm using technology from the Department of Agriculture can control and reduce the infestation of the spotted corn armyworm and make farmers satisfied with the technology.

Key-words: waxy corn, Fertilizer application based on soil analysis, Uthai Thani Province, PGPR-1, BT

---

[1]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี 61110
[2]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ *5* ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในกลุ่มชุดดินที่ 38 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สำหรับใช้เป็นต้นแบบของการผลิตข้าวโพดฝักสดอย่างมีประสิทธิภาพ ดำเนินการในปี 2565-2566 ณ พื้นที่เกาะเทโพ อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี มีเกษตรกรเข้าร่วมการดำเนินงาน 20 ราย สภาพแปลงเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสะแกกรัง ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีอินทรียวัตถุในระดับปานกลางถึงสูงร้อยละ 1.4-2.1 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 22-123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 79-241 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลการดำเนินงานพบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรด้วยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้แบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดฝักสดมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกรโดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7,062 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 1,982 บาทต่อไร่ สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ร้อยละ 21.9 และสามารถยกระดับผลผลิตของข้าวโพดฝักสดให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 2,410 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.6 จึงส่งผลทำให้การใช้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรสามารถสร้างรายได้และผลตอบแทนให้สูงกว่าวิธีเกษตรกรตามไปด้วย โดยให้รายได้และผลตอบแทนเฉลี่ย 18,094 และ 11,032 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าวิธีเกษตรกร 1,671 และ 3,653 บาทต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นรายได้และผลตอบแทนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.2 และ 49.5 ตามลำดับ และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.6 สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 40.5 ดังนั้นการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรสามารถควบคุมและลดการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้และทำให้เกษตรกรเกิดความพึงพอใจในเทคโนโลยี

คำสำคัญ: ข้าวโพดข้าวเหนียว การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จังหวัดอุทัยธานี พีจีพีอาร์-วัน บีที

คำนำ

ปี 2561/2562 ภาคกลางและภาคตะวันตกมีพื้นที่ปลูก 834,686 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.63 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ (7,176,972 ไร่) เป็นอันดับ 3 รองจากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี สระบุรี ลพบุรี ชัยนาท สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี ปทุมธานี และเพชรบุรี เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดมากกว่า 404,783 ครัวเรือน ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดฝักสดต่อไร่ ในภาคกลางและภาคตะวันตกมีปริมาณต่ำกว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศ 415 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตต่ำทั้งที่ต้นทุนสูง คือ การระบาดของศัตรูข้าวโพด โดยเฉพาะหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (*Spodoptera frugiperda*) ซึ่งเป็นแมลงอุบัติใหม่ที่พบการระบาดช่วงปลายปี 2561 ซึ่งมีการรายงานว่าสามารถทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 73 เปอร์เซ็นต์ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2562) การปรับตัวของราคาปุ๋ยเคมีที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการจัดการดินและปุ๋ยที่ไม่เหมาะสม ทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวโพดสูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งเกษตรกรยังเข้าไม่ถึงเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องและเหมาะสม รวมถึงการจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสานอย่างถูกวิธี ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด โดยเฉพาะเรื่องการจัดการปุ๋ย ใช้ตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2564) นอกจากนั้นมีการพัฒนาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและเพิ่มผลผลิต รวมถึงลดปริมาณปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 25 (กัลยกร และภัสชยภณ, 2559) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 เก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตข้าวโพดพบว่ามีต้นทุนประมาณ 4,820 บาทต่อไร่ คิดเป็นค่าปุ๋ยเคมีและค่าใส่ปุ๋ย 944 บาทต่อไร่ หากสามารถลดการใส่ปุ๋ยได้ร้อยละ 25 จะสามารถลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยได้ 236 บาทต่อไร่ การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ประมาณร้อยละ 10 จึงสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ยจาก 1,327 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 1,459.7 กิโลกรัมต่อไร่ จึงเป็นแนวทางการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้แก้ปัญหาในพื้นที่ จังหวัด

อุทัยธานีถือเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของภาคกลางและตะวันตก มีความแตกต่างทางสภาพภูมิประเทศ ลักษณะดิน ปริมาณน้ำฝน การเขตกรรมของเกษตรกร ช่วงเวลาเพาะปลูก ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการผลิตข้าวโพด รวมถึงความรุนแรงในการระบาดของศัตรูพืช นิเวศเกษตรของแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่เกาะเทโพ อำเภอเมือง อำเภอลานสัก อำเภอบ้านไร่ เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดที่สำคัญของจังหวัดที่พบปัญการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด การใช้ปัจจัยการผลิตไม่ถูกต้อง ไม่ตรงตามหลักวิชาการ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตและคุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงขาดทุน

ดังนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีจึงนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร้อยละ 25 และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานมาทดสอบในพื้นที่ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สำหรับใช้เป็นต้นแบบของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดฝักสดอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเกษตรกรเกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ข้อมูลจากการปฏิบัติจริงในแปลงของตนเองและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรและผู้สนใจ เพื่อนำไปขยายผลสู่เกษตรกรเครือข่าย ผ่านการจัดอบรม เสวนา และนิทรรศการ โดยใช้แปลงต้นแบบเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรต้นแบบและเกษตรกรที่สนใจ จนสามารถขยายผลสร้างเครือข่ายสู่พื้นที่ปลูกข้าวโพดข้างเคียง สร้างความมั่นคงด้านอาหารอย่างยั่งยืนในสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืชที่ร้ายแรงหรือเชื้อโรคอุบัติใหม่ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ ได้แก่ อุปกรณ์ในการจัดประชุมหรือฝึกอบรม เช่น เอกสารวิชาการ สมุดจดบันทึก ปากกา แฟ้ม เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ จอรับภาพ คอมพิวเตอร์ เครื่องขยายเสียง กระดาษฟลิปชาร์ท ปากกาเคมี แบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดสายพันธุ์การค้า ปุ๋ยเคมีที่ใช้ ได้แก่ แม่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60 ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2563) สารชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (บีที) สายพันธุ์ไอซาไว หรือ สายพันธุ์เคอร์สตากี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจและเก็บข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ถุงเก็บฝักข้าวโพด ป้ายชื่อ เชือกฟาง กรรไกร มีดคัดเตอร์ เครื่องชั่ง เวอร์เนีย ถุงพลาสติก เทปวัดระยะ ใช้แบบและวิธีการทดลอง ไม่ใช้แผนการทดลอง

วิธีการ

1. การคัดเลือกและวิเคราะห์พื้นที่ วิเคราะห์พื้นที่ในแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาสภาพดินเสื่อมโทรม และมีปัญหาการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด

2. คัดเลือกเกษตรกร จากเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมทดสอบเทคโนโลยี ปี 2565 จำนวน 10 ราย พื้นที่ 20 ไร่ ปี 2566 จำนวน 10 ราย พื้นที่ 20 ไร่ รวมพื้นที่ 40 ไร่

3. การทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่เกษตรกร โดยจัดทำแปลงทดสอบในแปลงของเกษตรกร เก็บตัวอย่างดินตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน วางแผนการผลิตข้าวโพดตามเทคโนโลยีที่กรมวิชาการเกษตร สำรวจแปลงก่อนพ่นสารชีวภัณฑ์และสารเคมี 1 วัน ในพื้นที่ 4.5x6 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ เดินสำรวจแบบ W โดยสุ่มตรวจนับจากข้าวโพดไม่น้อยกว่า 20 ต้นต่อแปลงย่อย จาก 4 แถวกลาง ตรวจนับจำนวน 3 ใบยอด ใช้ระดับการทำลายของ Davis and William (1992) แบ่งเป็น 9 ระดับ นำระดับการทำลายที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำลาย โดยใช้สูตรของ Townsend-Heuberger

$$\text{การทำลาย (\%)} = \frac{\Sigma(nv)}{NV} \times 100$$

เมื่อ n = คะแนนระดับการทำลาย v = จำนวนต้นที่พบในแต่ละระดับการทำลาย

N = คะแนนระดับการทำลายสูงสุด V = จำนวนทั้งหมดของต้นที่สุ่ม

หากพบการเข้าทำลายมากกว่า 20 % โดยยึดที่ระดับ 6 ให้ทำการพ่นสารเคมี

หากพบการระบาดของศัตรูข้าวโพดชนิดอื่น เช่น โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราสนิม โรคกาบและใบไหม้ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทู้หอม เป็นต้น แนะนำให้เกษตรกรกำจัดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

4. สรุปผลการทำแปลงต้นแบบและจัดเสวนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าร่วมรับฟัง ทำประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยใช้แบบสัมภาษณ์ การบันทึกข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ก่อนการร่วมโครงการ ข้อมูลแปลงทดสอบ ได้แก่ กายภาพของดิน ประวัติแปลง การปลูก การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช ศัตรูพืชและวิธีการป้องกันกำจัด ข้อมูลการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างและความยาวฝักที่ติดเมล็ด ความยาวปลายฝัก (สุ่มเก็บ 10 ต้น หรือ 10 ฝัก) อายุเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อไร่ ข้อมูลการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด จำนวนฝักที่ถูกทำลาย โดยเก็บข้อมูล 3 ระยะ ได้แก่ อายุ 7-21 วัน อายุ 22-45 วัน และ อายุ 60-65 วัน จดบันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายหลังการพ่นสารเคมี 3 วัน และ 7 วัน ข้อมูลผลผลิตต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่ และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

$$\text{สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)} = \frac{\text{รายได้ (บาท/ไร่)}}{\text{ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)}}$$

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลสภาพพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Paired T-test ของ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) ข้อมูลด้านสังคม ความพึงพอใจ และเปอร์เซ็นต์การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

สรุปปัญหาอุปสรรคที่พบในการจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยี

- ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2565 สิ้นสุด กันยายน 2566 รวม 1 ปี
- พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร ตามแผนที่กลุ่มชุดดินที่ 38 ในเขตพื้นที่เกาะเทโพ ตำบลท่าซุงและตำบลเกาะเทโพ อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการดำเนินงาน ปี 2565

1. การคัดเลือกและวิเคราะห์พื้นที่ ดำเนินการในพื้นที่เกาะเทโพ อำเภอเมือง ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดของจังหวัดอุทัยธานี มีพื้นที่ครอบคลุม 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลท่าซุง ตำบลเกาะเทโพ ตำบลหาดทะนง สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสะแกกรัง มีการไหลบ่าและตะกอนพัดพามายังบริเวณปลูกพืช พื้นที่ปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่อยู่ริมแม่น้ำหรือริมคลอง ที่สามารถให้น้ำแก่พืชปลูกได้ สภาพดิน เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีอินทรียวัตถุในระดับปานกลางถึงสูง อยู่ในช่วง 1.4-2.1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 22-123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 79-241 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. คัดเลือกเกษตรกร มีเกษตรกรที่สนใจสมัครเข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 10 ราย พื้นที่ปลูกรายละ 2 ไร่ รวม 20 ไร่ ได้แก่ นายภานุมาศ มาตรสิงห์ นางวันนา แก้วซุง นางขันทอง แตงเส็ง นางถนอม มาตรสิงห์ นางแถม คงต่าย นายแสงสว่าง แทนรอด นายธเนตร เกตุแค นายวินัย เอี่ยมครอง นางวันเพ็ญ เอี่ยมครอง และ นางถนอม ครองผา ประชุมชี้แจงและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรต้นแบบ องค์ความรู้เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานจังหวัดอุทัยธานี

3. การทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่เกษตรกร ผลการดำเนินการทดสอบพบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรหรือวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสดได้ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 2,505 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวของวิธีเกษตรกร 232 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ คิดเป็น 11.5 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี

ทดสอบให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวอยู่ในช่วง 2,200-2,962 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวอยู่ในช่วง 1,683-2,724 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีทดสอบมีรายได้และผลตอบแทนสูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร โดยมีรายได้อยู่ในช่วง 14,701-21,981 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 18,068 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนอยู่ในช่วง 9,584-15,633 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 11,889 บาทต่อไร่ และยังมีต้นทุนต่ำกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีต้นทุนอยู่ในช่วง 5,117-7,044 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 6,179 บาทต่อไร่ ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีรายได้และผลตอบแทนต่ำกว่าวิธีทดสอบ โดยมีรายได้อยู่ในช่วง 10,467-19,467 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 15,389 บาทต่อไร่ และ มีผลตอบแทนอยู่ในช่วง 5,724-11,014 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 7,356 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตามวิธีเกษตรกรยังมีต้นทุนที่สูงกว่าวิธีทดสอบ โดยมีต้นทุนการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวอยู่ในช่วง 4,568-10,124 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 8,033 บาทต่อไร่

4. ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน พอใจมากร้อยละ 80 พอใจมากที่สุดร้อยละ 20 มีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พอใจปานกลางร้อยละ 20 พอใจมากร้อยละ 60 พอใจมากที่สุดร้อยละ 20 มีความพึงพอใจต่อการใช้สารเคมีควบคู่กับสาร ชีวภัณฑ์ ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้แบบผสมผสาน พอใจมากร้อยละ 20 พอใจมากที่สุดร้อยละ 80 ซึ่งกล่าวได้ว่าเกษตรกรให้การยอมรับเทคโนโลยีจากกรมวิชาการเกษตร และมีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีค่อนข้างมาก

ผลการดำเนินงาน ปี 2566

1. การคัดเลือกและวิเคราะห์พื้นที่ คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการทดลองบนพื้นที่เกาะเทโพ ตำบลท่าซุง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดแหล่งใหญ่ของจังหวัด ที่พบปัญหาด้านการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดและปัญหาการผลิต จากการสุ่มและตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า แปลงเกษตรกรที่ร่วมงานทดลองส่วนใหญ่มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรดด่างของดินในระดับกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (5.45-6.09) มีปริมาณอินทรียวัตถุในระดับปานกลางถึงสูง (1.52-2.29 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับปานกลางถึงสูง (29-123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง (60-158 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เมื่อแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าควรมีการใช้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ 15-6-10 และ 20-6-15 เกษตรกรปลูกข้าวโพดช่วงเดือนธันวาคมถึงมิถุนายน 2566 ณ เกาะเทโพ อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี

2. คัดเลือกเกษตรกร มีเกษตรกรที่สนใจสมัครเข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 10 ราย พื้นที่ปลูกรายละ 2 ไร่ รวม 20 ไร่ ได้แก่ นายวินัย เอี่ยมครอง นางวันเพ็ญ เอี่ยมครอง น.ส.ถนอม ครองผา น.ส.สำเนา ชื่นดอนกลอย นางกำไร เอี่ยมครอง นางแขก สุขพัฒน์ นางพูลสุข โชติพรม นางศรีนวล โคสงวน นางชลวย เพตา และนางลำเวียง พลแพง ประชุมชี้แจงและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรต้นแบบ องค์ความรู้เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานจังหวัดอุทัยธานี

3. การทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่เกษตรกร พบว่าวิธีทดสอบ โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกันการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานมีผลทำให้ข้าวโพดฝักสดมีผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 2,306 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 2,249 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีผลต่างของผลผลิต 56 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้น 3.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นทุนการผลิตพบว่าวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกร โดยวิธีทดสอบมีต้นทุน 8,033 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิต 10,157 บาทต่อไร่ การใช้เชื้อแบคทีเรีย Bacillus thuringiensis มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด สามารถลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้สารเคมีได้ จึงทำให้วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกร (กรมวิชาการเกษตร, 2563) วิธีทดสอบจึงมีรายได้และผลตอบแทนสูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยวิธีทดสอบมีรายได้และผลตอบแทน 7,528 และ 4,637 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้และผลตอบแทน 18,123 และ 10,090 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่าง

กันทางสถิติ จึงทำให้ผลทำให้อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีทดสอบมีค่าสูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยวิธีทดสอบมีค่า 2.3 และสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR เท่ากับ 1.7 และมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด พบว่าวิธีทดสอบ โดยการใช้สารชีวภัณฑ์ ได้แก่ บีที ร่วมกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดนั้น พบการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดต่ำกว่าวิธีเกษตรกร โดยในระยะที่ 7-21 วัน 22-45 และ 60-65 วันหลังปลูก มีการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด 43.1 72.0 และ 36.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีเกษตรกรมีการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด 58.3 72.7 และ 30.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน พอใจมากร้อยละ 80 พอใจมากที่สุดร้อยละ 20 มีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พอใจปานกลาง ร้อยละ 20 พอใจมากร้อยละ 60 พอใจมากที่สุดร้อยละ 20 มีความพึงพอใจต่อการใช้สารเคมีควบคู่กับสาร ชีวภัณฑ์ ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้แบบผสมผสาน พอใจมากร้อยละ 20 พอใจมากที่สุดร้อยละ 80 ซึ่งกล่าวได้ว่าเกษตรกรให้การยอมรับเทคโนโลยีจากกรมวิชาการเกษตร และมีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีค่อนข้างมาก

จากผลการดำเนินงานทั้ง 2 ปี ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสดเกาะเทโพ อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี พบว่าพื้นที่ดังกล่าว เป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ดินส่วนใหญ่มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลางถึงสูง การจัดการธาตุอาหารไม่ถูกต้อง มีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณค่อนข้างสูง แต่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น และปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพด ประกอบกับการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดที่ไม่ถูกวิธี จึงทำให้ข้าวโพดมีผลผลิตและคุณภาพต่ำ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีจึงได้ทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ด้วยวิธีผสมผสานในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 38 และปริมาณน้ำฝน 1,000-1,200 มิลลิเมตร ด้วยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดแบบผสมผสาน ในปี 2565-2566 พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกรโดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7,062 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 1,982 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.9 แต่ยังสามารถยกระดับผลผลิตของข้าวโพดฝักสดให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 2,410 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร 149 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.6 และมีความแตกต่างกันทางสถิติย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 6.4 จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว (สุภาพร และคณะ, 2560) ประกอบกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมี สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย เพิ่มผลผลิต และลดปริมาณปุ๋ยเคมีได้ 25 เปอร์เซ็นต์ (กัลยกร และภัสชยภณ, 2559) รวมทั้งยังส่งผลทำให้วิธีทดสอบสามารถสร้างรายได้และผลตอบแทนให้สูงกว่าวิธีเกษตรกรตามไปด้วย โดยวิธีทดสอบมีรายได้และผลตอบแทนเฉลี่ย 18,094 และ 11,032 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าวิธีเกษตรกร 1,671 และ 3,653 บาทต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นรายได้และผลตอบแทนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.2 และ 49.5 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ยังพบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.6 สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 40.5 และยังมีความแตกต่างกันทางสถิติ และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรสามารถควบคุมและลดการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ และทำให้เกษตรกรเกิดความพึงพอใจในเทคโนโลยี

สรุปผลการทดลอง

จากการดำเนินงาน การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในกลุ่มชุดดินที่ 38 ในปี 2565 -2566 พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรด้วยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้แบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดฝักสดมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกรโดยมีต้นทุน

การผลิตเฉลี่ย 7,062 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 1,982 บาทต่อไร่ สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ร้อยละ 21.9 และสามารถยกระดับผลผลิตของข้าวโพดฝักสดให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 2,410 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.6 จึงส่งผลทำให้การใช้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรสามารถสร้างรายได้และผลตอบแทนให้สูงกว่าวิธีเกษตรกรตามไปด้วย โดยให้รายได้และผลตอบแทนเฉลี่ย 18,094 และ 11,032 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าวิธีเกษตรกร 1,671 และ 3,653 บาทต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นรายได้และผลตอบแทนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.2 และ 49.5 ตามลำดับ และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.6 สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 40.5 ดังนั้นการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรสามารถควบคุมและลดการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ และทำให้เกษตรกรเกิดความพึงพอใจในเทคโนโลยี

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชที่มีศักยภาพในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร ได้รับสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2563. เอกสารวิชาการเกษตร: คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย ...จากงานวิจัย 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 241 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 101 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก และภัสชยภณ หมื่นแจ้ง. 2559. ผลงานวิจัยเด่น/ผลงานเด่น ปี 2558-2559 การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์เพื่อลดต้นทุนการผลิตพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 151 หน้า.

สุภาพร สุขโต สมบัติ บวรพรเมี สงัด ดวงแก้ว วารุณี ภู่พราหมณ์ และเครือวัลย์ บุญเงิน. 2560. ทดสอบการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวจังหวัดอุทัยธานี. ผลการดำเนินงานประจำปี 2560 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร: 31-78.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2562. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร ประเทศไทย จำกัด. 179 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2562. การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด. แผ่นพับวิชาการม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Davis F.M., and W.P. Williams. 1992. Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm. Mississippi Agricultural &Forestry Experiment Station, Technical Bulletin 186, Mississippi State University, MS39762, USA.

Table 1 Soil analysis findings from fresh corn production efficiency in soil series 38 in Uthai Thani Province, 2022

Farmer	pH	OM (%)	P (ppm)	K(ppm)	Nutrient $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ (Kg./rai)	Fertilizer nutrient base on soil analysis (Kg./rai)		
						46-0-0	18-46-0	0-0-60
No.1	6.20	1.4	45	112	20-6-10	40	10	15
No.2	6.20	1.4	79	107	20-6-10	40	10	15
No.3	5.60	1.5	77	125	20-6-10	40	10	15
No.4	5.47	2.1	47	241	15-6-10	28	10	15
No.5	5.58	2.1	86	179	15-6-10	28	10	15
No.6	5.43	1.5	106	102	20-6-10	40	10	15
No.7	5.34	1.6	95	119	20-6-10	40	10	15
No.8	5.87	2.2	123	128	15-6-10	28	10	15
No.9	5.87	2.0	26	79	15-6-15	28	15	25
No.10	5.80	1.7	22	79	20-6-15	40	10	25

Table 2 Soil analysis findings from fresh corn production efficiency in soil series 38 in Uthai Thani Province, 2023

Farmer	pH	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	Nutrient $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ (Kg./rai)	Fertilizer nutrient base on soil analysis (Kg./rai)		
						46-0-0	18-46-0	0-0-60
No.1	5.87	2.20	123	128	15-6-10	27	10	15
No.2	5.78	1.96	26	79	20-6-15	37	10	25
No.3	5.80	1.74	22	79	20-6-15	37	10	25
No.4	6.02	1.92	29	76	20-6-15	37	10	25
No.5	6.04	1.55	45	73	20-6-15	37	10	25
No.6	6.09	1.52	22	60	20-6-15	37	10	25
No.7	5.45	1.68	47	158	20-6-10	37	10	15
No.8	5.49	2.29	66	146	15-6-10	27	10	15
No.9	5.45	1.67	46	100	20-6-15	37	10	15
No.10	5.90	1.58	55	121	20-6-10	37	10	15

Table 3 Economic data, yield, cost, income, benefit and BCR of of fresh corn efficiency in soil series 38 in Uthai Thani Province, 2022

Farmer name	Yield (Kg/rai)		Cost (Baht/rai)		Income (Baht/rai)		Net income		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
No.1	2,200	2,242	6,849	8,362	16,531	15,667	9,682	7,305	2.41	1.87
No.2	2,962	2,724	6,348	8,453	21,981	19,467	15,633	11,014	3.46	2.30
No.3	2,610	2,429	5,974	6,976	17,638	15,467	11,664	8,491	2.95	2.22
No.4	2,285	2,152	5,117	6,580	14,701	14,705	9,584	8,125	2.87	2.23
No.5	2,756	2,400	6,443	8,331	20,089	14,578	13,646	6,247	3.12	1.75
No.6	2,476	1,990	5,827	6,690	17,790	13,905	11,963	7,215	3.05	2.08
No.7	2,467	1,683	4,399	4,568	17,400	10,467	13,001	5,899	3.96	2.29
No.8	2,533	2,429	6,748	10,124	18,971	17,676	12,223	7,552	2.81	1.75
No.9	2,324	2,410	7,044	10,124	17,410	16,114	10,366	5,990	2.47	1.59
No.10	2,438	2,267	7,044	10,124	18,171	15,848	11,127	5,724	2.58	1.57
Average	**2,505**	**2,273**	**6,179**	**8,033**	**18,068**	**15,389**	**11,889**	**7,356**	**2.92**	**1.92**
Difference	232		-1,854		2,679		4,533		1.0	
%	10.21		-23.08		17.41		61.62		52.08	
t-test	**		**		**		**		**	

Means with row letter within the same row is not significant by LSD at P ≤ 0.05

ns=not significant, * significant at p ≤ 0.05, ** significant at p ≤ 0.01

Table 4 Economic data, yield, cost, income, benefit and BCR of of fresh corn efficiency in soil series 38 in Uthai Thani Province, 2023

Farmer name	Yield (Kg/rai)		Cost (Baht/rai)		Income (Baht/rai)		Net income		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
No.1	2,297	2,044	6,733	9,664	18,378	16,356	11,645	6,692	2.7	1.7
No.2	2,267	2,090	9,146	10,228	18,133	16,716	8,987	6,488	2.0	1.6
No.3	1,867	1,630	7,373	9,664	14,933	13,037	7,560	3,373	2.0	1.3
No.4	1,417	1,925	8,095	8,523	8,117	11,065	22	2,542	1.0	1.3
No.5	2,790	2,724	8,807	11,004	22,324	21,790	13,517	10,786	2.5	2.0
No.6	3,100	3,200	7,216	12,755	24,800	25,600	17,584	12,845	3.4	2.0
No.7	3,156	3,089	7,093	6,348	25,244	24,711	18,151	18,363	3.6	3.9
No.8	2,394	2,272	8,373	10,970	19,156	18,178	10,783	7,208	2.3	1.7
No.9	1,814	1,919	8,763	10,970	14,514	15,352	5,751	4,382	1.7	1.4
No.10	1,954	1,600	8,733	11,440	15,630	12,800	6,897	1,360	1.8	1.1
Mean	**2,306**	**2,249**	**8,033**	**10,157**	**18,123**	**17,561**	**10,090**	**7,404**	**2.3**	**1.7**
Difference	56		-2,123		562		2,686		0.5	
%	2.50		-20.91		3.20		36.28		27.78	
t-test	ns		**		ns		*		*	

Means with row letter within the same row is not significant by LSD at P ≤ 0.05

ns=not significant, * significant at p ≤ 0.05, ** significant at p ≤ 0.01

Table 5 Average Economic data of fresh corn production efficiency in soil series 38 in Uthai Thani Province, 2022-2023

Year	Yield (Kg/rai)		Cost (Baht/rai)		Income (Baht/rai)		Net income (Baht/rai)		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
2022	2,505	2,273	6,179	8,033	18,068	15,389	11,889	7,356	2.9	1.9
2023	2,306	2,249	8,033	10,157	18,123	17,561	10,090	7,404	2.3	1.8
Average	2,405	2,261	7,106	9,095	18,096	16,475	10,989	7,380	2.6	1.9
Difference	149		-1,982		1,671		3,653		0.8	
%	6.6		-21.9		10.2		49.5		40.5	
t-test	**		**		**		**		**	

Means with row letter within the same row is not significant by LSD at P ≤ 0.05

ns=not significant, * significant at p ≤ 0.05, ** significant at p ≤ 0.01

การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลาง

Enhancement of Bio-fertilizer Application for Efficiency Improvement of Maize Production in Central Region

วารีรัตน์ สมประทุม[1] วรากรณ์ เรือนแก้ว[1] อุกกฤษ ดวงแก้ว[1] สุภาพร สุขโต[2]
อุดม วงศ์ชนะภัย[3] ไชยา บุญเลิศ[4] กิรนันท์ เหมาะประมาณ[5] เครือวัลย์ บุญเงิน[1] อารดา มาสริ[1]
Wareerat Sompratoom[1] Warakorn Ruankaew[1] Ukkrid Duangkaew[1] Supaporn Sukto[2]
Udom Wongchanapai[3] Chaiya Boonlert[4] Kiranun Mohpraman[5] Kruawan Boonngoen[1] Arada Masari[1]

ABSTRACT

Using PGPR-I biofertilizer together with chemical fertilizers to increase the efficiency of maize production by farmers participating in the Central region. The objective is to expand the use of PGPR-I biofertilizer. To increase the efficiency of maize production in the Central region. The Department of Agriculture (DOA) has developed technology for using PGPR-I biofertilizer together with the continuous use of chemical fertilizers according to soil analysis values in maize production. Therefore, expanding the use of such technology to farmers together with the transfer of technology for controlling the fall armyworm as recommended by the DOA. Expansion was carried out in 2022-2024 to expand the results to farmers in nearby areas. Target areas were selected in Chainat, Saraburi, Uthai Thani, Kanchanaburi, Nakhon Sawan, and Phetchaburi provinces which is an important source of maize for animal feed. And selected 10 farmers to participate in the experiment, expanding the results by 5, totaling 90 farmers, total area 180 rai, conducting master plots to compare with the farmer method. The results showed that the DOA method gave an average yield 20.77% higher than the farmer method, the average income was 22.45% higher than the farmer method, the average net income was 37.68% higher than the

farmer method, the average cost increased from the farmer method 2.91%, and the Benefit Cost Ratio (BCR) was higher than farmer method. Assessing the satisfaction of farmers who

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี
[2/] Uthai Thani Agricultural Research and Development Center, Khaowkwangtong, Nongchang district, Uthaithani province
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี
[3/] Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Khao cha ngum, Photharam, Ratchaburi province
[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ต.อุดมธัญญา อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์
[4/] Nakhon Sawan Agricultural Research and Development Center, Udomtanya, Takfa district, Nakhonsawan province
[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ต.สามพระยา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี
[5/] Phetchaburi Agricultural Research and Development Center, Sam Phraya, Chaaum, Phetchaburi province

participated the highest level 70% regarding the using PGPR-I biofertilizer to increase the roots number of maize in the research. Farmers were satisfied at the highest level 100% regarding the use of chemical fertilizers based on soil analysis values together with PGPR-I biofertilizer, makes maize production increase andincrease maize production efficiency, farmers want to use chemical fertilizers based on soil analysis values together with PGPR-I biofertilizer in maize production. Farmers were satisfied at the highest level 90%, regarding the use of chemical fertilizers based on soil analysis values together with PGPR-I biofertilizer, reduce costs and chemical fertilizers. Farmers were satisfied at the highest level 70%, regarding the use of PGPR-I biological fertilizer to increase the number of maize roots and appropriate procedures to use PGPR-I biofertilizer follow.

Key words: PGPR-I, maize, cost reduction, increasing maize yield product

บทคัดย่อ

การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อการขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจี พีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลาง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดอย่างต่อเนื่อง จึงขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวสู่เกษตรกร ร่วมกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดำเนินการขยายผลในปี 2565-2567 เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายในจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญ และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดลองๆ ละ 10 ราย ขยายผล 5 ราย รวม 90 ราย พื้นที่รวม 180 ไร่ ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการของเกษตรกรพบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 20.77 รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 22.45 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 37.68 ต้นทุนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 2.91 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร การประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และเกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 90 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถลดต้นทุนได้ และช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 70 เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ช่วยเพิ่มจำนวนรากของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มีขั้นตอนการปฏิบัติเหมาะสม

คำหลัก: ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ที่มีความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ ในขณะที่ผลผลิตยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศ เนื่องจากการเข้าทำลายของศัตรูพืช การจัดการผลิตพืชที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินเสื่อมโทรมและความอุดมสมบูรณ์ดินลดลงอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมที่แปรปรวน เกษตรกรจึงประสบปัญหาผลผลิตต่ำและต้นทุนการผลิตสูงจากราคาปุ๋ยเคมีที่ปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีเรื่องการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ให้ถูกต้องทั้งชนิด ปริมาณและช่วงเวลา เป็นแนวทางสำคัญในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรมีผลงานวิจัยการพัฒนาปุ๋ยชีวภาพหลายชนิดที่นำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตพืช ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์–วัน เป็นปุ๋ยชีวภาพที่มีแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตรอบราก (plant growth promoting rhizobacteria-I; PGPR-I) ผลิตจากแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในดินบริเวณรอบรากข้าวโพด 3 ชนิด ได้แก่ *Azospirillum brasilense*, *Azotobacter vinelandii* และ *Beijerinckia mobilis* ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์–วัน สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวโพดได้อย่างน้อยร้อยละ 25 จากอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ช่วยเพิ่มปริมาณรากได้อย่างน้อยร้อยละ 20 สร้างฮอร์โมนพืชทำให้ระบบรากพืชแข็งแรง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดน้ำและปุ๋ยได้อย่างน้อยร้อยละ 15 ทำให้ต้นพืชแข็งแรง ทนทานโรคได้ และช่วยเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างน้อยร้อยละ 10 แต่เกษตรกรยังเข้าถึงเทคโนโลยีดังกล่าวไม่มากนัก

ภาคกลางเป็นแหล่งที่มีศักยภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปี 2567 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1,050,369 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.97 ของพื้นที่ปลูกในประเทศไทย แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ชัยนาท และเพชรบุรี การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน รวมถึงการใช้ทรัพยากรในการผลิตอย่างคุ้มค่า และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทั้งในด้านการคัดเลือกพื้นที่ปลูก พันธุ์ การจัดการดิน ปุ๋ยและน้ำ การเขตกรรม การจัดการศัตรูพืช รวมถึงการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยจึงวางแนวทางการแก้ไขปัญหาข้างต้นโดยนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมาถ่ายทอดและขยายผลสู่เกษตรกรในจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตและเพิ่มผลตอบแทนให้สูงขึ้น ทำให้การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีประสิทธิภาพเกิดความมั่นคงและยั่งยืนยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
2. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพด ได้แก่ ไซแอนทรานิลิโพรล คลอแรนทรานิลิโพรล และอะบาเมกติน
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ ถังพลาสติก ถุงพลาสติก หนังยาง และปากกาเคมี
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและผลผลิตข้าวโพด ได้แก่ รองเท้าบูท ถุงพลาสติก กระดาษจดบันทึก ปากกา ดินสอ ไม้วัดความสูง ตลับเมตร เครื่องชั่งน้ำหนัก กล้องถ่ายภาพ และไม้บรรทัด

- วิธีการ

1. การสร้างการรับรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม (ปี 2565)

1.1 คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการโดยพิจารณาจากพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญในจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี

1.2 วิเคราะห์พื้นที่ โดยการพบปะพูดคุยกับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เป้าหมาย ร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวโพดของเกษตรกร นำข้อมูลมาประมวลและสังเคราะห์ จัดลำดับความสำคัญของปัญหา วางแผนการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งสอบถามความสมัครใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมการทดลอง และการสร้างเครือข่ายเกษตรกรต่อไป

1.3 ถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื้อหาครอบคลุมเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานที่ถูกต้อง และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวน 20 ราย และรับสมัครเกษตรกร ที่มีความสนใจทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายในแต่ละพื้นที่

2. การทดสอบเทคโนโลยี (ปี 2565)

2.1 ทำแปลงทดสอบในแปลงของเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ จับพิกัดแปลง เก็บตัวอย่างดินตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 (สวพ.5) กำหนดกรรมวิธีทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร และดำเนินการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยจาก 6 จังหวัด รวม 60 ราย พื้นที่รวม 120 ไร่ ดังนี้

กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
1. ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน	1. ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน จำนวน 1 ถุง ใส่น้ำสะอาดผสมให้ข้นเหนียวคลุกเมล็ดข้าวโพดแล้วนำไปปลูก และคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีกำจัดหนอนที่ กรมวิชาการเกษตรแนะนำ (2563)
2. ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ดังนี้ <u>ครั้งที่ 1</u> ช่วงอายุข้าวโพด 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7 อัตรา 10 กก./ไร่หรือ 15-15-15 อัตรา 40-50 กก./ไร่ <u>ครั้งที่ 2</u> เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20-25 กก./ไร่ หรือ สูตร 15-15-15 อัตรา 60-70 กก./ไร่	2. ใส่ปุ๋ยเคมี โดยใช้แม่ปุ๋ยเคมี (46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60) ลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 ของค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ดังนี้ <u>ครั้งที่ 1</u> ใส่ปุ๋ย18-46-0 และ 0-0-60 ทั้งหมด ส่วน46-0-0 แบ่งใส่ครึ่งหนึ่ง รองพื้นพร้อมปลูก <u>ครั้งที่ 2</u> ใส่ปุ๋ย46-0-0 ที่เหลือครึ่งหนึ่ง โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ
3. ไม่พ่นสารชีวภัณฑ์	3. ใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (บีที) เมื่อพบหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดขนาดเล็กที่พึ่งฟักจากไข่ โดยใช้บีที 40-80 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 4-7 วัน
4. พ่นสารเคมีไซเพอร์เมททรินและหรือสารเคมีชนิดอื่น	4. พ่นสารเคมีไซแอนทรานิลิโพรล และอะบาเมกตินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2563) เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด

หมายเหตุ: 1. เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ดูแลรักษาแปลง การปฏิบัติอื่น ๆ เช่น การเตรียมดิน ระยะปลูกระหว่างแถว การกำจัดวัชพืช ดำเนินการตามวิธีการของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

2. การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ได้แก่ PC 789 (จังหวัดชัยนาท) พันธุ์นครสวรรค์ 3 NK 6253 NK 6352 แปซิฟิก 789 (จังหวัดสระบุรี) NK6253 (จังหวัดนครสวรรค์) DK6818 CP303 CP888 (จังหวัดกาญจนบุรี) ดีคาล์บ 9979 c (จังหวัดนครสวรรค์) CP888

2.2 สำรวจแปลงก่อนพ่นสารชีวภัณฑ์และสารเคมี 1 วัน ในพื้นที่ 4.5x6 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ เดินสำรวจแบบ W โดยสุ่มตรวจนับจากข้าวโพดไม่น้อยกว่า 20 ต้นต่อแปลงย่อย จาก 4 แถวกลาง ตรวจนับจำนวน 3 ใบยอด ใช้ระดับการทำลายของ Davis and William (1992) แบ่งเป็น 9 ระดับ ซึ่งระดับการทำลายที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำลาย โดยใช้สูตรของ Townsend-Heuberger

$$\text{การทำลาย (\%)} = \frac{\sum(nv)}{NV} \times 100$$

เมื่อ n = คะแนนระดับการทำลาย v = จำนวนต้นที่พบในแต่ละระดับการทำลาย

N = คะแนนระดับการทำลายสูงสุด V = จำนวนทั้งหมดของต้นที่สุ่ม

หากพบการเข้าทำลายมากกว่า 20 % โดยยึดที่ระดับ 6 ให้ทำการพ่นสารเคมี

2.3 สรุปผลการทำแปลงทดสอบ

2.4 เสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าร่วมรับฟัง

2.5 ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยใช้แบบสัมภาษณ์เกษตรกรรายบุคคล

3. การขยายผลและการสร้างเครือข่าย โดยการบูรณาการร่วมกันระหว่างนักวิจัยของ สวพ.5 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัด และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ (ปี 2566-2567) ดังนี้

3.1 การจัดทำแปลงต้นแบบขยายผล 15 แปลง ๆ ละ 2 ไร่ โดยใช้เทคโนโลยีที่เกษตรกรในพื้นที่ได้ดำเนินการทดลองในปี 2565 พบว่ามีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดนำมาขยายผล โดยเกษตรกรรายเดิม 10 ราย ที่ทำแปลงทดสอบในปี 2565 พื้นที่รวม 20 ไร่ ดำเนินการทำแปลงต้นแบบต่อเนื่องในปี 2566-2567 เพื่อให้เกษตรกรเพิ่มพูนประสบการณ์ เกิดความชำนาญ และมั่นใจในเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรจากการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงในแปลงของตนเอง ในปี 2567 ขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ 5 รายๆ ละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ขยายผล 30 ไร่ในแต่ละพื้นที่

3.2 ติดต่อประสานตลาดรับซื้อผลผลิตข้าวโพดที่ได้จากการทดลอง โดยวางแผนร่วมกับเกษตรกรต้นแบบ เกษตรตำบล/ เกษตรอำเภอ สำนักงานพาณิชย์จังหวัด หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรับซื้อผลผลิต ก่อนเริ่มฤดูกาลปลูกข้าวโพด

3.3 สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารของดิน และคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้

3.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจ เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พร้อมเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบและผู้ที่สนใจรวม 30 รายในแต่ละพื้นที่ เพื่อสรุปผลการดำเนินงานวิจัย ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

- บันทึกผลการทดลอง

1. ข้อมูลการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด
2. ข้อมูลการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น น้ำหนักต่อฝัก ข้อมูลผลผลิต ผลผลิตต่อไร่
3. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุน และรายได้สุทธิ

$$\text{สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)} = \frac{\text{รายได้ (บาท/ไร่)}}{\text{ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)}}$$

4. ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธี แบบ Paired T-test

3. วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4. เปรียบเทียบรายได้สุทธิระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร

- ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2564 และสิ้นสุด กันยายน 2567

- สถานที่ทดลอง

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการคัดเลือกเกษตรกร เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน การควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว โดยคัดเลือกพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี โดยติดต่อประสานงานกับสำนักงานเกษตรจังหวัดและสำนักงานเกษตรอำเภอ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการให้กับเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบ พร้อมมอบปัจจัยการผลิตและสาธิตการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน (Figure 1) จากนั้นจึงคัดเลือกเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายที่จะร่วมโครงการวิจัย เกษตรกรมีการรวมกลุ่มผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้าเข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 10 ราย รวมพื้นที่ 20 ไร่ ในแต่ละพื้นที่ รวม 6 จังหวัด มีเกษตรกรร่วมทดสอบ 60 ราย รวมพื้นที่ 120 ไร่

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ พบว่า เกษตรกรทั้ง 6 จังหวัด ได้แก่ 1) ตำบลบางขุด อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท (ชุดดินที่ 4) 2) ตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี (ชุดดินที่ 47) 3) ตำบลพลวงสองนาง อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี (ชุดดินที่ 47) 4) ตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี (ชุดดินที่ 27) 5) ตำบลลำพยนต์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ (ชุดดินที่ 52) และ 6) อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี (ชุดดินที่ 48) เกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม เกษตรกรขาดการปรับปรุงดินที่ถูกวิธี ขาดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องและขาดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด นอกจากนี้พบการระบาดของศัตรูพืชที่ทวีความรุนแรงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด เกษตรกรเข้าไม่ถึงองค์ความรู้เรื่องการควบคุมศัตรูพืชที่ถูกวิธี ไม่สามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างทันท่วงที จึงทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง มีต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากราคาปัจจัยการผลิตปรับตัวสูงขึ้น เกษตรกรใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดินและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมาถ่ายทอดและขยายผลสู่เกษตรกรในจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มรายได้สุทธิให้สูงขึ้น เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างยั่งยืนต่อไป

ผลการทดสอบเทคโนโลยี เริ่มจากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายทั้ง 6 จังหวัด เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติทางกายภาพ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่จะต้องใช้ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2553) โดยอธิบายให้เกษตรกรรับทราบและเข้าใจในหลักการ และใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดิน สาธิตการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยสารเคมีตามคำแนะนำของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (สอพ.) และคลุกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ตามลำดับ ก่อนนำไปปลูกในแปลงทดสอบ (Figure 1)

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่า พื้นที่ 6 จังหวัดมีลักษณะดินที่แตกต่างกันดังนี้ 1) จังหวัดชัยนาท เป็นชุดดินที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างน้อย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง 2) จังหวัดสระบุรีและจังหวัดอุทัยธานี เป็นชุดดินที่ 47 ซึ่งเป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง มีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 3) จังหวัดกาญจนบุรี เป็นชุดดินที่ 27 ซึ่งเป็นกลุ่มดินเหนียวจัดสีแดงลึกมากที่เกิดจากหินภูเขาไฟ มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง 4) จังหวัดนครสวรรค์ เป็นชุดดินที่ 52 ซึ่งเป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ปฏิกิริยาดินเป็นด่าง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง และ 5) จังหวัดเพชรบุรี เป็นชุดดินที่ 48 ซึ่งเป็นกลุ่มดินตื้นถึงก้อนหินหรือเศษหิน และอาจพบชั้นหินพื้นภายในความลึก 150 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของแปลงเกษตรกรทั้ง 60 แปลง มีค่าอยู่ระหว่าง 5.60-7.90 ซึ่งค่าความเป็นกรดด่างของดินที่เหมาะสมกับการให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ดีอยู่ในช่วง pH 6.0-7.0 จากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรในจังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดเพชรบุรี มีค่า pH ต่ำกว่าค่าที่แนะนำ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.60-5.84 (Table 1) อาจจะทำให้เกิดความเป็นพิษของธาตุอะลูมินัม แมงกานีส และเหล็ก ทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง จึงแนะนำให้เกษตรกรปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด โดยเติมปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปูนขาวลงในแปลงที่มีความชื้นพอสมควร คลุกเคล้าปูนขาวให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง ทำให้ธาตุอาหารในดินอยู่ในระดับที่เหมาะสมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เมื่อ pH ของดินเป็นกลางจะทำให้อนุภาคดินจับตัวกันเป็นเม็ดดินได้ดี จึงช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน ดินร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินเกิดได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

ปริมาณอินทรียวัตถุของแปลงเกษตรกรทั้ง 60 แปลง มีค่าในช่วง 1.51-3.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณอินทรียวัตถุที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดควรมีค่ามากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรในจังหวัดชัยนาท อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.51-2.63 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) จึงแนะนำให้เกษตรกรปรับปรุงดินด้วยการเพิ่มปุ๋ยคอกมูลวัว โดยใช้อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ในขั้นตอนการเตรียมแปลงก่อนปลูกข้าวโพด

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของแปลงเกษตรกรทั้ง 60 แปลง มีค่าในช่วง 6.90-36.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดควรมีค่ามากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรในจังหวัดสระบุรีและเพชรบุรี มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำ มีค่า 6.90-8.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนแปลงเกษตรกรใน 4 จังหวัดดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับสูง มีค่า 22.30-36.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (Table 1) ธาตุฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน จากการศึกษาพบว่า ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกมากกว่าในระยะอื่น ๆ อย่างไรก็ตามในระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย ธาตุฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในการช่วยเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับต้นและเมล็ด และพบว่า การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากดินของรากข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเมื่อรากเจริญเติบโตเต็มที่ ฉะนั้นจากเหตุผลดังกล่าวจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้งหมดตั้งแต่ตอนปลูกหรือรองก้นหลุม (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของแปลงเกษตรกรทั้ง 60 แปลง มีค่าในช่วง 98.00-262.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดควรมีค่ามากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรทั้ง 6 จังหวัด มีค่าโพแทสเซียมที่

แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 98.00-262.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นปริมาณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกรมวิชาการเกษตร (2553) ที่กล่าวว่าสภาพดินปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมีธาตุโพแทสเซียมสูง จึงไม่พบธาตุนี้เป็นปัญหาต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ซึ่งธาตุโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของ ลำต้นและการสร้างเมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินของแปลงเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยในพื้นที่เป้าหมาย 6 จังหวัด พบว่า ค่า pH ปริมาณอินทรียวัตถุ และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ในเกณฑ์ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด เนื่องจากเกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างต่อเนื่อง ไม่มีการพักแปลง จึงทำให้ดินเสื่อมโทรม ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสม ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นทำให้การจัดการดินให้มีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อการผลิตข้าวโพด ซึ่งเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดินเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดได้ จึงแนะนำวิธีการใช้พร้อมสนับสนุนปัจจัยการผลิตดังกล่าวให้กับเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

ผลการติดตามและสำรวจการระบาดของศัตรูพืช ในแปลงทดสอบปี 2566 พบว่า การใช้สารเคมี ไซแอนทรานิลิโพรลและอะบาเมกตินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563) สามารถป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความรุนแรงในการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้มากกว่าวิธีการควบคุมทั่วไปของเกษตรกร ในระยะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีอายุ 21 วัน และ 60 วัน การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีระดับการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ 30.28-27.53 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การใช้สารเคมีทั่วไปของเกษตรกรมีระดับการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ 43.47-45.04 เปอร์เซ็นต์ (Table 2 และ Figure 2)

ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 1,374.32 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 1,137.92 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 236.40 กิโลกรัมต่อไร่ ร้อยละ 20.77 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ กัลยกร และภัสชญภณ (2559) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ต่อการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ดินร่วนปนทราย และดินร่วนปนเหนียว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ พบว่า การใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมี 20-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราแนะนำทำให้น้ำหนักฝักสดรวมเปลือกและน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงที่สุด คือ 2,140 และ 1,577 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ปี 2566 ได้วิเคราะห์ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลดังนี้

ต้นทุน พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 4,279.60 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 4,158.50 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 121.10บาทต่อไร่ ร้อยละ 2.91 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

รายได้ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 11,639.12 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 9,505.02 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2,134.10 บาทต่อไร่ ร้อยละ 22.45 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

รายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,360.93 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 5,346.58 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2,014.35 บาทต่อไร่ ร้อยละ 37.68 ซึ่งมี ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 3.32 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.61 (Table 3)

จากข้อมูลผลผลิตและข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในงานวิจัยครั้งนี้ทั้ง 6 จังหวัดเป้าหมาย ที่มีลักษณะดินและนิเวศเกษตรที่แตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ผลผลิต รายได้ รายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จึงสรุปได้ว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลาง เกิดประสิทธิผลบรรลุเป้าหมายของงานวิจัย ควรมีการขยายผลการดำเนินงานวิจัยสู่พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของประเทศไทยต่อไป เพื่อสร้างความมั่นคงทางรายได้ สร้างความเข้มแข็งในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีคุณภาพและปริมาณตามที่ตลาดต้องการ ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ สร้างเสถียรภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สู่ความยั่งยืนของภาคการเกษตรต่อไป

การขยายผลการดำเนินงานวิจัยสู่เกษตรกรที่สนใจ ดำเนินการในปี 2567 โดยคัดเลือกเกษตรกรที่สนใจร่วมโครงการเพิ่ม 5 ราย ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีเกษตรกร 10 ราย ที่ร่วมงานวิจัยในปี 2565-2566 รวมเกษตรกรขยายผล 15 รายในแต่ละพื้นที่ เกษตรกรใช้วิธีการคลุกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยสารป้องกัน (ไซแอนทรานิลิโพรล) เพื่อกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด พักเมล็ดข้ามคืน และนำเมล็ดข้าวโพดมาคลุกกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ก่อนนำไปปลูก ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างดำเนินการวิจัย

ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี ปี 2566 ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจจำนวน 120 ราย ณ แปลงทดสอบของเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย โดยถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พร้อมเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบ ตกผลึกองค์ความรู้ที่ได้รับจากการทำงานพบว่า เกษตรกรมีการสั่งสมประสบการณ์และความชำนาญจากการลงมือปฏิบัติเองในระหว่างปี 2565-2566 มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีดังกล่าว สามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรที่สนใจได้ มีความสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไป

ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัย จัดทำรายงานความก้าวหน้า พร้อมเผยแพร่ข้อมูลสู่กลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) และการอบรมของสำนักงานเกษตรจังหวัดในแต่ละพื้นที่ รวมเกษตรกรที่ได้รับการเผยแพร่กว่า 300 ราย เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และผู้ที่สนใจได้รับทราบ เป็นการสร้างการรับรู้ เกิดการพัฒนา ต่อยอด และขยายผลการใช้เทคโนโลยี เกิดประสิทธิภาพอย่างมีประสิทธิผล บรรลุตามเป้าหมายการดำเนินงานวิจัยอย่างแท้จริง

ผลการประเมินความพึงพอใจเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด และเกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการผลิตข้าวโพด เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 90 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถลดต้นทุนได้ และช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 70 เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ช่วยเพิ่มจำนวนรากของต้นข้าวโพด และวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มีขั้นตอนการปฏิบัติเหมาะสม (Table 4)

สรุปผลการทดลอง

1. กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 20.77 รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 22.45 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 37.68 ต้นทุนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 2.91 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

2. การประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด และเกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการผลิตข้าวโพด เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 90 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถลดต้นทุนได้ และช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 70 เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ช่วยเพิ่มจำนวนรากของต้นข้าวโพด และวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มีขั้นตอนการปฏิบัติเหมาะสม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท สระบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และเพชรบุรี ที่ช่วยประสานกลุ่มเกษตรกรร่วมดำเนินการและสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำการวิจัยด้วยดีเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ.* กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก และภัสชยภณ หมื่นแจ้ง. 2559. *ผลงานวิจัยเด่น/ผลงานเด่น ปี 2558-2559: การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์เพื่อลดต้นทุนการผลิตพืช.* กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 151 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2563. คำแนะนำการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพดชนิดต่างๆ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 2 หน้า

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoils/62_soilgroup/sgr_upland_us/sgr_48.htm. สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2567.

Davis, F.M. and W.P. Williams. 1992. Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance

to fall armyworm. (No. Technical Bulletin 186). Mississippi State University.

Table 1 Soil analysis data, rate of chemical fertilizer on farm test plots in Chainat, Saraburi, Uthai Thani, Kanchanaburi, Nakhon Sawan and Phetchaburi province during 2023.

Province	Soil pH	OM (%)	Available Phosphorus (mg/kg)	Exchangeable Potassium (mg/kg)
Chainat	6.49	1.62	36.90	98.00
Saraburi	7.89	3.60	6.90	109.70
Uthai Thani	5.84	1.51	22.30	127.20
Kanchanaburi	6.13	2.45	22.30	208.00
Nakhon Sawan	7.90	2.16	25.80	262.70
Phetchaburi	5.60	2.63	8.63	198.32

Table 2 Comparison of the infestation level by the fall armyworm between DOA and farmers technologies on master plots in Chainat, Saraburi, Uthai Thani, Kanchanaburi, Nakhon Sawan and Phetchaburi province during 2023.

Province	Level of infestation by the fall armyworm (%)					
	7 days after planting		21 days after planting		60 days after planting	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
Chainat	35.30	37.20	37.40	40.50	41.20	43.60
Saraburi	6.60	15.50	18.50	26.00	15.50	18.00
Uthai Thani	26.36	34.44	51.59	67.16	35.29	62.94
Kanchanaburi	21.42	30.50	30.45	42.53	25.10	35.64
Nakhon Sawan	4.80	6.10	23.90	27.90	28.50	31.50
Phetchaburi	54.70	55.40	19.82	56.75	19.61	78.55
Average	**24.86**	**29.86**	**30.28**	**43.47**	**27.53**	**45.04**

Table 3 Comparison of yield, cost, income, net income and benefit cost ratio (BCR) of maize produced between using farmers and DOA technologies on master plots in Chainat, Saraburi, Uthai Thani, Kanchanaburi, Nakhon Sawan and Phetchaburi province during 2023.

Province	Yield (Kg/ rai)		Cost (Baht/ rai)		Income (Baht/ rai)		Net income (Baht/ rai)		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
Chainat	1,374.00	1,273.00	7,668.00	7,975.00	12,837.00	11,978.00	5,169.00	4,004.00	1.68	1.50
Saraburi	1,478.00	1,267.00	4,609.00	4,549.00	10,501.00	8,976.00	5,901.00	4,427.00	2.35	2.05
Uthai Thani	1,141.00	1,015.00	2,891.00	2,991.00	7,528.00	6,678.00	4,637.00	3,687.00	2.60	2.20
Kanchanaburi	985.00	894.00	4,461.00	3,991.00	10,046.00	9,124.00	5,585.00	5,133.00	2.26	2.21
Nakhon Sawan	1,654.00	1,558.00	4,117.00	3,826.00	12,783.70	12,045.60	8,666.20	8,219.00	2.60	2.20
Phetchaburi	1,613.90	820.50	1,931.60	1,619.00	16,139.00	8,228.50	14,207.40	6,609.50	8.40	5.50
Average	**1,374.32**	**1,137.92**	**4,279.60**	**4,158.50**	**11,639.12**	**9,505.02**	**7,360.93**	**5,346.58**	**3.32**	**2.61**
Differance	**236.40**		**-121.10**		**2,134.10**		**2,014.35**	**-**	**-**	**-**
%	**20.77**		**2.91**		**22.45**		**37.68**	**-**	**-**	**-**
T-test	*		**ns**		*		*	**-**	**-**	**-**

Note: ns = non-significant

* = There is a statistical difference at the significance level of 0.05

Table 4 Satisfaction evaluation results of model farmers using PGPR-I bio-fertilizer together with a 25% reduction in the use of chemical fertilizers from the soil analysis value during 2023.

Topic	Level of satisfaction (%)				
	The most	High	Moderate	Low	Least
1. Application of chemical fertilizer according to soil analysis value together with PGPR-I bio-fertilizer, increase maize yield.	100	-	-	-	-
2. Application of chemical fertilizer according to soil analysis value together with PGPR-I bio-fertilizer, reduce costs.	90	10	-	-	-
3. Using PGPR-I bio-fertilizer will increase the roots of maize.	70	30	-	-	-
4. Using PGPR-I bio-fertilizer will reduce usage of chemical fertilizers.	90	10	-	-	-
5. Using PGPR-I bio-fertilizer will improves maize production efficiency.	100	-	-	-	-
6. To use chemical fertilizers according to soil analysis values together with PGPR-I bio-fertilizer in maize production.	100	-	-	-	-

Figure 1 Delivery of inputs to each farmer along with suggesting how to use the chemical fertilizer according to the soil analysis value. Use of chemicals and biologicals to control fall armyworms during 2023

Figure 2 A survey of the spread of fall armyworms and harvesting maize production in master plant plot during 2023.

การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสด ในพื้นที่ภาคกลาง

Enhancement of Bio-fertilizer Application for Efficiency Improvement of Corn Production in Central Region

วารีรัตน์ สมประทุม[1] สุภาพร สุขโต[2] นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์[3]
เครือวัลย์ บุญเงิน[1] อารดา มาสริ[1]
Wareerat Sompratoom[1] Supaporn Sukto[2] Natchalanthon Thakan[3]
Kruawan Boonngoen[1] Arada Masari[1]

ABSTRACT

Using PGPR-I biofertilizer together with chemical fertilizers to increase the efficiency of corn production by farmers participating in the Central region. The objective is to expand the use of PGPR-I biofertilizer. To increase the efficiency of corn production in the Central region. The Department of Agriculture (DOA) has developed technology for using PGPR-I biofertilizer together with the continuous use of chemical fertilizers according to soil analysis values in corn production. Therefore, expanding the use of such technology to farmers together with the transfer of technology for controlling the fall armyworm as recommended by the DOA. Expansion was carried out in 2022-2024 to expand the results to farmers in nearby areas. Target areas were selected in Phra Nakhon Si Ayutthaya, Uthai Thani, Pathum Thani, and Nakhon Nayok province which is an important source of corn. And selected 10 farmers to participate in the experiment, expanding the results by 5, totaling 60 farmers, total area 120 rai, conducting master plots to compare with the farmer method. The results showed that increasing the efficiency of waxy corn production and preventing and eliminating the fall armyworm using a combined method in Phra Nakhon Si Ayutthaya and Uthai Thani provinces. The DOA method gave an average yield 9.45% higher than the farmer method, the average income was 15.03% higher than the farmer method, the average net income was 30.70% higher than the farmer method, the average cost was 12.10% lower than the farmer method, and the BCR higher than farmer methods. As for increasing the efficiency of sweet corn production and preventing and eliminating the fall armyworm using a combined method in Pathum Thani and Nakhon Nayok provinces, the DOA method gave an average yield 3.37% higher than the farmer method, average income 3.37% higher than the farmer method, net income was 9.22% higher than the farmer method.

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี
[2/] Uthai Thani Agricultural Research and Development Center, Khaowkwangtong, Nongchang district, Uthaithani province
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
[3/] Pathum Thani Agricultural Research and Development Center, Khlongnoung, Khlongluang , Pathumthani province

The average cost was 17.31% lower than the farmer method and the BCR was higher than the farmer method. Farmers were satisfied at the highest level 100% regarding the use of chemical fertilizersbased on soil analysis values together with PGPR-I biofertilizer, makes corn production increase andincrease corn production efficiency, farmers want to use chemical fertilizers based on soil analysis values together with PGPR-I biofertilizer in corn production. Farmers were satisfied at the highest level 90%, regarding the use of chemical fertilizers based on soil analysis values together with PGPR-I biofertilizer, reduce costs and chemical fertilizers, PGPR-I biological fertilizer to increase the number of corn roots and appropriate procedures to use PGPR-I biofertilizer follow.

Key words: PGPR-I, waxy corn, sweet corn, cost reduction, increasing corn yield product

บทคัดย่อ

การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อการขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคกลาง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดอย่างต่อเนื่อง จึงขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวสู่เกษตรกร ร่วมกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดำเนินการขยายผลในปี 2565-2567 เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดที่สำคัญ และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดลองๆ ละ 10 ราย ขยายผล 5 ราย รวม 60 ราย พื้นที่รวม 120 ไร่ ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร ผลกำรดำเนินงานปี 2566 พบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอุทัยธานี กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 9.45 รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 15.03 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 30.70 ต้นทุนเฉลี่ยลดลงจากกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 12.10 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ส่วนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และนครนายก กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.37 รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.37 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 9.22 ต้นทุนเฉลี่ยลดลงจากกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 17.31 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร การประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด และเกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการผลิตข้าวโพด เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 90 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถลดต้นทุนได้ ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ช่วยเพิ่มจำนวนรากของต้นข้าวโพด และวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มีขั้นตอนการปฏิบัติเหมาะสม

คำหลัก: ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดหวาน การลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิตข้าวโพด

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ข้าวโพดฝักสด ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน และข้าวโพดฝักอ่อน ในปี 2564 ผลผลิตข้าวโพดฝักสดสร้างรายได้จากการส่งผลผลิตจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศมากกว่า 7,000 ล้านบาท แต่ในด้านการผลิตข้าวโพดฝักสดนั้นพบว่าเกษตรกรประสบปัญหาเรื่องการเข้าทำลายของศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกษตรกรแก้ปัญหาด้วยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากขึ้น ขาดการจัดการศัตรูพืชที่ถูกวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จึงทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย การใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบกับราคาปัจจัยการผลิตที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นได้ ในขณะที่ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง กรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดอย่างต่อเนื่อง อาทิ วิธีการเพาะปลูก การจัดการแปลงและฤดูกาลผลิต การเก็บเกี่ยวผลผลิตและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญ เป็นเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสมต่อพื้นที่ในแปลงของเกษตรกรและช่วยลดต้นทุนการผลิตพืชได้ นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรมีผลงานวิจัยการพัฒนาปุ๋ยชีวภาพหลายชนิดที่นำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตพืช ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์–วัน เป็นปุ๋ยชีวภาพที่มีแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตรอบราก (plant growth promoting rhizobacteria-I; PGPR-I) ผลิตจากแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในดินบริเวณรอบรากข้าวโพด 3 ชนิด ได้แก่ *Azospirillum brasilense*, *Azotobacter vinelandii* และ *Beijerinckia mobilis* ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์–วัน สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวโพดได้อย่างน้อยร้อยละ 25 จากอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ช่วยเพิ่มปริมาณรากได้อย่างน้อยร้อยละ 20 สร้างฮอร์โมนพืชทำให้ระบบรากพืชแข็งแรง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดน้ำและปุ๋ยได้อย่างน้อยร้อยละ 15 ทำให้ต้นพืชแข็งแรง ทนทานโรคได้ และช่วยเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างน้อยร้อยละ 10 แต่เกษตรกรยังเข้าถึงเทคโนโลยีดังกล่าวไม่มากนัก

ภาคกลางเป็นแหล่งที่มีศักยภาพในการผลิตข้าวโพดฝักสด ในปี 2567 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสด 6,634 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 36.10 ของพื้นที่ปลูกในประเทศไทย แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี นครปฐม กาญจนบุรี ราชบุรี อ่างทอง อุทัยธานี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา ชัยนาท สระบุรี และสุพรรณบุรี การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน รวมถึงการใช้ทรัพยากรในการผลิตอย่างคุ้มค่า และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทั้งในด้านการคัดเลือกพื้นที่ปลูก พันธุ์ การจัดการดิน ปุ๋ยและน้ำ การเขตกรรม การจัดการศัตรูพืช รวมถึงการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยจึงวางแนวทางการแก้ไขปัญหาข้างต้นโดยนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมาถ่ายทอดและขยายผลสู่เกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มผลตอบแทนให้สูงขึ้น ทำให้การผลิตข้าวโพดฝักสดมีประสิทธิภาพเกิดความมั่นคงและยั่งยืนยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
2. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดและชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ ถังพลาสติก ถุงพลาสติก หนังยาง และปากกาเคมี
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและผลผลิตข้าวโพด ได้แก่ รองเท้าบูท ถุงพลาสติก กระดาษจดบันทึก ปากกา ดินสอ ไม้วัดความสูง ตลับเมตร เครื่องชั่งน้ำหนัก กล้องถ่ายภาพ และไม้บรรทัด

- วิธีการ

1. การสร้างการรับรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม (ปี 2565)

1.1 คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการโดยพิจารณาจากพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดที่สำคัญในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก

1.2 วิเคราะห์พื้นที่ โดยการพบปะพูดคุยกับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสดในพื้นที่เป้าหมาย ร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวโพดของเกษตรกร นำข้อมูลมาประมวลและสังเคราะห์ จัดลำดับความสำคัญของปัญหา วางแผนการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งสอบถามความสมัครใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมการทดลอง และการสร้างเครือข่ายเกษตรกรต่อไป

1.3 ถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื้อหาครอบคลุมเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานที่ถูกต้อง และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวน 20 ราย และรับสมัครเกษตรกรที่มีความสนใจทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายในแต่ละพื้นที่

2. การทดสอบเทคโนโลยี (ปี 2565)

2.1 ทำแปลงทดสอบในแปลงของเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ จับพิกัดแปลง เก็บตัวอย่างดินตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.5 กำหนดกรรมวิธีทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกรและดำเนินการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยจาก 4 จังหวัด รวม 40 ราย พื้นที่รวม 80 ไร่ ดังนี้

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. การใส่ปุ๋ยชีวภาพ	คลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR-I โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-I จำนวน 1 ถุง ใส่น้ำสะอาดผสมให้ข้นเหนียว ใส่เมล็ดข้าวโพด 1.5 กิโลกรัม คลุกเคล้าจนเนื้อปุ๋ยสีดำเคลือบติดผิวเมล็ดแล้วจึงนำไปปลูก	ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
2. การใช้สารเคมีกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด	คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูกด้วยสารไซแอนทรานิลิโพรลก่อนปลูก เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด พ่นด้วยสารเคมีคลอแรนทรานิลิโพรล หรือสารเคมีชนิดอื่นที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563)	พ่นด้วยสารเคมีอะบาเมกตินเบนโซเอต หรือไซเพอร์เมททรินและหรือสารเคมีชนิดอื่น เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด
3. การใส่ปุ๋ยเคมี	ใส่ปุ๋ยเคมีโดยการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวโพด	ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง <u>ครั้งที่ 1</u> ช่วงอายุข้าวโพด 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7 อัตรา 10 กก./ไร่ หรือ 15-15-15 อัตรา 40-50 กก./ไร่

<u>ครั้งที่ 1</u> ใส่ปุ๋ย18-46-0 และ 0-0-60 ทั้งหมด ส่วน46-0-0 แบ่งใส่ครึ่งหนึ่ง รองพื้นพร้อมปลูก <u>ครั้งที่ 2</u> ใส่ปุ๋ย46-0-0 ที่เหลือครึ่งหนึ่ง โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ	<u>ครั้งที่ 2</u> เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20-25 กก./ไร่ หรือ สูตร 15-15-15 อัตรา 60-70 กก./ไร่

หมายเหตุ: 1. เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ดูแลรักษาแปลง การปฏิบัติอื่น ๆ เช่น การเตรียมดิน ระยะปลูก ระหว่างแถว การกำจัดวัชพืช ดำเนินการตามวิธีการของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

2. การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ได้แก่ ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สวีท ไวท์ 25F1 (จังหวัดพระนครศรีอยุธยา) ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ สวีทไวโอเล็ท (จังหวัดอุทัยธานี) ข้าวโพดหวานลูกผสม ไฮบริกซ์ (จังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายก)

2.2 สำรวจแปลงก่อนพ่นสารชีวภัณฑ์และสารเคมี 1 วัน ในพื้นที่ 4.5x6 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ เดินสำรวจแบบ W โดยสุ่มตรวจนับจากข้าวโพดไม่น้อยกว่า 20 ต้นต่อแปลงย่อย จาก 4 แถวกลาง ตรวจนับจำนวน 3 ใบยอด ใช้ระดับการทำลายของ Davis and William (1992) แบ่งเป็น 9 ระดับ ซึ่งระดับการทำลายที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำลาย โดยใช้สูตรของ Townsend-Heuberger

$$\text{การทำลาย (\%)} = \frac{\sum(nv)}{NV} \times 100$$

เมื่อ n = คะแนนระดับการทำลาย v = จำนวนต้นที่พบในแต่ละระดับการทำลาย

N = คะแนนระดับการทำลายสูงสุด V = จำนวนทั้งหมดของต้นที่สุ่ม

หากพบการเข้าทำลายมากกว่า 20 % โดยยึดที่ระดับ 6 ให้ทำการพ่นสารเคมี

2.3 สรุปผลการทำแปลงทดสอบ

2.4 เสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าร่วมรับฟัง

2.5 ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยใช้แบบสัมภาษณ์เกษตรกรรายบุคคล

3. การขยายผลและการสร้างเครือข่าย โดยการบูรณาการร่วมกันระหว่างนักวิจัยของ สวพ.5 และ ศวพ. จังหวัด สำนักงานเกษตรจังหวัด และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ (ปี 2566-2567) ดังนี้

3.1 การจัดทำแปลงต้นแบบขยายผล 15 แปลง ๆ ละ 2 ไร่ พื้นที่ขยายผล 30 ไร่ในแต่ละพื้นที่ รวมพื้นที่ 4 จังหวัด ที่ขยายผล 120 ไร่ โดยใช้เทคโนโลยีที่เกษตรกรในพื้นที่ได้ดำเนินการทดลองในปี 2565 ว่ามีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดนำมาขยายผล

3.2 ติดต่อประสานตลาดรับซื้อผลผลิตข้าวโพดที่ได้จากการทดลอง โดยวางแผนร่วมกับเกษตรกรต้นแบบ เกษตรตำบล/ เกษตรอำเภอ สำนักงานพาณิชย์จังหวัด หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรับซื้อผลผลิต ก่อนเริ่มฤดูกาลปลูกข้าวโพด

3.3 สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารของดิน และคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้

3.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจ เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พร้อมเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบและผู้ที่สนใจรวม 30 รายในแต่ละพื้นที่ เพื่อสรุปผลการดำเนินงานวิจัย ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

- บันทึกผลการทดลอง

1. ข้อมูลการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด
2. ข้อมูลผลผลิต ผลผลิตต่อไร่
3. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุน และรายได้สุทธิ

$$\text{สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)} = \frac{\text{รายได้ (บาท/ไร่)}}{\text{ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)}}$$

4. ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธี แบบ Paired T-test
3. วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)
4. เปรียบเทียบรายได้สุทธิระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร

- ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2564 และสิ้นสุด กันยายน 2567

- สถานที่ทดลอง

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสดในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการคัดเลือกเกษตรกร เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน การควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว โดยคัดเลือกพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก โดยติดต่อประสานงานกับสำนักงานเกษตรจังหวัดและสำนักงานเกษตรอำเภอ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการให้กับเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบ พร้อมมอบปัจจัยการผลิตและสาธิตการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน (Figure 1) จากนั้นจึงคัดเลือกเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายที่จะร่วมโครงการวิจัย เข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 10 ราย รวมพื้นที่ 20 ไร่ ในแต่ละพื้นที่ รวม 4 จังหวัด มีเกษตรกรร่วมทดสอบ 40 ราย รวมพื้นที่ 80 ไร่

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ พบว่า เกษตรกรทั้ง 4 จังหวัด ได้แก่ 1) ตำบลบ้านใหม่ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ชุดดินที่ 2) 2) ตำบลท่าซุง และตำบลเกาะเทโพ อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี (ชุดดินที่ 38) 3) อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี (ชุดดินที่ 11) และ 4) อำเภอบ้านนา อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก (ชุดดินที่ 16) เกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดฝักสดอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม เกษตรกรขาดการปรับปรุงดินที่ถูกวิธี ขาดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องและขาดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด นอกจากนี้พบการระบาดของศัตรูพืชที่ทวีความรุนแรงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด เกษตรกรเข้าไม่ถึงองค์ความรู้เรื่องการควบคุมศัตรูพืชที่ถูกวิธี ไม่สามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างทันท่วงที จึงทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง มีต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากราคาปัจจัยการผลิตปรับตัวสูงขึ้น เกษตรกรใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดินและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมาถ่ายทอดและขยายผลสู่เกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มรายได้สุทธิให้สูงขึ้น เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดอย่างยั่งยืนต่อไป

ผลการทดสอบเทคโนโลยี เริ่มจากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงข้าวโพดฝักสดของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายทั้ง 4 จังหวัด เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติทางกายภาพ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่จะต้องใช้ในการปลูกข้าวโพดฝักสดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2564) โดยอธิบายให้เกษตรกรรับทราบและเข้าใจในหลักการ และใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดิน สาธิตการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยสารเคมีตามคำแนะนำของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (สอพ.) และคลุกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ตามลำดับ ก่อนนำไปปลูกในแปลงทดสอบ (Figure 1)

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่า พื้นที่ 4 จังหวัดมีลักษณะดินที่แตกต่างกันดังนี้ 1) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นชุดดินที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก อาจพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถันลึกกว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดิน การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง 2) จังหวัดอุทัยธานี เป็นชุดดินที่ 38 ซึ่งเป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลางการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง 3) จังหวัดปทุมธานี เป็นชุดดินที่ 11 ซึ่งเป็นกลุ่มดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลางที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำไม่ดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และ 4) จังหวัดสรคนายก เป็นชุดดินที่ 16 ซึ่งเป็นกลุ่มดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำไม่ดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของแปลงเกษตรกรทั้ง 40 แปลง มีค่าอยู่ระหว่าง 5.07-6.42 ซึ่งค่าความเป็นกรดด่างของดินที่เหมาะสมกับการให้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดที่ดีอยู่ในช่วง pH 6.0-7.0 จากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรในจังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดเพชรบุรี มีค่า pH ต่ำกว่าค่าที่แนะนำ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.07-5.79 (Table 1) อาจจะทำให้เกิดความเป็นพิษของธาตุอะลูมินัม แมงกานีส และเหล็ก ทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง จึงแนะนำให้เกษตรกรปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด โดยเติมปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปูนขาวลงในแปลงที่มีความชื้นพอสมควร คลุกเคล้าปูนขาวให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง ทำให้ธาตุอาหารในดินอยู่ในระดับที่เหมาะสมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เมื่อ pH ของดินเป็นกลางจะทำให้อนุภาคดินจับตัวกันเป็นเม็ดดินได้ดี จึงช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน ดินร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินเกิดได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

ปริมาณอินทรียวัตถุของแปลงเกษตรกรทั้ง 40 แปลง มีค่าในช่วง 1.40-3.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณอินทรียวัตถุที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดควรมีค่ามากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี และนครนายก มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ มีค่า 1.40-1.81 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) จึงแนะนำให้เกษตรกรปรับปรุงดินด้วยการเพิ่มปุ๋ยคอกมูลวัว โดยใช้อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในขั้นตอนการเตรียมแปลงก่อนปลูกข้าวโพดฝักสด

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของแปลงเกษตรกรทั้ง 40 แปลง มีค่าในช่วง 35.20-939.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดควรมีค่ามากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาการในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรทั้ง 4 จังหวัด ดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับสูงมากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 1) ปริมาณฟอสฟอรัสสูงในดินของทั้ง 40 แปลง อาจจะเกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ถูกเวลา หรือใส่ปุ๋ยล่าช้า ต้นข้าวโพดไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย ธาตุฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในการช่วยเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับต้นและเมล็ด และพบว่า การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากดินของรากข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเมื่อรากเจริญเติบโตเต็มที่ ฉะนั้นจากเหตุผลดังกล่าวจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้งหมดตั้งแต่ตอนปลูกหรือรองก้นหลุม (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของแปลงเกษตรกรทั้ง 40 แปลง มีค่าในช่วง 62.40-257.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดควรมีค่ามากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุในดินพบว่า ดินของแปลงเกษตรกรทั้ง 4 จังหวัด มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง มีค่า 62.40-257.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นปริมาณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกรมวิชาการเกษตร (2553) ที่กล่าวว่าสภาพดินปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมีธาตุโพแทสเซียมสูง จึงไม่พบธาตุนี้เป็นปัญหาต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ซึ่งธาตุโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของ ลำต้นและการสร้างเมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินของแปลงเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยในพื้นที่เป้าหมาย 4 จังหวัด พบว่า ค่า pH และปริมาณอินทรียวัตถุ อยู่ในเกณฑ์ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด เนื่องจากเกษตรกรปลูกข้าวโพดฝักสดอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการพักแปลง ขาดการบำรุงดินด้วยการเพิ่มอินทรียวัตถุหรือการปลูกพืชวงศ์ถั่วสลับการปลูกข้าวโพดฝักสด รวมถึงการปรับสภาพความเป็นกรดด่างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักสด ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นทำให้การจัดการดินให้มีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อการผลิตข้าวโพด ซึ่งเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดินเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดได้ จึงแนะนำวิธีการใช้พร้อมสนับสนุนปัจจัยการผลิตดังกล่าวให้กับเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

ผลการติดตามและสำรวจการระบาดของศัตรูพืช ในแปลงทดสอบปี 2566 พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563) สามารถป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความรุนแรงในการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้มากกว่าวิธีการควบคุมทั่วไปของเกษตรกร ในระยะที่ข้าวโพดฝักสดมีอายุ 7 วัน และ 21 วัน การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีระดับการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ 35.25-52.04 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เกษตรกรใช้สารอะบาเมกติน เบน-โซเอตเพียงชนิดเดียวมีระดับการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ 48.34-64.24 เปอร์เซ็นต์ (Table 2 และ Figure 2)

ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอุทัยธานีพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตข้าวโพด 1,575 และ 2,306 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิต 1,297 และ 2,249 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 168 กิโลกรัมต่อไร่ ร้อยละ 9.45 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายก พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตข้าวโพด 4,441 และ 3,396 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิต 4,320 และ 3,261 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 128 กิโลกรัมต่อไร่ ร้อยละ 3.37 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) จากการรายงานของ กัลยกร และภัสชญภณ (2559) ที่ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ต่อการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ดินร่วนปนทราย และดินร่วนปนเหนียว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ พบว่า การใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมี 20-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราแนะนำทำให้น้ำหนักฝักสดรวมเปลือกและน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงที่สุด คือ 2,140 และ 1,577 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ปี 2566 ได้วิเคราะห์ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของการผลิตข้าวโพดฝักสด โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลดังนี้

ต้นทุน ข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอุทัยธานีพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุน 8,070 และ 8,033 บาทต่อไร่ ตามลำดับ หรือ 5.12 และ 3.48 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 8,162 และ 10,157 บาทต่อไร่ ตามลำดับ หรือ 6.29 และ 4.52 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1,108 บาทต่อไร่ ร้อยละ 12.10 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายกพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุน 5,590 และ 4,085 บาทต่อไร่ ตามลำดับ หรือ 1.43 และ 1.08 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 7,166 และ 4,535 บาทต่อไร่ ตามลำดับ หรือ 1.83 และ 1.20 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1,013 บาทต่อไร่ ร้อยละ 17.31 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสดในกรรมวิธีทดสอบลดลงจากกรมวิธีเกษตรกรเนื่องจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดิน

รายได้ ข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอุทัยธานีพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 28,749 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 24,993 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 3,756 บาทต่อไร่ ร้อยละ 15.03 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายกพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 27,428.50 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 26,533.50 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 895 บาทต่อไร่ ร้อยละ 3.37 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) รายได้ของกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเนื่องจากผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบมีปริมาณสูงว่ากรรรมวิธีเกษตรกร

รายได้สุทธิ ข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอุทัยธานีพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 20,698 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 15,836 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 4,862 บาทต่อไร่ ร้อยละ 30.70 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายกพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 22,591 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 20,683 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1,908 บาทต่อไร่ ร้อยละ 9.22 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน ข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอุทัยธานีพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนในการผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 3.59 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.84 ส่วนข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายกพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนในการผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 5.69 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 4.63 ซึ่งราคาจำหน่ายผลผลิตข้าวโพดในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะข้าวโพดข้าวเหนียวจากแปลงเกษตรกรที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาจะมีราคาสูง ประมาณ 25-30 บาท เนื่องจากเกษตรกรเก็บผลผลิตมาต้นจำหน่ายผลผลิตด้วยตนเอง ไม่ผ่านพ่อค้าคนกลาง (Table 3)

จากข้อมูลผลผลิตและข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในงานวิจัยครั้งนี้ทั้ง 4 จังหวัดเป้าหมาย ที่มีลักษณะดินและนิเวศเกษตรที่แตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 จากค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ผลผลิต รายได้ รายได้สุทธิสูงกว่าวิธีเกษตรกร จึงสรุปได้ว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคกลาง เกิดผลสัมฤทธิ์บรรลุเป้าหมายของงานวิจัย ควรมีการขยายผลการดำเนินงานวิจัยสู่พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสดที่สำคัญของประเทศไทย เพื่อสร้างความมั่นคงทางรายได้ สร้างความเข้มแข็งและยั่งยืนให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสดต่อไป

ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี ปี 2566 ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจจำนวน 120 ราย ณ แปลงทดสอบของเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย โดยถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พร้อมเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ

เกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบ ตกผลึกองค์ความรู้ที่ได้รับจากการทำงานพบว่า เกษตรกรมีการสั่งสมประสบการณ์และความชำนาญจากการลงมือปฏิบัติเองในระหว่างปี 2565-2566 มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีดังกล่าว สามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรที่สนใจได้ มีความสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดต่อไป

ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัย จัดทำรายงานความก้าวหน้า พร้อมเผยแพร่ข้อมูลสู่กลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) และการอบรมของสำนักงานเกษตรจังหวัดในแต่ละพื้นที่ รวมเกษตรกรที่ได้รับการเผยแพร่กว่า 200 ราย เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดฝักสดและผู้ที่สนใจได้รับทราบ เป็นการสร้างการรับรู้ เกิดการพัฒนา ต่อยอด และขยายผลการใช้เทคโนโลยี เกิดประสิทธิภาพอย่างมีประสิทธิผล บรรลุตามเป้าหมายการดำเนินงานวิจัยอย่างแท้จริง

ผลการประเมินความพึงพอใจเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด และเกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการผลิตข้าวโพด เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 90 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถลดต้นทุนได้ ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ช่วยเพิ่มจำนวนรากของต้นข้าวโพด และวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มีขั้นตอนการปฏิบัติเหมาะสม (Table 4)

สรุปผลการทดลอง

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอุทัยธานี กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 9.45 รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 15.03 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 30.70 ต้นทุนเฉลี่ยลดลงจากกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 12.10 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

2. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานและการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยวิธีผสมผสานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และนครนายก กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.37 รายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.37 รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 9.22 ต้นทุนเฉลี่ยลดลงจากกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 17.31 และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

3. การประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด และเกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการผลิตข้าวโพด เกษตรกรพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 90 เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถลดต้นทุนได้ ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ช่วยเพิ่มจำนวนรากของต้นข้าวโพด และวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มีขั้นตอนการปฏิบัติเหมาะสม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อุทัยธานี ปทุมธานี และนครนายก ที่ช่วยประสานกลุ่มเกษตรกรร่วมดำเนินการและสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำการวิจัยด้วยดีเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 140 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 100 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก และภัสชยภณ หมื่นแจ้ง. 2559. *ผลงานวิจัยเด่น/ผลงานเด่น ปี 2558-2559: การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์เพื่อลดต้นทุนการผลิตพืช.* กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 151 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2563. คำแนะนำการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพดชนิดต่างๆ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 2 หน้า

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoils/62_soilgroup/sgr_upland_us/sgr_48.htm. สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2567.

Davis, F.M. and W.P. Williams. 1992. Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm. (No. Technical Bulletin 186). Mississippi State University.

Table 1 Soil analysis data, rate of chemical fertilizer on farm test plots in Phra Nakhon Si Ayutthaya, Uthai Thani, Pathum Thani and Nakhon Nayok province during 2023.

Province	Soil pH	OM (%)	Available Phosphorus (mg/kg)	Exchangeable Potassium (mg/kg)
Phra Nakhon Si Ayutthaya	6.42	1.40	35.20	105.70
Uthai Thani	5.79	1.81	48.10	102.00
Pathum Thani	5.07	3.46	939.20	257.30
Nakhon Nayok	5.45	1.60	52.20	62.40

Table 2 Comparison of the infestation level by the fall armyworm between DOA and farmers technologies on master plots in Phra Nakhon Si Ayutthaya, Uthai Thani, Pathum Thani and Nakhon Nayok province during 2023.

Province	Level of infestation by the fall armyworm (%)			
	7 days after planting		21 days after planting	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer
Phra Nakhon Si Ayutthaya	30.10	40.20	44.80	63.70
Uthai Thani	43.10	58.30	72.00	72.70
Pathum Thani	36.36	44.34	50.90	68.00
Nakhon Nayok	31.42	50.50	40.45	52.54
Average	**35.25**	**48.34**	**52.04**	**64.24**

Table 3 Comparison of yield, cost, income, return profit and benefit cost ratio (BCR) of corn produced between using farmers and DOA technologies on master plots in Phra Nakhon Si Ayutthaya, Uthai Thani, Pathum Thani and Nakhon Nayok province during 2023.

Province	Yield (kg/rai)		Cost (baht/rai)		Income (baht/rai)		Net profit (baht/rai)		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
Waxy corn										
Phra Nakhon Si Ayutthaya	1,575	1,297	8,070	8,162	39,375	32,425	31,305	24,268	4.88	3.98
Uthai Thani	2,306	2,249	8,033	10,157	18,123	17,561	10,090	7,404	2.3	1.7
Average	**1,941**	**1,773**	**8,052**	**9,160**	**28,749**	**24,993**	**20,698**	**15,836**	**3.59**	**2.84**
Differance	**168**		**1,108**		**3,756**		**4,862**	-	-	-
%	**9.45**		**12.10**		**15.03**		**30.70**	-	-	-
T-test	*		*		*		*	-	-	-
Sweet corn										
Pathum Thani	4,441	4,320	5,590	7,166	31,085	30,240	25,494	23,074	5.56	4.22
Nakhon Nayok	3,396	3,261	4,085	4,535	23,772	22,827	19,687	18,292	5.81	5.03
Average	**3,919**	**3,791**	**4,838**	**5,851**	**27,429**	**26,534**	**22,591**	**20,683**	**5.69**	**4.63**
Differance	**128**		**1,013**		**895**		**1,908**	-	-	-
%	**3.37**		**17.31**		**3.37**		**9.22**	-	-	-
T-test	ns		*		ns		*	-	-	-

Note: ns = non-significant

* = There is a statistical difference at the significance level of 0.05

Table 4 Satisfaction evaluation results of model farmers using PGPR-I bio-fertilizer together with a 25% reduction in the use of chemical fertilizers from the soil analysis value during 2023.

Topic	Level of satisfaction (%)				
	The most	High	Moderate	Low	Least
1. Application of chemical fertilizer according to soil analysis value together with PGPR-I bio-fertilizer, increase corn yield.	100	-	-	-	-
2. Application of chemical fertilizer according to soil analysis value together with PGPR-I bio-fertilizer, reduce costs.	90	10	-	-	-
3. Using PGPR-I bio-fertilizer will increase the roots of corn.	90	10	-	-	-
4. Using PGPR-I bio-fertilizer will reduce usage of chemical fertilizers.	90	10	-	-	-
5. Using PGPR-I bio-fertilizer will improves corn production efficiency.	100	-	-	-	-
6. To use chemical fertilizers according to soil analysis values together with PGPR-I bio-fertilizer in corn production.	100	-	-	-	-

Figure 1 Delivery of inputs to each farmer along with suggesting how to use the chemical fertilizer according to the soil analysis value. Use of chemicals and biologicals to control fall armyworms in master plant plots during 2023.

Figure 2 A survey of the spread of fall armyworms and harvesting corn production in master plant plots during 2023.

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์
Development and Application of the Crop Models to Define the Sweet Corn Production Technology in Nakhonsawan Province

ไชยา บุญเลิศ[1/] ณพงษ์ วสยางกูร[1/] รุ่งทิพย์ งากุลชร[1/] รังสิมันตุ์ อุดมสมุทรหิรัญ[1/] ปรีชา กาเพชร[2/]
Chaiya Boonlert[1/] Napong Wasayangkun[1/] Rungtip Ngaklunchon[1/]
Rungsimun Udomsamuthirun [1/] Preecha Kapetch[2/]

ABSTRACT

Development and application of crop models to determine sweet corn production technology in Nakhon Sawan Province. The objective is to develop a crop model for determining sweet corn production technology and improving sweet corn production in Nakhon Sawan Province. Starting operations in 2022-2023, there are operational steps: 1) developing and testing the accuracy of crop models 2) developing sweet corn production technology 3) testing sweet corn production technology. Results of the experiment are as follows: 1) Yes. Genetic coefficient of 2 sweet corn varieties, namely ATS12 and Hy-Brix3 2) Sweet corn production technology was obtained in Nakhon Sawan Province. 3) Technology test results found that the technology test results found that the sweet corn yield of the test method had an average yield. 3,123 kilograms per rai. The yield is 9.77 percent higher than the farmer's method. Economics of sweet corn production It was found that the net income and the benefit cost ratio of the test method had an average net income of 8,191 baht per rai with the net income being 18.47 percent higher than the farmer method and the benefit cost ratio of the test method at 2.81. The benefit cost ratio is 11.99 percent higher than that of farmers. From the experiment, it can be seen that using crop models can determine the sweet corn production technology that is appropriate for Nakhon Sawan Province. This results in increased production and increased income for farmers.

Key Words: Crop model , Sweet corn, chemical fertilizer based on soil analysis

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ หมู่ 2 ตำบลอุดมธัญญา อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ 60190
[1/] Nakhonsawan agricultural research and development center, M.2 Udonthanya, Takfa district Nakhon Sawan province 60190
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290
[2/]Chiang Mai Field Crops Research Center, 80 M.12, Nongharns, Sansai District, Chiang Mai, 50290

บทคัดย่อ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้กำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานและยกระดับผลผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ เริ่มดำเนินการปี 2565-2566 มีขั้นตอนการดำเนินงาน ได้แก่ การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองพืช การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน และการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน ผลการทดลองได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานได้แก่ ATS12 และ Hy-Brix3 ได้เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ ผลการทดสอบเทคโนโลยี พบว่า ผลการทดสอบเทคโนโลยี พบว่า ผลผลิตข้าวโพดหวานของกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 9.77 เปอร์เซ็นต์ ด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่ารายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนของกรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,191 บาทต่อไร่ โดยให้รายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 18.47 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนของกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 2.81 โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 11.99 เปอร์เซ็นต์ การใช้แบบจำลองพืชสามารถกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับจังหวัดนครสวรรค์ได้ ทำให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และสร้างรายได้เพิ่มขึ้นให้กับเกษตรกร

คำสำคัญ: แบบจำลองพืช ข้าวโพดหวาน ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

บทนำ

ข้าวโพดหวาน เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สำคัญของภาคกลางและภาคตะวันตก โดยในปี 2566 มีพื้นที่ปลูก 23,728 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,011 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดนครสวรรค์ กาญจนบุรี นครปฐม และปทุมธานี จังหวัดนครสวรรค์ มีพื้นที่ปลูก 4,180 ไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอชุมแสง และอำเภอโกรกพระ สามารถปลูกได้ 2 รอบต่อปี ผลผลิตเฉลี่ย 1,633 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่นั้นค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับศักยภาพของพื้นที่ เนื่องมาจากเกษตรขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดหวาน โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ภัยแล้งมียาวนานขึ้น ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญสำหรับการผลิต ดังนั้นการตัดสินใจในการผลิตมีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อเป็นเครื่องมือในการลดความเสี่ยงต่อปัญหาปัญหาสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานเหมาะสมกับพื้นที่หนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับอีกพื้นที่หนึ่งที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป การปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ จะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตพืชในพื้นที่นั้นก็จะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ปัจจุบันมีการพัฒนาแบบจำลองพืชให้อยู่ในรูปโปรแกรมสำเร็จรูปเรียกว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer – DSSAT) ซึ่งมีแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ ที่สะดวกต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในหลายวัตถุประสงค์ และมีนักวิจัยจากทั่วโลกได้นำไปใช้แล้วไม่น้อยกว่า 15 ปี (Jones, *et al*., 2003) เพื่อวิเคราะห์หาโอกาสและแนวทางในการยกระดับของผลผลิตในพื้นที่นั้น ๆ โดยที่ผลผลิตที่ควรจะได้ในพื้นที่นั้น ๆ จะใช้แบบจำลองพืชเป็นเครื่องมือในการประเมินศักยภาพของพื้นที่ เนื่องจากทำให้เข้าใจการเติบโตและผลผลิตของพืชภายใต้การจัดการที่แตกต่างกันได้ แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชเหล่านี้ต้องการข้อมูลตัวป้อน คือ ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืช ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน และข้อมูลการจัดการพืช (Jones, *et al*., 1998) หากมีข้อมูลตัวป้อนที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ แบบจำลองก็จะให้ค่าประมาณผลผลิตของพืชใกล้เคียงกับผลผลิตจริง (Lansigan, 1998 ; Jagtap, 2002) การนำเอาแบบจำลองไปใช้ในการวาง

แผนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีการนำไปใช้แล้วอย่างแพร่หลาย เช่น Abedinpour *et al*. (2012) ได้ประเมินแบบจำลอง Aquacrop ในสภาพกึ่งแห้งแล้ง พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายผลผลิตได้อย่างถูกต้องภายใต้การให้น้ำและปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ กัน และ Stricevic et al. (2011) ใช้แบบจำลอง Aquacrop ในการจำลองผลผลิตและประสิทธิภาพการให้น้ำกับพืชไร่ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ทานตะวัน และซูการ์บีท พบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำในระดับที่สูงมาก

ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาเทคโนโลยีมีความเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่มากขึ้น การใช้แบบจำลองพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆได้ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้กำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน และยกระดับผลผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดหวาน

ใช้แบบจำลองข้าวโพด CSM-IXIM-model ในโปรแกรมสำเร็จรูป DSSAT4.7 โดยโปรแกรมมีข้อมูลนำเข้าสำหรับลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันดังนี้

1.1 ความต้องการค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดสำหรับนำเข้าแบบจำลอง CSM-IXIM-model ที่สำคัญได้แก่ ค่าอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ตั้งแต่ระยะงอกจนถึงระยะออกดอก (P1) และระยะออกดอกไปจนถึงระยะสุกแก่ (P5) จำนวนเมล็ดสูงสุดต่อต้น (G2) อัตราการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดต่อวัน (G3) และอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ที่ข้าวโพดใช้ในการสร้างใบได้ 1 ใบ (PHINT) จากนั้นสร้างเป็นฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืชสำหรับนำเข้าแบบจำลองพืช ร่วมกับฐานข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันของกรมอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลสภาพการจัดการแปลง

1.2 แปลงเก็บข้อมูล ทำเก็บผลผลิตของข้าวโพด (crop cut) การผลิตข้าวโพดของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายจำนวน 10 แปลง แปลงละ 4 จุด พื้นที่ 12 ตารางเมตร จดบันทึกข้อมูลการจัดการแปลง ได้แก่วการปลูก การเตรียมดิน พันธุ์ วันปลูก ระยะปลูก อัตราปลูก การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง บันทึกวันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ระยะงอก จำนวนต้นงอก และความชื้นดินระยะเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ องค์ประกอบผลผลิต และต้นทุนการผลิต

1.3 การประเมินความสามารถของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบผลจากการจำลองและผลที่ได้จากแปลงเก็บข้อมูล จากนั้นปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพันธุ์ข้าวโพดหวาน (GC) ในแบบจำลอง โดยให้ผลผลิตจากการจำลองและผลผลิตที่ได้จากแปลงเก็บข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error) และ AI (Agreement index)

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่า NRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดีมาก เมื่อค่า NRMSE < 10%, ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 10% และน้อยกว่า 20%, พอใช้ เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 20% และน้อยกว่า 30%, และ ไม่ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson *et al.*, 1991)

ส่วนค่า AI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลอง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี ส่วนค่า RMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลอง มีค่าตั้งแต่ 0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่าง ไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

ใช้แบบจำลองข้าวโพดจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกันได้แก่ 1) พันธุ์ข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ 2) วันปลูก 6 ช่วงวันปลูก ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม เมษายน พฤษภาคม และ มิถุนายน 3) จำนวนประชากร 4 ระดับ ได้แก่ 7,111 ต้นต่อไร่ 8,533 ต้นต่อไร่ 10,666 และ 14,222 ต้นต่อไร่ 4) การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย 2. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6. ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามจำนวนการทดลอง

นำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมาตรวจเชคข้อมูลการจัดการว่ามาจากเงื่อนไขการจัดการใด แล้วใช้ decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ

3. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

3.1 แผนการทดลอง เมื่อได้เทคโนโลยีจากการดำเนินงานในส่วนที่ 2 แล้วนำมาทำการทดสอบเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร การทดลองละ 10 ราย รายละ 2 ไร่ แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ ดำเนินงานทดสอบ 2 ปี ระหว่างปี 2565 ถึง 2566

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

3.3 การบันทึกข้อมูล ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนต้นต่อไร่ โดยสุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 2 จุดๆ ละ 12 ตร.ม.

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired T-test วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4. เวลาและสถานที่

ดำเนินการ 2 ปี ตุลาคม 2564 - กันยายน 2566 ณ แปลงข้าวโพดหวาน ตำบลพันลาน อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดหวาน

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวาน โดยปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานเพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานได้แก่ AST12 และ Hy-Brix3 มีค่า NRMSE 19.38 และ 4.39 ตามลำดับ มีค่า AI 0.999 แสดงว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีเช่นกัน (Table 1)

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานที่ได้จากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตสูงสุดพบว่าผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 106 เงื่อนไข และจัดการข้อมูลด้วยเทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญและนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ จนได้เป็นเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการจัดการ จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องปริมาณไนโตรเจนที่ใช้สำคัญที่สุด (Figure 1) แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ คือ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน พฤศจิกายนถึงมกราคม และเมษายนถึงมิถุนายน ใช้จำนวนประชากรข้าวโพดหวาน 8,533 ถึง 10,666 ต้นต่อไร่

3. การทดสอบเทคโนโลยี

3.1 พื้นที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีที่กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดหวานตำบลพันลาน อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ เนื่องจากเป็นกลุ่มแปลงใหญ่ที่มีพื้นที่การปลูกข้าวโพดหวานมากกว่า 500 ไร่

3.2 ผลการทดสอบเทคโนโลยี

3.2.1 ด้านผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่าผลผลิตข้าวโพดหวานเฉลี่ยระหว่างปี 2565-2566 ของกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีผลผลิตเฉลี่ย 3,123 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 9.77 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

3.2.3 ด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดหวาน รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit costs ratio : BCR) เฉลี่ยระหว่างปี 2565-2566 พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,191 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 18.47 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนของกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 2.81 มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 13.77 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

จากการนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่ได้จากแบบจำลองไปทดสอบกับเกษตรกร เห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ได้จากแบบจำลองพืช สามารถนำมาใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ จังหวัดนครสวรรค์ได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และเกิดประโยชน์ ตลอดจนสามารถเพิ่มผลผลิต และรายได้สุทธิให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ และการวิเคราะห์เพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตด้วยแบบจำลองพืชนั้นมีความแม่นยำ ซึ่งสามารถนำมาเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์

สรุปผลการทดลอง

การใช้แบบจำลองพืชสามารถกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่ได้พัฒนามาจากแบบจำลองพืชสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการข้าวโพดหวาน ดังนี้

1. ผลผลิตของข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์เพิ่มขึ้น 9.77 เปอร์เซ็นต์
2. รายได้สุทธิของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์เพิ่มขึ้น 18.47 เปอร์เซ็นต์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)ที่ได้ให้งบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย โครงการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2024. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช พืชอายุสั้น (รต.01) จังหวัดนครสวรรค์. (ออนไลน์) https://production.doae.go.th. 21 มิถุนายน 2567

Abedinpour M., A. Sarangi, T.B.S. Rajput, M. Singh, and T. Ahmad. 2012. Performance Evaaluation of AquaCrop model for Maize Crop in a Semi-Arid Environment. Agricultural Water Management 110: 55-66.

Jagtap S.S. and J.W. Jones. 2002. Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Jones J.W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, and J.T. Ritchie. 2003. DSSAT Cropping System Model. Europian Journal of Agronomy 18: 235-265.

Jones J.W., L.A. Hunt, G. Hoogenboom, D.C. Godwin, U. Singh, G.Y. Tsuji, N.B. Pickering, P.K. Thornton, W.T. Bowen, K.J. Boote, and J.T. Ritchie. 1994. Input and output files, pp. 1-93. In Tsuji, G.Y., G. Uehava, and S. Balas.(eds.), DSSAT v3. Vol. 2-1. University of Hawaii Honolulu, Hawaii.

Lansigan F.P. 1998. Minimum data and information requirements for estimating yield gap in crop production systems. Available from: URL: http://www.jsai.or.jp/afita/afita-conf/1998/P06.pdf. And Jagtap S.S. and J.W. Jones. (2002). Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Stricevic R., M. Cosic, N. Djurovic, B. Pejic and L. Maksimovic. 2011. Assessment of the AquaCrp Model in the Simulation of Rainfed and Supplementally Irrigated Maize, Sugarbeet, and Sunflower. Agricultural Water Management 110: 16-24.

Table 1 Genetic coefficients of sweet corn

Varity	P1	P2	P5	G2	G3	PHINT	NRMSE	AI
AST12	175	0.3	430	450	6	33	19.38	0.999
Hy-Brix3	175	0.3	500	450	6	45	4.39	0.999

หมายเหตุ

P1 คือ ค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะเมล็ดงอกจนสิ้นสุดระยะความเป็นหนุ่มสาว (End of juvenile)

P2 คือค่าแสดงความไวต่อช่วงแสงของข้าวโพดมีค่าระหว่าง 0.0-0.8

P5 คือค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะออกไหมถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา

G2 คือค่าแสดงจำนวนเมล็ดสูงสุดของข้าวโพด

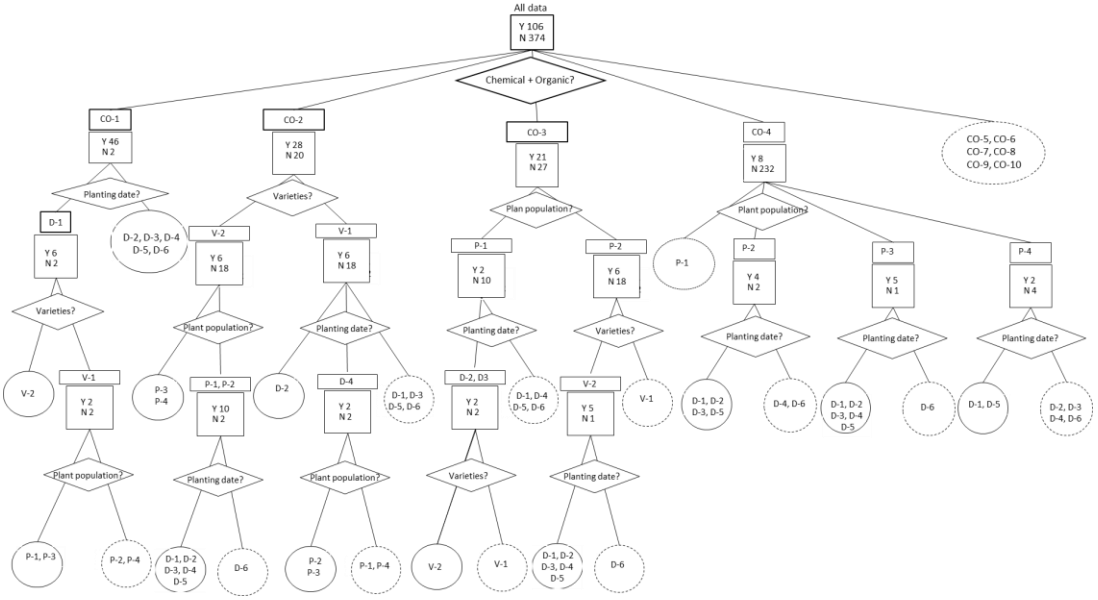
G3 คือค่าแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดสูงสุดต่อวัน (kernel^{-1}/d^{-1}) ประเมินโดยการชั่งน้ำหนักของเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝัก ทำการสุ่มหลังออกไหม 10 วัน จนถึงระยะสุกแก่ ประมาณ 3 ครั้ง

Table 2 Yields of sweet corn in the test plots for maize and sweet corn production technology in Nakhonsawan province, 2022-2023.

Years	Yields (kg./rai)		Different (%)	T-test
	DOA	Farmer		
2565	3,034	2,649	14.53	**
2566	3,213	3,041	5.66	**
Average	**3,123**	**2,845**	**9.77**	**

Table 3 Net income and Benefit costs ratio (BCR) of sweet corn in the test plots for sweet corn in Nakhonsawan province, 2022-2023.

Years	Province	Net income (Bath/rai)		Different (%)	BCR		Different (%)
		DOA	Farmer		DOA	Farmer	
2565	Nakhonsawan	7,826	6,359	23.07	2.91	2.47	17.81
2566	Nakhonsawan	8,555	7,469	14.54	2.71	2.47	9.72
Average	**Nakhonsawan**	**8,191**	**6,914**	**18.47**	**2.81**	**2.47**	**13.77**



D1= Planting date
D2= Planting date
D3= Planting date
D4= Planting date
D5= Planting date
D6= Planting date

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % +Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population
P3= Plant population
P4= Plant population

V1= Varieties ATS12
V2= Varieties Hy-brix3

Figure 1 Results of data analysis for appropriate management of sweet corn production in Nakhonsawan province using the decision tree model technique.

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์

Development and Application of the Crop Models to Define the Corn Production Technology of Soil Series Group 4 in Nakhonsawan Province

ณพงษ์ วสยางกูร[1/] ไชยา บุญเลิศ[1/] รุ่งทิพย์ งากุลชร[1/] ปิยพรต กาบตุ้ม[1/] ปรีชา กาเพชร[2/]

Napong Wasayangkun[1/] Chaiya Boonlert[1/] Rungtip Ngaklunchon[1/] Piyaprot Kabtoom[1/]

Preecha Kapetch[2/]

ABSTRACT

Development and application of plant models to determine maize production technology in soil series group 4, Nakhon Sawan Province. The objective is to develop crop model for use in determining the production technology of maize and to raise the yield of maize in Soil series group 4, Nakhon Sawan province. Starting operations in 2022-2023, there are operational steps: 1) developing and testing the accuracy of crop models 2) developing maize production technology 3) testing maize production technology. The results of the experiment are as follows: 1) Obtain the genetic coefficient of 2 varieties of maize, namely Pacific 789 and DKALB 9898C 2) Obtain the technology for producing maize in Soil Series Group 4, Nakhon Sawan Province. 3) Results Testing the technology found that the yield of maize. The test method had an average yield of 1,284 kilograms per rai. The yield is 16.38 percent higher than the farmer's method. Economics of producing maize. It was found that net income and the proportion of benefit cost ratio of the test method had an average net income of 7,326 baht per rai, with a net income 33.15 percent higher than the farmer method, and the benefit cost ratio of the test method was 2.93, with a 22.16 percent higher benefit cost ratio than the farmer method. The experiment showed that using the crop model can determine the maize production technology that is suitable for soil group 4, Nakhon Sawan Province. This results in increased production and increased income for farmers.

Key Words: Crop model , Maize, chemical fertilizer based on soil analysis

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ หมู่ 2 ตำบลอุดมธัญญา อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ 60190

[1/] Nakhonsawan agricultural research and development center, M.2 Udonthanya, Takfa district Nakhon Sawan province 60190

[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

[2/]Chiang Mai Field Crops Research Center, 80 M.12, Nongharns, Sansai District, Chiang Mai, 50290

บทคัดย่อ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้กำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และเพื่อยกระดับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ เริ่มดำเนินการปี 2565-2566 มีขั้นตอนการดำเนินงาน 1) การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองพืช 2) การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 3) การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีผลการทดลอง ดังนี้ 1) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898C 2) ได้เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ คือ การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพาะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ใช้จำนวนประชากรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 10,666 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่ นำเทคโนโลยีจากแบบจำลองพืชมาทำการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรและเก็บข้อมูลเปรียบเทียบเกษตรกร ผลการทดสอบเทคโนโลยี พบว่า ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 1,284 กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 19.78 เปอร์เซ็นต์ ด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,326 บาทต่อไร่ โดยมีรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 43.31 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนของกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 2.93 โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 27.95 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองเห็นได้ว่าการใช้แบบจำลองพืชสามารถกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ได้ ทำให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นให้กับเกษตรกร

คำสำคัญ: แบบจำลองพืช ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชไร่เศรษฐกิจหลักของประเทศไทยที่สำคัญ มีการปลูกอยู่อย่างแพร่หลาย กระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย จากข้อมูลการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดนครสวรรค์จะแบ่งออกเป็น 2 รุ่น ได้แก่ รุ่นที่ 1 ปลูกในช่วงเดือน มีนาคม-ตุลาคม และรุ่นที่ 2 ปลูกในช่วงเดือน พฤศจิกายน–กุมภาพันธ์ เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกรุ่นที่ 1 ส่วนรุ่นที่ 2 ส่วนใหญ่เป็นการปลูกข้าวโพดหลังนา ในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำชลประทานหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2562) โดยเฉพาะการปลูกในรุ่นที่ 2 ของจังหวัดนครสวรรค์พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 4 อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ เกษตรกรส่วนใหญ่นี้ยังมีความรู้ความเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ค่อนข้างน้อย ประกอบกับปัญหาสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาลและภัยแล้งมีช่วงเวลายาวนานขึ้น ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำให้มีผลผลิตที่ต่ำกว่าที่ควรจะได้รับดังนั้น การตัดสินใจผลิตจึงมีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อลดความเสี่ยงจากสภาพอากาศที่แปรปรวน

เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่หนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับอีกพื้นที่หนึ่งที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป การปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ จะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตพืชในพื้นที่นั้นก็จะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ปัจจุบันได้มีการพัฒนาแบบจำลองพืชให้อยู่ในรูปโปรแกรมสำเร็จรูปโปรแกรมหนึ่ง เรียกว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer – DSSAT) ซึ่งมีแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ ที่สะดวกต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในหลายวัตถุประสงค์ และมีนักวิจัยจากทั่วโลกได้นำไปใช้แล้วไม่น้อยกว่า 15 ปี (Jones, et al., 2003) เพื่อวิเคราะห์หาโอกาสและแนวทางในการยกระดับของผลผลิตในพื้นที่นั้น ๆ

โดยที่ผลผลิตที่ควรจะได้ในพื้นที่นั้น ๆ จะใช้แบบจำลองพืชเป็นเครื่องมือในการประเมินศักยภาพของพื้นที่ เนื่องจากทำให้เข้าใจการเติบโตและผลผลิตของพืชภายใต้การจัดการที่แตกต่างกันได้ แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชเหล่านี้ ต้องการข้อมูลตัวป้อน คือ ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืช ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน และข้อมูลการจัดการพืช (Jones, et al., 1998) หากมีข้อมูลตัวป้อนที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ แบบจำลองก็จะให้ค่าประมาณผลผลิตของพืชใกล้เคียงกับผลผลิตจริง (Lansigan, 1998 ; Jagtap, 2002) การนำเอาแบบจำลองไปใช้ในการวางแผนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีการนำไปใช้แล้วอย่างแพร่หลาย เช่น Abedinpour et al. (2012) ได้ประเมินแบบจำลอง Aquacrop ในสภาพกึ่งแห้งแล้ง พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายผลผลิตได้อย่างถูกต้องภายใต้การให้น้ำและปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ กัน และ Stricevic et al. (2011) ใช้แบบจำลอง Aquacrop ในการจำลองผลผลิตและประสิทธิภาพการให้น้ำกับพืชไร่ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ทานตะวัน และซูการ์บีท พบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำในระดับที่สูงมาก

ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาเทคโนโลยีมีความเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่มากขึ้น การใช้แบบจำลองพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆได้ จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้กำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และและยกระดับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

โปรแกรมแบบจำลองการผลิตพืช (Decision Support System for Agrotechnology Transfer – DSSAT) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปุ๋ยเคมี 18-46-0 46-0-0 0-0-60 สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช แผนที่พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของจังหวัดนครสวรรค์ แผนที่กลุ่มชุดดิน(กรมพัฒนาที่ดิน) แผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา) คอมพิวเตอร์และโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ และอุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลผลผลิต

วิธีการ

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ใช้แบบจำลองข้าวโพด CSM-IXIM-model ในโปรแกรมสำเร็จรูป DSSAT4.7 โดยโปรแกรมมีข้อมูลนำเข้าสำหรับลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานแตกต่างกันดังนี้

1.1 ความต้องการค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดสำหรับนำเข้าแบบจำลอง CSM-IXIM-model ที่สำคัญได้แก่ ค่าอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ตั้งแต่ระยะงอกจนถึงระยะออกดอก (P1) และระยะออกดอกไปจนถึงระยะสุกแก่ (P5) จำนวนเมล็ดสูงสุดต่อต้น (G2) อัตราการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดต่อวัน (G3) และอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ที่ข้าวโพดใช้ในการสร้างใบได้ 1 ใบ (PHINT) จากนั้นสร้างเป็นฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืชสำหรับนำเข้าแบบจำลองพืช ร่วมกับฐานข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันของกรมอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลสภาพการจัดการแปลง

1.2 แปลงเก็บข้อมูล ทำเก็บผลผลิตของข้าวโพด (crop cut) การผลิตข้าวโพดของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายจำนวน 10 แปลง แปลงละ 4 จุด พื้นที่ 12 ตารางเมตร จดบันทึกข้อมูลการจัดการแปลง ได้แก่วการปลูก การเตรียมดิน พันธุ์ วันปลูก ระยะปลูก อัตราปลูก การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง บันทึกวันเก็บเกี่ยวข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ระยะงอก จำนวนต้นงอก และความชื้นดินระยะเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ องค์ประกอบผลผลิต และต้นทุนการผลิต

1.3 การประเมินความสามารถของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบผลจากการจำลองและผลที่ได้จากแปลงเก็บข้อมูล จากนั้นปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน (GC) ในแบบจำลอง โดยให้ผลผลิตจากการจำลองและผลผลิตที่ได้จากแปลงเก็บข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error) และ AI (Agreement index)

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่า NRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดีมาก เมื่อค่า NRMSE < 10%, ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 10% และน้อยกว่า 20%, พอใช้ เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 20% และน้อยกว่า 30%, และ ไม่ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson *et al.*, 1991)

ส่วนค่า AI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลอง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี ส่วนค่า RMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลอง มีค่าตั้งแต่ 0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่าง ไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ใช้แบบจำลองข้าวโพดจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกันได้แก่ 1) พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ 2) วันปลูก 6 ช่วงวันปลูก ได้แก่ 1-15 พฤศจิกายน 16-30 พฤศจิกายน 1-15 ธันวาคม 16-30 ธันวาคม 1-15 มกราคม และ 16-30 มกราคม 3) จำนวนประชากร 4 ระดับ ได้แก่ 8,533 ต้นต่อไร่ 10,666 ต้นต่อไร่ 14,222 และ 21,333 ต้นต่อไร่ 4) การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย 2. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6. ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11. ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณไนโตรเจน 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามจำนวนการทดลอง

นำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมาตรวจเชคข้อมูลการจัดการว่ามาจากเงื่อนไขการจัดการใด แล้วใช้ decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ

3. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

3.1 แผนการทดลอง เมื่อได้เทคโนโลยีจากการดำเนินงานในส่วนที่ 2 แล้วนำมาทำการทดสอบเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นพร้อมปลูกสูตร 16-8-8 หรือ 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่พร้อมทำรุ่น 25-30 วันหลังปลูก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ช่วงวันปลูก จำนวนประชากร และพันธุ์ ใช้เหมือนกันกับกรรมวิธีทดสอบ

และกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ ใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ดีคาล์บ 9979C ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร การทดลองละ 10 ราย รายละ 2 ไร่ แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ ดำเนินงานทดสอบ 2 ปี ระหว่างปี 2565 ถึง 2566

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

3.3 การบันทึกข้อมูล ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนต้นต่อไร่ โดยสุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 2 จุดๆ ละ 12 ตร.ม.

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired T-test วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4. เวลาและสถานที่

ดำเนินการ 2 ปี ตุลาคม 2564 - กันยายน 2566 ณ แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ Pacific 789 และดีคาล์บ 9898C มีค่า NRMSE 18.70 และ 21.92 ตามลำดับ มีค่า AI 0.995 และ 0.989 ตามลำดับ แสดงว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี (Table 1)

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้จากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อจำลองการผลิตในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่าร้อยละ 75 พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 120 เงื่อนไข และจัดการข้อมูลด้วยเทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญและนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ จนได้เป็นเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการจัดการ จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องปริมาณไนโตรเจนที่ใช้สำคัญที่สุด (Figure 1) แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ คือ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เพาะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ใช้จำนวนประชากรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 10,666 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่

3. การทดสอบเทคโนโลยี

3.1 การคัดเลือกเกษตรกร และคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีที่กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ เนื่องจากเป็นกลุ่มแปลงใหญ่ที่มีพื้นที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากกว่า 3,000 ไร่

3.2 ผลการทดสอบเทคโนโลยี

3.2.1 ด้านผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระหว่างปี 2565-2566 ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 1,284 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 19.78 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

3.2.3 ด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit costs ratio : BCR) เฉลี่ยระหว่างปี 2565-2566 ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,326 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 43.31 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.93 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 27.95 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

จากการนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้จากแบบจำลองไปทดสอบกับเกษตรกร เห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ได้จากแบบจำลองพืช สามารถนำมาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และเกิดประโยชน์ ตลอดจนสามารถเพิ่มผลผลิต และรายได้สุทธิให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ และการวิเคราะห์เพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตด้วยแบบจำลองพืชนั้นมีความแม่นยำ ซึ่งสามารถนำมาเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์

สรุปผลการทดลอง

การใช้แบบจำลองพืชสามารถกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ คือการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เพาะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ใช้จำนวนประชากรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 10,666 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่ โดยเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้พัฒนามาจากแบบจำลองพืชสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนี้

1. ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดนครสวรรค์เพิ่มขึ้น 16.38 เปอร์เซ็นต์
2. รายได้สุทธิของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดนครสวรรค์ เพิ่มขึ้น 33.15 เปอร์เซ็นต์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)ที่ได้ให้งบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย โครงการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

เอกสารอ้างอิง

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2562. การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในเขตพื้นที่ภาคกลาง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร

Abedinpour M., A. Sarangi, T.B.S. Rajput, M. Singh, and T. Ahmad. 2012. Performance Evaaluation of AquaCrop model for Maize Crop in a Semi-Arid Environment. Agricultural Water Management 110: 55-66.

Jagtap S.S. and J.W. Jones. 2002. Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Jones J.W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, and J.T. Ritchie. 2003. DSSAT Cropping System Model. Europian Journal of Agronomy 18: 235-265.

Jones J.W., L.A. Hunt, G. Hoogenboom, D.C. Godwin, U. Singh, G.Y. Tsuji, N.B. Pickering, P.K. Thornton, W.T. Bowen, K.J. Boote, and J.T. Ritchie. 1994. Input and output files, pp. 1-93. In Tsuji, G.Y., G. Uehava, and S. Balas.(eds.), DSSAT v3. Vol. 2-1. University of Hawaii Honolulu, Hawaii.

Lansigan F.P. 1998. Minimum data and information requirements for estimating yield gap in crop production systems. Available from: URL: http://www.jsai.or.jp/afita/afita-conf/1998/P06.pdf. And Jagtap S.S. and J.W. Jones. (2002). Adaptation and evaluation of the CROPGRO-soybean model to predict regional yield and production. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 73-85.

Stricevic R., M. Cosic, N. Djurovic, B. Pejic and L. Maksimovic. 2011. Assessment of the AquaCrp Model in the Simulation of Rainfed and Supplementally Irrigated Maize, Sugarbeet, and Sunflower. Agricultural Water Management 110: 16-24.

Table 1 Genetic coefficients of maize

Varity	P1	P2	P5	G2	G3	PHINT	NRMSE	AI
Maize								
Pacific 789	265	0.76	985	990	10	39	18.70	0.995
DKALB 9898 C	400	0.5	985	1100	25	45	21.92	0.989

หมายเหตุ

P1 คือ ค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะเมล็ดงอกจนสิ้นสุดระยะความเป็นหนุ่มสาว (End of juvenile)

P2 คือค่าแสดงความไวต่อช่วงแสงของข้าวโพดมีค่าระหว่าง 0.0-0.8

P5 คือค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะออกไหมถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา

G2 คือค่าแสดงจำนวนเมล็ดสูงสุดของข้าวโพด

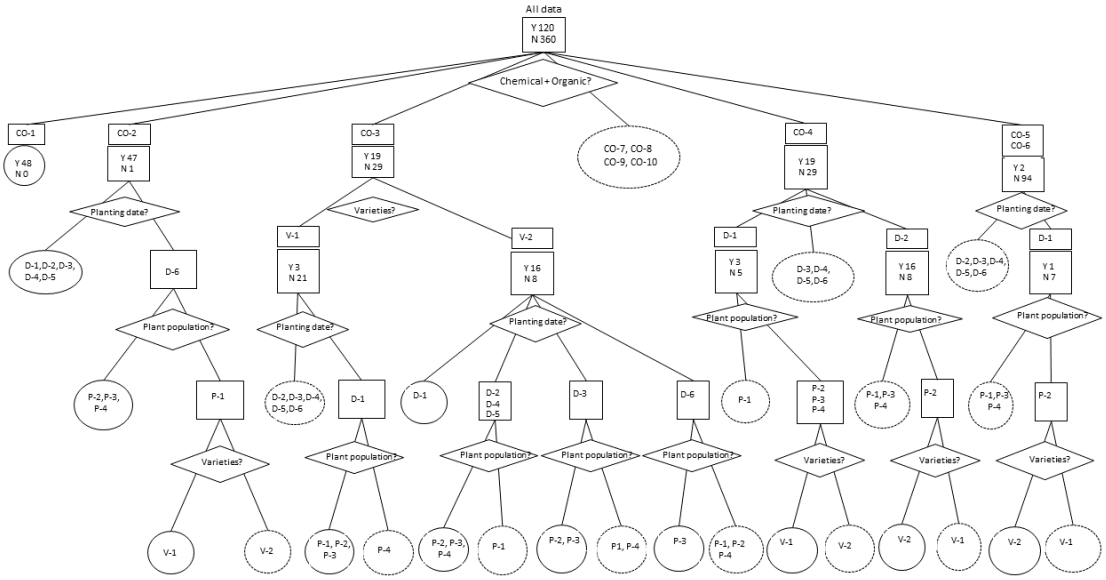
G3 คือค่าแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดสูงสุดต่อวัน ($kernel^{-1}/d^{-1}$) ประเมินโดยการชั่งน้ำหนักของเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝัก ทำการสุ่มหลังออกไหม 10 วัน จนถึงระยะสุกแก่ ประมาณ 3 ครั้ง

Table 2 Yields of maize in the test plots for maize and sweet corn production technology in the soil series group 4 Nakhonsawan province, 2022-2023.

Years	Province	Yields (kg./rai)		Different (%)	T-test
		DOA	Farmer		
2565	Nakhonsawan	1,372	1,116	22.94	**
2566	Nakhonsawan	1,196	1,028	16.34	**
Average	**Nakhonsawan**	**1,284**	**1,072**	**19.78**	**

Table 3 Net income and Benefit costs ratio (BCR) of maize in the test plots for maize the soil series group 4 Nakhonsawan province, 2022-2023.

Years	Province	Net income (Bath/rai)		Different (%)	BCR		Different (%)
		DOA	Farmer		DOA	Farmer	
2565	Nakhonsawan	4,785	2,796	71.14	2.03	1.55	30.97
2566	Nakhonsawan	7,826	6,359	23.07	2.91	2.47	17.81
Average	**Nakhonsawan**	**7,326**	**5,112**	**43.31**	**2.93**	**2.29**	**27.95**



D3= Planting date 1-14
D4= Planting date 15-30
D5= Planting date 1-14
D6= Planting date 15-30

CO3= Chemical N 100 เปอร์เซ็นต์
CO4= Chemical N 87.5 เปอร์เซ็นต์ +
CO5= Chemical N 75 เปอร์เซ็นต์
CO6= Chemical N 75 เปอร์เซ็นต์ +
CO7= Chemical N 50 เปอร์เซ็นต์
CO8= Chemical N 50 เปอร์เซ็นต์ +
CO9= Chemical N 25 เปอร์เซ็นต์ +
CO10= Chemical N 12.5 เปอร์เซ็นต์ +

P3= Plant population 14,222
P4= Plant population 21,333

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

Figure 1 Results of data analysis for appropriate management of maize production in soil group 4 Nakhonsawan province using the decision tree model technique.

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

Testing Kale Production Technology in Smart Greenhouses

ทิวา บุบผาประเสริฐ[1/] วิศรุต สันม่าแอ[1/] สัจจะ ประสงค์ทรัพย์[1/]
มนัสภร ฉิ่งวังตะกอ[2/] เพทาย กาญจนเกษร[3/] เพ็ญลักษณ์ ชูดี[3/]
Thiwa Bupphaprasert[1/] Wisarut Sanmaae[1/] Sajja Prasongsap[1/]
Manasaporn Chingwangtako[2/] Phethai Kanchanakesorn[3/] Penlak Choode[3/]

ABSTRACT

Producing kale outside greenhouses is risk from disease, insects, and climate change, as well as labor problems in production, causing farmers to use a lot of chemicals, causing pesticide residues to consumers and high labor costs. in production Therefore, we tested appropriate and effective technology to increase the efficiency of kale production in smart greenhouses. By studying appropriate and effective management of soil, water, fertilizer, environment, diseases and insects. Experiments were conducted in farmers' greenhouses. Nakhon Pathom Province during 2022-2023 found that the DOA method had an average yield of kale before trimming 1.689 kilograms per squaremeter. The average kale yield after trimming was 133 kilograms per house. There is a variable cost of 4,660 baht per house, an income of 18,793 baht per house. There is a net income of 14,133 baht per house. The return on investment (BCR) is 5.13. The farmers' method gives the average yield of kale before trimming at 1.683 kilograms per squaremeter. The average kale yield after trimming was 96.17 kilograms per house. There is a variable cost of 5,510 baht per house.There is an income of 12,472 baht per house, a net income of 6,962 baht per house. The return on investment (BCR) is 2.25. The testing method has a lower cost than the farmer method, 850 baht per house. Representing 15.43 percent, net income increased by 7,171 baht per house. Representing for 50.73 percent

Key-words: Kale production, greenhouses

บทคัดย่อ

[1/] สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Horticultural Research Institute, Lat Yao Subdistrict, Chatuchak District, Bangkok 10900
[2/] ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ 67270
Phetchabun Highland Agricultural Research Center, Khao Kho District, Phetchabun Province 67270
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
Nakornpathom Agricultural Research and Development Center, Kamphaengsaen, Nakornoathom, 73140

การผลิตคะน้าในสภาพภายนอกโรงเรือนมีความเสี่ยงด้านโรค แมลง และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรวมถึงปัญหาด้านแรงงานในการผลิตทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากทำให้มีสารพิษตกค้างถึงผู้บริโภคและมีค่าแรงงานที่สูงในการผลิต จึงทำการทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ โดยศึกษาการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย สภาพแวดล้อม โรคและแมลงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดำเนินการทดลองในโรงเรือนเกษตรกร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่างปี 2565-2566 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าก่อนการตัดแต่งเท่ากับ 1.689 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าหลังการตัดแต่งเท่ากับ 133 กิโลกรัมต่อโรงเรือน มีต้นทุนผันแปร 4,660 บาทต่อโรงเรือน มีรายได้ 18,793 บาทต่อโรงเรือน มีรายได้สุทธิ 14,133 บาทต่อโรงเรือน ผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 5.13 บาท กรรมวิธีเกษตรกรให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าก่อนการตัดแต่งเท่ากับ 1.683 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าหลังการตัดแต่งเท่ากับ 96.17 กิโลกรัมต่อโรงเรือน มีต้นทุนผันแปร 5,510 บาทต่อโรงเรือน มีรายได้ 12,472 บาทต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 6,962 บาทต่อโรงเรือน ผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.25 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 850 บาทต่อโรงเรือน คิดเป็นร้อยละ 15.43 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 7,171 บาทต่อโรงเรือน คิดเป็นร้อยละ 50.73

คำหลัก: การผลิตคะน้า, โรงเรือน

คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักที่สำคัญที่ใช้บริโภคเป็นอาหารประจำวันที่ใช้บริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปขายต่างประเทศ รวมถึงการนำเข้ามาในรูปแบบต่างๆ ในแต่ละปีคิดเป็นมูลค่า 15,734 ล้านบาท (กรมส่งเริมการเกษตร , 2560) การผลิตคะน้าของเกษตรกรในปัจจุบันจะปลูกในสภาพภายนอกซึ่งมีความเสี่ยงจากโรค แมลง และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้เกษตรมีการใช้สารเคมีในการกระบวนการผลิตสูงเกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม รวมไปถึงแรงงานในภาคเกษตรค่อนข้างจะหายากและมีราคาสูง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ซึ่งการผลิตพืชภายในโรงเรือนเริ่มใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ได้ตามต้องการ ประหยัดพื้นที่ การจัดการดูแลง่ายและสะดวกขึ้น ช่วยให้ระบบการผลิตมีความประณีตและมีประสิทธิภาพมาก และปลูกได้ตลอดทั้งปีทำให้มีรายได้อย่างต่อเนื่องและลดต้นทุนการผลิตในระยะยาวการผลิตพืชภายในโรงเรือน ได้ด้วยการใช้ปัจจัยที่เหมาะสมคือ แสง น้ำ ธาตุอาหาร ความชื้นในดิน อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ออกซิเจน ฯลฯ ดังนั้นการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย โรคและแมลงที่ดีที่จะมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืชผักดังกล่าว การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักมีความก้าวหน้าขึ้นมาก อาทิ การใช้ระบบตรวจวัดอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์วัดความชื้นดินและอากาศ ช่วยในการจัดการระบบน้ำและสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกรงเรือน นอกจากนี้การเตรียมพื้นที่ การตรวจวัดธาตุอาหารในดิน การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สภาพต้น การเจริญเติบโตของพืชและสภาพแวดล้อม หรือการอ่านค่าจากระบบดาวเทียมสื่อสาร เป็นต้น ซึ่งทำให้สามารถจัดการต้นพืช การจัดการปุ๋ย น้ำ ซึ่งเป็นการควบคุมคุณภาพผลผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งยังมีการปรับโดยใช้ระบบไร้สาย ในการควบคุมที่เรียกว่า ระบบ IoT (Internet of Things) ที่สามารถควบคุมจากระยะไกลหรือผ่านทางโทรศัพท์ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์คะน้า
2. เครื่องวัดค่า pH /EC meters
3. ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมีสำหรับการให้ในระบบน้ำหยด
4. วัสดุปรับปรุงบำรุงดิน ได้แก่ กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา เป็นต้น
4. ชีวภัณฑ์ทางการเกษตรได้แก่ ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย แมลงหางหนีบ และเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และการเก็บเกี่ยวผลผลิต

วิธีการ

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน ประกอบด้วยการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประสานงานในพื้นที่/ประชุม

1. การวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะในพื้นที่เป้าหมาย โดยนำเทคโนโลยีการผลิตการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสมนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร

2. คัดเลือกเกษตรกรที่มีความพร้อมและมีประสบการณ์ในการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ในพื้นที่ชุมชนเดียวกัน

ปีที่	การปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1-2	การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าที่เหมาะสมในโรงเรือน	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ วัสดุปลูกดินผสม ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1และการให้ปุ๋ย ABCD ระบบน้ำหยด	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตคะน้าในโรงเรือตามวิธีเกษตรกร ใช้ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 150 กรัม/น้ำ 10 ลิตร ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และพ่นอาหารเสริม

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ ตามกรรมวิธีทดสอบ

1.วัดพิกัดแปลง (GPS) ระบุตำแหน่งดาวเทียมของแปลงทดสอบ

2.เก็บตัวอย่างดิน นำมาวิเคราะห์คุณสมบัติข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ pH / EC ปริมาณธาตุอาหาร N P K เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการจัดการดิน และปุ๋ยในการผลิตคะน้ารุ่นถัดไป

3.การติดตั้งอุปกรณ์โรงเรือนที่ควบคุมสภาพบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้น โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย ได้แก่ การพรางแสงระดับ 50 % ระดับความเข้มแสงประมาณ 362.5 µmol m^{-2} s^{-1} หรือใกล้เคียง อุณหภูมิ 24-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมผัสในช่วง 70-85% ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่าปริมาณการต้องการน้ำ

ความชื้นและอุณหภูมิชุดควบคุมการปิด เปิดและระบบพ่นหมอกเพิ่มความชื้น ในโรงเรือนอัจฉริยะ ขนาด 6 x 24 เมตร ตามกรรมวิธี

4. เตรียมแปลงปลูกคะน้าในโรงเรือน

4.1 เตรียมแปลงปลูก นำวัสดุปลูกมาผสมตามสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับปลูกคะน้าโดยใช้ ดิน กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตรคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำใส่แปลงปลูก

4.2 ย้ายกล้าปลูกคะน้าที่มีอายุ 21 วัน ใช้ระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร (ประสิทธิ, 2542)

4.3 การจัดการปุ๋ยและน้ำ ในกรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 46-0-0,15-15-15 และธาตุอาหารเสริมด้วยการพ่นทุก 10 วัน และให้น้ำในระบบสปริงเกอร์วันละ 2 ครั้งเช้า-เย็น ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีการติดตั้งระบบน้ำหยดเพื่อให้ปุ๋ยด้วยสารละลายในระบบน้ำหยด (Figure 1) โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย อรัญญา ภู่วิไล และคณะ (2560) โดยใช้สูตร

สูตร A เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- แคลเซียมไนเตรท (15- 0- 0) จำนวน 1.1 กิโลกรัม

สูตร B เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- โพแทสเซียมไนเตรท (13- 0- 46) จำนวน 0.6 กิโลกรัม
- แมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 0.6 กก.
- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 0.27 กิโลกรัม

สูตร C เตรียมในน้ำ 10 ลิตร

- เหล็ก EDDHA 6% จำนวน 0.1 กิโลกรัม
- เหล็ก DTPA 7% จานวน 0.1 กิโลกรัม.
- นิคสเปรย์ จานวน 0.1 กิโลกรัม
- แอมโมเนียมโมลิบเดท จำนวน 0.5 กรัม

สูตร D เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จานวน 0.5 กิโลกรัม

4.4 การจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของคะน้า

• การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันโรครากเน่าโคนเนาในคะน้า

• การใช้ไส้เดือนฝอยป้องกันด้วงหมัดผัก และหนอน โดยสำรวจแมลงก่อนพ่นสารชีวภัณฑ์

. เก็บเกี่ยวคะน้าเมื่ออายุ 45-55 วัน พื้นที่ 6 ตารางเมตร ใช้มีดตัดชิดโคน พร้อมตัดแต่งใบที่ไม่สมบูรณ์และใบเสียทิ้ง พร้อมนับจำนวนต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

การบันทึกข้อมูล

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น และจำนวนต้นต่อพื้นที่

3. ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต และคุณภาพคะน้าโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test independence
5. ผลการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต และผลผลิตคะน้าโดยวิธี Yield Gap Analysis
6. ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม โรงเรือนเกษตรกรจังหวัดนครปฐม
แปลงที่ 1 นางกาญนาภา สิมาชัย 76 หมู่ที่ 7 ต.สระพัฒนา อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
แปลงที่ 2 นางกัลยา แก่นแก้ว 1 หมู่ 2 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดสอบคะน้าในแปลงเกษตรกรพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จากผลการทดลองพบว่า คะน้าในกรรมวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ย 17.16 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเฉลี่ย 16.72 เซนติเมตร (Table 1และ Figure 2) ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าก่อนการตัดแต่งเท่ากับ 1.689 กิโลกรัม/ตารางเมตร ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าหลังการตัดแต่ง เท่ากับ 133 กิโลกรัมต่อโรงเรือน (Figure 2) มีต้นทุนผันแปร 4,660 บาทต่อโรงเรือน มีรายได้ 18,793 บาทต่อโรงเรือน มีรายได้สุทธิ 14,133 บาทต่อโรงเรือน ผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 5.13 บาท (Table 2) กรรมวิธีเกษตรกร คะน้ามีค่าเฉลี่ยความสูง เท่ากับ 13.20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลาง เท่ากับ 13.76 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าก่อนการตัดแต่งเฉลี่ย 1.683 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคะน้าฮ่องกงหลังการตัดแต่ง เท่ากับ 96.17 กิโลกรัมต่อโรงเรือน (Figure 3) มีต้นทุนผันแปร 5,510 บาทต่อโรงเรือน มีรายได้ 12,472 บาทต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 6,962 บาทต่อโรงเรือน ผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.25 บาท จากการทดลองยังพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 850 บาทต่อโรงเรือน คิดเป็นร้อยละ 15.43 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 7,171 บาทต่อโรงเรือน คิดเป็นร้อยละ 50.73

สรุปผลการทดลอง

การผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตคะน้าได้ ลดต้นทุนการผลิต และให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงกว่าวิธีเกษตรกร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นักวิจัยสถาบันวิจัยพืชสวน และนักวิชาการสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยนี้ได้อย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. สถานการณ์การปลูกพืชผักปี 2559. แหล่งข้อมูลhttp://production. doae.go.th.สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2559.

ประสิทธิ โนรี, 2542 , อิทธิพลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตคะน้าที่ปลูกในเรือนโรง .สาขาผักภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ .จังหวัดเชียงใหม่ 13 หน้า.

อรัญญา ภู่วิไล, จันทนา ใจจิตร และช่ออ้อย กาฬภักดี, 2561. ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก. รายงานโครงการวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท. 157 หน้า.

Table 1 Chinese Kale height information Tree diameter Average value of fresh produce before and after pruning in 2022 in the DOA methods and farmer methods for 3 production cycles (summer, winter and rainy season) in the Kamphaeng Saen District area. Nakhon Pathom Province Between April 2022 - August 2023

Crop	Methods	Hight (cm.)	Diameter (cm.)	Fresh produce before cutting (kg/sq m.)	Fresh produce after cutting (kg/sq m.)	Fresh produce after cutting (kg/Greenhouse)
Crop 1 (summer)	DOA	17.96	14.80	1.186	1.168	105
	Farmer	12.28	12.67	1.131	0.809	72.81
Crop 2 (winter)	DOA	16.26	14.97	1.165	1.056	95.04
	Farmer	11.66	11.76	1.249	0.930	83.70
Crop 3 (rainy)	DOA	19.55	20.39	2.717	2.206	199
	Farmer	15.66	16.85	1.739	1.476	132
Average	**DOA**	**17.16**	**16.72**	**1.689**	**1.477**	**133**
	Farmer	**13.20**	**13.76**	**1.683**	**1.071**	**96.17**

Table 2 Cost of Chinese kale production in smart greenhouses using DOA methods and farmer methods. Between April 2022 and July 2023

Economic data	Cost of Chinese kale production	
	DOA methods	Farmer methods
Total production (kg./house)	187	124
Total production costs (Baht/house)	4,660	5,510
Income (Baht)	18,793	12,472
Net income (Baht)	14,133	6,962
Benefit Cost Ratio (BCR)	5.13	2.25

Figure 1 Water management technology Fertilizer and environment through the IOT system

Figure 2 Production of Chinese kale in greenhouses. in DOA methods and farmers' methods During the harvest period, 30 days after transplanting

Figure 3 Chinese kale yield after trimming using farmers' methods and DOA methods.

การใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีเพื่อการผลิตมะเขือเทศปลอดภัย จังหวัดราชบุรี
Application of Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee Bioagent for Hygienic Tomato Production in Ratchaburi Province

อุดม วงศ์ชนะภัย[1/] ปยุดา สลับศรี [1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[2/]
Udom Wongchanapai[1/] Payuda Salubsri[1/] Kruawan Boonngoen[2/]

ABSTRACT

Application of Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee for hygienic tomato production in Ratchaburi province was transferred biological control technology application for hygienic and organic crops during 2021-2023. This technology transferability was conducted in the farmer groups who needed biological control instead of chemical control in crops production. It consisted of training 120 farmers, master plot of Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee application for root-knot disease control in fresh tomatoes and developed the Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee bioagent production and distribution farmer group. The result showed that the farmers increased knowledge 76.88%. Master plot of fresh tomatoes Sunshine variety in net house (6x24 meter) did not find root-knot disease and prolong harvesting period more than farmer plot which did not apply Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee about 2 mounts. The total yields in 1 crop of master plot (380 plants/net house) got 700 kg. variable cost 39,289 baht and income above variable cost 65,711 baht while the farmer plot which did not apply Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee founded root-knot disease, got yield 350 kg. variable cost 38,168 baht and income above variable cost 14,332 baht and developed the Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee bioagent production and distribution farmer group 4 groups.

Key-words: Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee, *Meloidogyne incognita* Chitwood, Root-knot disease, Tomato

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี (70120) โทร. 032-240-959
[1/]Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Khao cha ngum subdistrict, Photharam district, Ratchaburi province, (70120), Tel. 032-240-959
[2/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท (17150) โทร. 056-405-070
[2/]Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung subdistrict, Sappaya district, Chainat province. (17150), Tel. 056-405-070

บทคัดย่อ

การใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีเพื่อการผลิตมะเขือเทศปลอดภัยจังหวัดราชบุรี เป็นการขยายผลการใช้เทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยและอินทรีย์ ระหว่างปี 2564-2566 โดยดำเนินการในกลุ่มเกษตรกรที่มีความต้องการใช้ชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมีในการผลิตพืช ประกอบด้วยกิจกรรม การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยจัดอบรมให้แก่เกษตรกร 120 ราย จัดทำแปลงต้นแบบการใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศผลสด และพัฒนาให้กลุ่มเกษตรกรเป็นศูนย์ผลิตขยายและเป็นแหล่งกระจายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ผลการดำเนินงาน อบรมเกษตรกร หลักสูตร การใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยและอินทรีย์ 120 ราย หลังการอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.88 แปลงต้นแบบมะเขือเทศผลสดพันธุ์ Sunshine ที่ปลูกในโรงเรือนกางมุ้ง (6x24 เมตร) ไม่พบการเกิดโรครากปม และสามารถยืดระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่าแปลงเกษตรกรที่ไม่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีประมาณ 2 เดือน โดยเฉลี่ยใน 1 โรงเรือน (380 ต้น) จะให้ผลผลิตใน 1 รอบการผลิต 700 กิโลกรัม มีต้นทุนผันแปร 39,289 บาท และมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 65,711 บาท ในขณะที่แปลงไม่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี พบต้นที่แสดงอาการเกิดโรครากปม ให้ผลผลิต 350 กิโลกรัม มีต้นทุนผันแปร 38,168 บาท และมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 14,332 บาท กลุ่มเกษตรกรสามารถพัฒนาเป็นศูนย์ผลิตขยาย และเป็นแหล่งกระจายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีได้ 4 กลุ่ม

คำหลัก: เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ไส้เดือนฝอยรากปม โรครากปม มะเขือเทศ

คำนำ

มะเขือเทศผลสดเป็นสินค้าเกษตรชนิดหนึ่งที่มีมูลค่าสูง ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 16,119 ไร่ ผลผลิต 43,760 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,715 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่ปี 2565 มีพื้นที่ปลูกลดลงเล็กน้อยเหลือ 15,737 ไร่ หรือร้อยละ 2.43 ผลผลิต 42,114 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,676 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2567) ในด้านการตลาดพบว่า กลุ่มผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับอาหารสุขภาพในปัจจุบันมีความต้องการมะเขือเทศรับประทานผลสดเพิ่มมากขึ้น โดยมะเขือเทศเป็นพืชที่มีสารสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด เช่น แคโรทีนอยด์ พบมากในมะเขือเทศผลสีแดง (Stahl and Sies, 1996; Stommel, 2005) เบต้าแคโรทีนพบมากในมะเขือเทศผลสีส้มและสีเหลือง (แหล่งสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอ สารต้านอนุมูลอิสระช่วยลดการเจ็บป่วยจากโรค) (Zhang and Stommel, 2000) และแอนโธไซยานิน พบมากในมะเขือเทศผลสีม่วงและสีน้ำตาล ในด้านการผลิต เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศผลสด จึงจำเป็นต้องผลิตตามที่ตลาดต้องการโดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ ผลผลิตต้องมีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างทางการเกษตร และผ่านการรับรองมาตรฐาน GAP หรืออินทรีย์

จังหวัดราชบุรี ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศรับประทานผลสด 221 ไร่ ให้ผลผลิต 332 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 1,558 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี, 2565) พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ Sunshine Sun gold Orange peach Red lady Victoria อิตาลี โทนี่ และแดงโกเมน มีทั้งปลูกในโรงเรือนกางมุ้ง และนอกมุ้ง โดยผลผลิตที่ได้จะจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคของตลาดเกษตรอินทรีย์ ตลาดเพื่อสุขภาพ ร้านค้าโมเดิร์นเทรด ร้านอาหารรักสุขภาพ โรงแรมในเขตกรุงเทพฯ และเขตปริมณฑล ในราคาจำหน่ายประมาณ 150-200 บาท/กิโลกรัม การผลิตมะเขือเทศผลสดพบปัญหาการเกิดรากปมที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปมเข้าทำลาย ส่งผลทำให้ต้นมะเขือเทศแคระแกรน และแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมยังทำให้เชื้อโรคชนิดอื่นเข้าทำลายซ้ำได้ง่าย ผลผลิตลดลง จนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ และตายในที่สุด โดยที่เกษตรกรไม่ทราบสาเหตุของอาการ มีการใช้สารเคมี แต่ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว กรมวิชาการเกษตรได้มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์

พืช และสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรีจึงได้นำเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์ดังกล่าวมาถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรได้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิต และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการส่งเสริมการใช้และการผลิตชีวภัณฑ์ลงสู่กลุ่มเกษตรกรให้สามารถผลิตขยายใช้เอง ลดต้นทุนการผลิต ผลผลิตมีความปลอดภัย ไม่มีสารพิษตกค้างทางการเกษตร เกิดการสร้างเครือข่าย และขยายผลการใช้เทคโนโลยีให้แก่ผู้ผลิตพืชปลอดภัย/อินทรีย์อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1 ต้นกล้ามะเขือเทศผลสดพันธุ์ Sunshine
2 หัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในขวดข้าวฟ่าง
3 ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีพร้อมใช้
4 กระดาษปิดจุกก้อนเชื้อที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ
5 ยางวง
6 ถุงพลาสติก
7ตะเกียงแอลกอฮอล์
8 แอลกอฮอล์ 70%

วิธีการ

1 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาของเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรที่มีความสนใจในการลดการใช้สารเคมี และมีความต้องการใช้ชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมีในการผลิตพืช

2 ถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเกี่ยวกับการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยและอินทรีย์ให้กับเกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรที่สนใจ จำนวน 120 ราย

3 จัดทำแปลงต้นแบบ โดยพิจารณาจากชนิดพืชที่มีมูลค่าสูง ตลาดมีความต้องการ และกำลังเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องดำเนินการคือ การเกิดโรครากปมในมะเขือเทศรับประทานผลสดที่ปลูกในโรงเรือนกางมุ้ง (6x24 เมตร) ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 1 ราย 2 โรงเรือน พื้นที่ 288 ตารางเมตร เปรียบเทียบระหว่างแปลงต้นแบบที่ใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศผลสด อัตรา 10 กรัม/ต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก หากปลูกไปแล้วพบการระบาดของโรครากปมให้แซะหน้าดิน แล้วโรยเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีรอบทรงพุ่มในอัตรา 30 กรัม/ต้น (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563) กับวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการป้องกันกำจัด หากพบจะถอดทิ้งหรือปล่อยไว้ในแปลง โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ปฏิบัติ และใช้แปลงต้นแบบเป็นแหล่งศึกษาดูงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างเครือข่าย ขยายผลสู่เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรที่สนใจในการผลิตพืชปลอดภัย/อินทรีย์

4 ส่งเสริมให้เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรผลิตขยายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีใช้เอง รวมถึงการพัฒนากลุ่มเกษตรกรให้เป็นศูนย์ผลิตและแหล่งกระจายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีสู่กลุ่มเกษตรกรอื่น โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จะประสานขอรับหัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในขวดข้าวฟ่างกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรมีการผลิตขยายหัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในก้อนขี้เลื่อยใช้เอง และคัดเลือกกลุ่มเกษตรกรที่สามารถพัฒนาเป็นศูนย์ผลิตและแหล่งกระจายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีจากการผลิตและใช้อย่างต่อเนื่อง สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีและเป็นแหล่งเรียนรู้สู่กลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจได้

การผลิตขยายหัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในก้อนขี้เลื่อย

นำหัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีที่เจริญในขวดข้าวฟ่างมาเขย่าให้เมล็ดข้าวฟ่างร่วนออกจากกัน จากนั้นให้เปิดขวดหัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ลนไฟที่ปากขวดด้วยตะเกียงฆ่าเชื้อก่อนเทเมล็ดข้าวฟ่างประมาณ 15-20

เมล็ด ลงในถุงก้อนขี้เลื่อยที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ นำสำลีที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อมาปิดจุกก้อนขี้เลื่อย ปิดทับด้วยกระดาษที่ผ่านการฆ่าเชื้อ แล้วรัดด้วยยางวงก่อนนำไปวางไว้บนชั้นวางของที่มีอุณหภูมิห้องปกติ มีอากาศถ่ายเทสะดวก และอย่าวางให้ก้อนขี้เลื่อยชิดกัน วางทิ้งไว้ประมาณ 45 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มก้อนขี้เลื่อย (สุรีย์พร, 2561)

การเตรียมเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในก้อนขี้เลื่อยเพื่อใช้ในแปลงปลูก

นำก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงสิริรัศมีที่มีเส้นใยเจริญเต็มก้อน มาขยี้ให้เส้นใยแยกออกจากกัน จากนั้นเก็บใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด ปริมาณเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี 2 ใน 3 ส่วน/ถุง มัดปากถุงหลวมๆ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3-5 วัน จะพบเส้นใยใหม่สีขาวเจริญออกมา แล้วจึงนำไปใช้ในแปลงปลูกได้ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563)

บันทึกข้อมูล

1 การระบาดของโรครากปม

2 ผลผลิตมะเขือเทศผลสด และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

เวลาและสถานที่ : เริ่มต้นเดือนมิถุนายน 2564 สิ้นสุดเดือนมิถุนายน 2566 ณ แปลงเกษตรกรผลิตผักปลอดภัย/อินทรีย์ จังหวัดราชบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาของเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรจังหวัดราชบุรี ที่มีความสนใจในการลดการใช้สารเคมี และมีความต้องการใช้ชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมีในการผลิตพืชปลอดภัย/อินทรีย์ โดยในปี 2564 จากข้อมูลของสำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี (2565) มีพื้นที่ปลูกผัก 54,342 ไร่ ให้ผลผลิต 87,999 ตัน และมีมูลค่าผลผลิต 2,022 ล้านบาท มีทั้งชนิดของผักที่รับประทานได้ทั้งผล ใบ และหัว โดยผลผลิตที่ได้จะมีตลาดปลอดภัยรับซื้อทั้งใน และต่างประเทศ ในด้านการผลิตพบปัญหาเกี่ยวกับโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปมในพืชผักหลายชนิด เช่น พริก มะเขือเทศ ผักตระกูลผักชี และผักสลัด รวมถึงไม้ผล เช่น ฝรั่ง ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 14,514 ไร่ ให้ผลผลิต 32,956 ตัน และมีมูลค่าผลผลิต 1,714 ล้านบาท โดยพืชที่เป็นโรคจะแสดงอาการแคระแกรน เหลืองโทรม ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย เมื่อถอนดูรากจะมีลักษณะเป็นปุ่มปมไม่สามารถดูดน้ำและอาหารไปใช้ได้ พืชจะเหี่ยว และแห้งตาย โดยที่เกษตรกรไม่ทราบสาเหตุของการเกิดโรค จึงได้มีการวิเคราะห์และสรุปผลร่วมกับเกษตรกรในการแก้ปัญหา โดยใช้ผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรด้านการใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีมาขยายผลเพื่อควบคุมการเกิดโรครากปมในพืช โดยผ่านการอบรมให้ความรู้ และนำไปปฏิบัติ รวมถึงการผลิตขยายใช้เองในกลุ่ม/เครือข่าย โดยมีเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรีให้คำปรึกษาแนะนำเมื่อพบปัญหา

2 ถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยจัดอบรมหลักสูตร “การใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยและอินทรีย์” ให้กับเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรที่สนใจ (Figure 1) จากการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังอบรม จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนพบว่า เกษตรกร 120 ราย ก่อนการอบรมเกษตรกรมีความรู้เฉลี่ย 5.32 คะแนน (ร้อยละ 53.20) หลังการอบรมมีความรู้ 9.41 คะแนน (ร้อยละ 94.10) หรือมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.88 (Table 1)

3 จัดทำแปลงต้นแบบ โดยใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศผลสดพันธุ์ Sunshine ของเกษตรกรต้นแบบ (นายภิญญา ศรีสาหร่าย) หัวหน้ากลุ่มร่มโพธิ์เกษตรอินทรีย์ (93 หมู่ 4 ตำบลน้ำพุ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี) จากผลการดำเนินงานพบว่า แปลงต้นแบบมะเขือเทศผลสดที่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี อัตรา 10 กรัม/ต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก มีการเจริญเติบโตดี ไม่พบแสดงอาการเกิดโรครากปมหลังปลูก มีรากจำนวนมาก และสามารถยืดระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่าแปลงที่ไม่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีประมาณ 2 เดือน โดยเฉลี่ยใน 1 โรงเรือน ขนาด 6x24 เมตร (380 ต้น) จะให้ผลผลิตใน 1 รอบการผลิต 700 กิโลกรัม (1.84 กิโลกรัม/ต้น) มีต้นทุนผันแปร 39,289 บาท (56.13 บาท/กิโลกรัม) และมีรายได้เหนือต้นทุน

ผันแปร 65,711 บาท ในขณะที่แปลงเกษตรกรไม่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี พบต้นที่แสดงอาการเกิดโรครากปมหลังปลูกร้อยละ 60 มีการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ต้นโทรมเร็ว ให้ผลผลิตน้อยกว่าคือ 350 กิโลกรัม (0.92 กิโลกรัม/ต้น) มีต้นทุนผันแปร 38,168 บาท (109.05 บาท/กิโลกรัม) และมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 14,332 บาท (Figure 2-3) และยังเป็นแหล่งศึกษาดูงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างเครือข่าย และขยายผล รวมถึงการท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Figure 4)

4 ส่งเสริมให้เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรผลิตขยายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีใช้เอง รวมถึงการพัฒนากลุ่มเกษตรกรให้เป็นศูนย์ผลิต และแหล่งกระจายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีสู่กลุ่มเกษตรกรอื่นได้ จำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้

-กลุ่มร่มโพธิ์เกษตรอินทรีย์ (93 หมู่ 4 ตำบลน้ำพุ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี) โดยมี นายภิญญา ศรีสาหร่าย ซึ่งเป็นหัวหน้ากลุ่มที่สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีและขยายผลให้กับสมาชิกกลุ่มและผู้สนใจได้ และสมาชิกของกลุ่มยังเป็น Young Smart Farmer ของกรมส่งเสริมการเกษตรในจังหวัดราชบุรี ซึ่งมีความสามารถในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี มีสมาชิก 11 ราย ผลิตขยาย 600 ก้อน (ปนเปื้อน 22 ก้อน)

-กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตอาหารปลอดภัยตำบลเบิกไพร (72 หมู่ 7 ตำบลเบิกไพร อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี) มีสมาชิก 8 ราย ผลิตขยาย 160 ก้อน (ปนเปื้อน 12 ก้อน)

-กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่ง พริก และผักชี (หมู่ 6 และ 7 ตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี) มีสมาชิก 11 ราย ผลิตขยาย 100 ก้อน (ปนเปื้อน 6 ก้อน)

-กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริก มะเขือ ถั่วฝักยาว (ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี) มีสมาชิก 13 ราย ผลิตขยาย 100 ก้อน (ปนเปื้อน 5 ก้อน)

ข้อจำกัด/เงื่อนไขในการผลิตขยายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี

เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรมีความพึงพอใจในการใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีเพื่อควบคุมโรครากปมที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปมเป็นอย่างมาก แต่พบข้อจำกัด/เงื่อนไขคือ หัวเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในขวดข้าวฟ่างจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชมีจำกัด ไม่สอดรับกับความต้องการผลิตขยายก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีพร้อมใช้ของเกษตรกรได้

สรุปผลการทดลอง

การใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีควบคุมโรครากปมที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปมในพืช เป็นการขยายผลการใช้เทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยและอินทรีย์ของเกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรจังหวัดราชบุรี ดังนี้

1 ถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยจัดอบรมหลักสูตร การใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยและอินทรีย์ จำนวน 120 ราย หลังการอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.88

2 แปลงต้นแบบ มะเขือเทศผลสดพันธุ์ Sunshine ที่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีควบคุมโรครากปม (โรงเรือนกางมุ้ง (6x24 เมตร)) ไม่พบการเกิดโรครากปม ใน 1 โรงเรือน (380 ต้น) ให้ผลผลิต 700 กิโลกรัม (มีต้นทุนการผลิต 56.13 บาท/กิโลกรัม) และมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 65,711 บาท ในขณะที่ไม่ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีพบต้นที่แสดงอาการของโรค ให้ผลผลิต 350 กิโลกรัม (ต้นทุนการผลิต 109.05 บาท/กิโลกรัม หรือสูงกว่าแปลงต้นแบบร้อยละ 94.28) และมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 14,332 บาท

3 กลุ่มเกษตรกรสามารถพัฒนาเป็นศูนย์ผลิตขยาย และเป็นแหล่งกระจายชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีได้ 4 กลุ่ม

4 เกษตรกรมีความพึงพอใจในการใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี และมีความต้องการใช้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

สุรีย์พร บัวอาจ. 2561. ขั้นตอนการผลิตชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิริรัศมี. หน้า 21. *ใน*: คู่มือการผลิตขยายชีวภัณฑ์อย่างง่าย. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี. 2565. สรุปข้อมูลการปลูกผัก ปี 2564. กลุ่มยุทธศาสตร์และสารสนเทศ สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี กรมส่งเสริมการเกษตร. 1 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2567. มะเขือเทศ: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลิต/ไร่ พันธุ์โรงงานและบริโภค ปี 2564. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล; https://www.oae.go.th/ (วันที่ 12 กรกฎาคม 2567).

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2563. เอกสารวิชาการชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 235 หน้า.

Stahl, W. and H. Sies. 1996. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans. Arch. Biochem. Biophys. J. 336: 1-9.

Stommel, J.R. 2005. USDA 02L1058 and 02L1059: Cherry tomato breeding lines with - carotene content. HortScience 40: 1569-1570. βhigh fruit

Zhang, Y. and J.R. Stommel. 2000. RAPD and AFLP tagging and mapping of Beta (B) and Beta modifier (MoB), two genes which influence β-carotene accumulation in fruit of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Theor. Appl. Genet. J. 100:368-375.

Table 1 The result of farmers' knowledge evaluation of training course "The application biological agents for hygienic and organic crop production", Ratchaburi province, 2021-2022

No.	Training day	Location	No. of farmers	Evaluation (score)	
				Pre-test	Post-test
1	Dec. 14, 2021	Saun Phueng district office, Ratchaburi province	24	4.83	9.67
2	Dec. 15, 2021	Ban Sing subdistrict office, Photharam district, Ratchaburi province	19	5.37	9.74
3	Dec. 16, 2021	Dan Thap Tako subdistrict office, Chom Bueng district, Ratchaburi province	17	5.94	9.88
4	Jan. 18, 2022	Vegetable Farmer Group, Dan Thap Tako subdistrict, Chom Bueng district, Ratchaburi province	15	4.60	9.06
5	Jan. 19, 2022	Vegetable Farmer Group, Bang Tanot subdistrict, Photharam district, Ratchaburi province	6	7.33	9.50
6	Jan. 20, 2022	Ban Kha subdistrict office, Ban Kha district, Ratchaburi province	10	4.70	9.10
7	Jan. 21, 2022	Khao Cha-ngum King Project, Khao Cha-ngum subdistrict, Photharam district, Ratchaburi province	29	4.48	8.89
		Average		5.32	9.41
		%		53.20	94.10

Figure 1 Training activity of farmers for hygienic and organic crops in Ratchaburi province, 2021-2022

Figure 2 Tomato root-knot disease symptom in fresh tomatoes of farmers, 2021-2023

Figure 3 Master plot of fresh tomatoes at Fam Khun May in Ratchaburi province, 2022-2023
a) Applied Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee
b) Did not apply Luminescent Mushroom Sirin Ratsamee

Figure 4 Field visit and agro-tourism in master plot of fresh tomatoes in Ratchaburi province, 2022-2023

การทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมในเมล่อนที่ปลูกในสภาพแปลงจังหวัดกาญจนบุรีโดยวิธีผสมผสาน

Testing Technology for Controlling Thrip and *Meloidogync spp* of Melon in Provincial Fields by Combined Methode in Kanchanaburi Province

จักรพงษ์ บริสุทธิ์[1] นันทนา โพธิ์สุข[1] อำไพ ประเสริฐสุข[1] วัชรพล เชื้อเพชร[1]

Jakapong Borisut[1] Nanthana Phosuk[1] Ampai Prasertsuk[1] Watcharaphol Chuaphet[1]

ABSTRACT

Testing technology for controlling thrips and *Meloidogync spp* of melon in provincial fields by combined methods in Kanchanaburi Province. The objective is to develop the control of thrips and root knot diseases in melon growing areas by using a combined method. The Department of Agriculture has conducted a study and found that thrips and root knot diseases are Effective in controlling cotton thrips and Sirinrasami glow mushroom. Effective in controlling root knot disease. Therefore, expanding the results of this technology to farmers, conducting tests between October 2021 - September 2024, selecting areas and target farmers at Huai Krachao Subdistrict, Huai Krachao District. Kanchanaburi Province, 10 cases, preparing prototype plots to compare with Farmers' methods found that the Department of Agriculture's technology used to roll Acegus tickles to control thrips had fewer thrips than the average farmer's method in 2023 and 2024, 0.44 percent and 0.45 thrips per week. 4 and 3 had the lowest average number of thrips than the farmers' method. As for the technology of using Sirinrasamee fluorescent mushrooms, in 2023 there was no outbreak of root-knot disease in both the testing method and the farmer's method. In 2024, an outbreak was found. Root knot disease from nematodes. The test method was 91.86 percent. less than the farmer's method. and Saeng Sirinrasamee mushrooms, it was found that the yields of the two methods were not different, with an average yield of 4,212 kilograms per rai, an income of 141,754 baht, a return of 109,708 baht, higher than the farmers' method by 1.18, 1.30, and 1.73 percent, respectively. The ratio of income to investment (BCR) 4.42, higher than farmers' technology and average cost decreased by 37 baht per rai, equivalent to 0.11 percent.

Key-words: thrips, root knot disease

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000 โทรศัพท์ 034-552-036

[1/]Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nong Ya, Mueng, District, Kanchanaburi Province 71000 Telephone 034-552-036

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมในเมล่อนที่ปลูกในสภาพแปลงจังหวัดกาญจนบุรีโดยวิธีผสมผสาน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการควบคุมเพลี้ยไฟและโรครากปมในแหล่งปลูกเมล่อนโดยวิธีผสมผสาน ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้มีการศึกษาวิจัย พบว่า มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัส มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟฝ้าย และเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากปม จึงขยายผลเทคโนโลยีดังกล่าว สู่เกษตรกร ดำเนินการทดสอบระหว่างตุลาคม 2564-กันยายน 2567 คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรเป้าหมายที่ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 10 ราย ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร พบว่า เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรที่ใช้มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัสในการควบคุมเพลี้ยไฟ มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย ปี 2566 และปี 2567 ร้อยละ 0.44 และ 0.45 ตัวต่อยอด โดยสัปดาห์ที่ 4 และ 3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมากที่สุด ส่วนเทคโนโลยีการใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีใน ปี 2566 ไม่พบการระบาดของโรครากปมทั้ง 2 กรรมวิธี ปี 2567 พบการระบาดของโรครากปมจากไส้เดือนฝอยโดยกรรมวิธีทดสอบพบน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 91.86 การใช้มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัสและเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี พบว่า ผลผลิตทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน กรรมวิธีทดสอบผลผลิตเฉลี่ย 4,212 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ 141,754 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 109,708 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 1.18 1.30 และ 1.73 ตามลำดับ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 4.42 สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรและต้นทุนเฉลี่ยลดลง 37 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.11

คำหลัก: เพลี้ยไฟ โรครากปม

คำนำ

เมล่อนเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูงและเป็นที่ต้องการของตลาด จังหวัดกาญจนบุรีเป็นแหล่งปลูกเมล่อนที่สำคัญแห่งหนึ่งของภาคกลางและภาคตะวันตก พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ กรีนเน็ต พอทออเร้นจ์ และโกลเด้นควีน มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 18,000 บาท/รอบ/โรงเรือน อายุเก็บเกี่ยว 75-80 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1-1.5 ตัน/รอบ/โรงเรือน ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 35,000 บาท/รอบ/โรงเรือน ราคาขายจะแยกตามเกรดของผลผลิต (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) วิธีการเพาะปลูก จะมีการปลูก 2 แบบ คือ แบบโรงเรือนและแบบสภาพแปลงเปิด การปลูกในโรงเรือนจะมีขนาด 5x40 เมตร สามารถปลูกเมล่อนได้จำนวน 800 ต้นต่อโรงเรือน ซึ่งข้อดีของการปลูกในโรงเรือน คือ สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ควบคุมศัตรูพืชบางชนิดได้ ส่วนพื้นที่ปลูกแบบสภาพแปลงเปิด เป็นอีกรูปแบบหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่มีข้อจำกัดเรื่องทุนการสร้างโรงเรือน ปัญหาที่สำคัญของการปลูกเมล่อนคือการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะเพลี้ยไฟและโรครากปมเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตเมล่อนในภาคกลางและภาคตะวันตก เพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถทำลายพืชได้โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพืช เช่น ดอก ยอดอ่อน ใบ และผล ทำให้ใบเกิดรอยด่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง ตาอ่อนชะงักการเจริญเติบโต กลีบดอกมีสีซีด (เอกภพ และคณะ, 2564) จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรมีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเฉลี่ย 9 ครั้งต่อรอบการผลิต ส่วนโรครากปมนั้น เมื่อพบการระบาดระบบรากจะบวมพองเป็นปุ่มปมปิดกั้นทางเดินน้ำและธาตุอาหารส่งผลให้ต้นพืชแสดงอาการ เหี่ยว แคระแกรน เหลืองโทรม และแห้งตาย (กรมวิชาการเกษตร, 2563) กรมวิชาการเกษตรได้มีการศึกษาวิจัย พบว่า มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัส ทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย กินเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรแดงหม่อน และไรขาวพริก โดยมวนตัวห้ำกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้มากที่สุด (อทิติยา และคณะ, 2561) ส่วนเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีมีการนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมโรครากปมในพริก มะเขือเทศ มันฝรั่ง มันสำปะหลัง พริกไท พืชในวงศ์ผักชีและผักกาดหอม ฝรั่ง และ เมล่อน โดยขยาย

ผลการใช้สู่พื้นที่ต่าง ๆ พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปมได้อย่างดี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จึงวางแนวทางในการทดสอบและขยายผลด้วยวิธีผสมผสาน และนำมาทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมในสภาพแปลงจังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ทั้งการใช้สารเคมีในระยะปลอดภัย ควบคู่กับการใช้ชีวภัณฑ์ เพื่อพัฒนาการควบคุมเพลี้ยไฟและโรครากปมในแหล่งปลูกเมล่อนโดยวิธีผสมผสาน ทำให้ลดปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล่อนอย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัสดุปลูก
2. ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยคอก
3. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัส และเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ สไปนีโทแรม หรือ ไวท์ออย กับดักกาวเหนียวสีเหลือง
5. เมล็ดพันธุ์เมล่อน

วิธีการ

1. คัดเลือกพื้นที่ ที่เป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเมล่อนที่สำคัญในจังหวัดกาญจนบุรี
2. ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง
3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมแก่เกษตรกร
4. คัดเลือกเกษตรกรที่สนใจร่วมทำการทดสอบจากเกษตรกรที่รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
5. ทำแปลงต้นแบบในลักษณะแปลงทดสอบประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกเมล่อนในแปลงของจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 10 แปลง ใช้พื้นที่ในการทดลองทั้งสิ้น 2.50 ไร่ ดังนี้

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- การควบคุมเพลี้ยไฟในเมล่อน	- ใช้สารชีวภัณฑ์สารสกัดสะเดา เมื่อมีแมลงศัตรูเข้าทำลาย และหากพบการระบาดรุนแรงจึงพ่นคาร์บาริล อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และงดการพ่นสารเคมีทุกชนิดก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน	- ใช้มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัสในการควบคุมเพลี้ยไฟ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2561) - พ่นสไปนีโทแรม หรือ ไวท์ออยที่ปลอดภัยต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัส (อทิติยา และคณะ, 2561) - ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง 80 กับดักต่อไร่
การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม	- ป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยสารเคมี โดยผสมราดหรือฉีดพ่นผิวดิน หรือดินบริเวณรอบทรงพุ่ม ทุก ๆ 3 เดือน	- ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม อัตรา 30 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูกหลังปลูกเมื่อพบการระบาด โรยรอบทรงพุ่มอัตรา 50 กรัมต่อต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

บันทึกผลการทดลอง

1. ข้อมูลการระบาดของเพลี้ยไฟและโรครากปม
2. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุน และผลตอบแทน

$$\text{สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)} = \frac{\text{รายได้ (บาท/ไร่)}}{\text{ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)}}$$

3. เปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร
4. ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร
2. วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2564 และสิ้นสุด กันยายน 2567

สถานที่ทดลอง

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกเมล่อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การคัดเลือกพื้นที่และวิเคราะห์พื้นที่ ดำเนินการทดลองที่หมู่ที่ 2,9 และ13 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกเมล่อนที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี ที่ผ่านมาเกษตรกรพบปัญหาการระบาดของเพลี้ยไฟและโรครากปมทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง จึงมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น จากปัญหาดังกล่าว จึงทำการทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมในเมล่อนที่ปลูกในสภาพแปลงโดยวิธีผสมผสานโดยเริ่มจากประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง (Figure 1) และดำเนินการคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดลอง โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมการทดลองจำนวน 10 ราย (Table 1) ดังนี้

1. นายนัฐกรสัก เชื้อรุ่ง	124 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
2. นายพัฒนสกนธ์ชัย เชื้อรุ่ง	24 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
3. นางณัฏฐ์ เชื้อรุ่ง	63 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
4. นายพัฒนกร เชื้อรุ่ง	74 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
5. นางสาวสุนันท์ นกดำ	140 ม.13 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
6. นายชูเกียรติ เชื้อรุ่ง	91 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
7. นายพัฒนวุฒิ เสลาคุณ	91 ม.2 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
8. นายประทีป เชื้อรุ่ง	74 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
9. นายยุทธกร วิมานทอง	74 ม.9 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี
10. นายสุเทพ เกตุแก้ว	7 ม.13 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี

2. การทดสอบเทคโนโลยี

ปี 2565

ไม่สามารถเก็บข้อมูลผลการทดสอบได้เนื่องจากเกิดภัยธรรมชาติ

ปี 2566

การตรวจนับเพลี้ยไฟ จากผลการสุ่มจำนวน 100 ต้นต่อแปลง ตลอด 6 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีทดสอบ สัปดาห์ที่ 1 ถึง 6 เฉลี่ย 0.251 0.442 1.483 2.268 0.525 และ 0.339 ตัวต่อยอด ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีการตรวจพบสัปดาห์ที่ 1 ถึง 6 เฉลี่ย 0.253 0.487 1.713 2.714 0.628 และ 0.366 ตัวต่อยอด ซึ่งสัปดาห์ที่ 2 3 และ 5 จำนวนเพลี้ยไฟมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.44 ตัวต่อยอด (Table 2)

ผลผลิต กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตอยู่ที่ 3,975-4,792 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 4,232.1 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตอยู่ที่ 3,988-4,713 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 4,236.9 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3) และคุณภาพผลผลิต ได้แก่ สี ขนาดผล ลักษณะผิวของผลเมล่อน ทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน (Figure 2)

ต้นทุนการผลิต กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 30,423-46,032 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 32,906.1 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 30,171-46,077 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 32,674.7 บาทต่อไร่ (Table 3)

รายได้สุทธิ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิอยู่ที่ 104,495-122,391 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 112,255.6 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีได้รายได้สุทธิอยู่ที่ 105,222-122,453 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 112,178.1 บาทต่อไร่ (Table 3) จะเห็นได้ว่าการใช้กรรมวิธีทดสอบนั้นมีต้นทุนที่สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรเฉลี่ย 231.4 บาทต่อไร่ เนื่องจากกรรมวิธีทดสอบมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่าคือการใช้มวนตัวห้ำเอ็กซีกูอัสในการควบคุมเพลี้ยไฟและเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในส่วนของสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) จะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกันและกรรมวิธีทดสอบเกษตรกรสามารถลดการใช้สารเคมีกำจัดเพลี้ยไฟลงได้ 2 ครั้ง

การตรวจนับต้นเมล่อนที่ตายด้วยสาเหตุโรครากปมจากไส้เดือนฝอย ไม่พบการระบาดของโรครากปมจากไส้เดือนฝอยทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

การตรวจสารเคมีตกค้าง สุ่มผลผลิตเมล่อนตรวจวิเคราะห์สารเคมีตกค้างจำนวน 1 ราย ได้แก่ นายชูเกียรติ เชื้อรุ่ง โดยสุ่มเก็บทั้ง 2 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ผล พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ไม่พบสารเคมีตกค้างในผลผลิต

ปี 2567

การตรวจนับเพลี้ยไฟ จากผลการสุ่มจำนวน 100 ต้นต่อแปลง ตลอด 6 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีทดสอบ สัปดาห์ที่ 1 ถึง 6 เฉลี่ย 0.276 0.465 1.904 2.605 0.888 และ 0.333 ตัวต่อยอด ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีการตรวจพบสัปดาห์ที่ 1 ถึง 6 เฉลี่ย 0.277 0.540 2.363 3.016 1.162 และ 0.366 ตัวต่อยอด ซึ่งสัปดาห์ที่ 2 3 4 และ 5 จำนวนเพลี้ยไฟมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมากที่สุดคิด เป็นร้อยละ 0.45 ตัวต่อยอด (Table 2)

ผลผลิต กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตอยู่ที่ 3,860-4,339 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 4,192 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตอยู่ที่ 3,788-4,287 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 4,088 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3) และคุณภาพผลผลิต ได้แก่ สี ขนาดผล ลักษณะผิวของผลเมล่อน ทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน

ต้นทุนการผลิต กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 30,460-32,025 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 31,206 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 30,530-32,235 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 31,513 บาทต่อไร่ (Table 3)

รายได้สุทธิ กรรมวิธีทดสอบได้รายได้สุทธิอยู่ที่ 96,440-112,237 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 107,162 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรได้รายได้สุทธิอยู่ที่ 93,894-109,701 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 103,432 บาทต่อไร่ (Table 3) จะเห็นได้ว่าการใช้กรรมวิธีทดสอบนั้นมีต้นทุนที่ต่ำกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรเฉลี่ย 307 บาทต่อไร่ เนื่องจาก

กรรมวิธีเกษตรกรพบการระบาดของโรครากปม ทำให้ใช้สารเคมีเพิ่มมากขึ้น เมื่อพิจารณาในส่วนของสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีทดสอบ มีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

การตรวจนับต้นเมล่อนที่ตายด้วยสาเหตุโรครากปมจากไส้เดือนฝอย พบการระบาดของโรครากปมจากไส้เดือนฝอยกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 1.0 ต้นต่อแปลงและกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 12.3 ต้นต่อแปลง (Table 4)

การตรวจสารเคมีตกค้าง สุ่มผลผลิตเมล่อนตรวจวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง จำนวน 1 ราย ได้แก่ นายชูเกียรติ เชื้อรุ่ง โดยสุ่มเก็บทั้ง 2 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ผล พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ไม่พบสารเคมีตกค้างในผลผลิต

จากผลการทดสอบทั้ง 2 ปีเพาะปลูกแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรสามารถลดการระบาดของเพลี้ยไฟได้เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีของเกษตรกรอีกทั้งยังสามารถช่วยลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและโรครากปมได้ถึง 2 ครั้งต่อรอบการผลิต เกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการควบคุมเพลี้ยไฟและไส้เดือนฝอยรากปมในเมล่อนที่ปลูกในสภาพแปลงจังหวัดกาญจนบุรีโดยวิธีผสมผสาน (Table 5) ผลผลิตเฉลี่ยปี 2566 กรรมวิธีเกษตรกรสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ 4.8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่มีความแตกต่างกัน ผลผลิตเฉลี่ยปี 2567 กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 104 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากกรรมวิธีเกษตรกรพบการระบาดของโรครากปมทำให้ได้ผลผลิตลดลง

สรุปผลการทดลอง

1. การตรวจนับเพลี้ยไฟ

ปี 2566 ผลการทดสอบพบว่าจำนวนเพลี้ยไฟในสัปดาห์ที่ 2 3 4 และ 5 ในกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมากที่สุด

ปี 2567 ผลการทดสอบพบว่าจำนวนเพลี้ยไฟในสัปดาห์ที่ 2 3 4 และ 5 ในกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญโดยสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมากที่สุด

2. ผลตอบแทน

ปี 2566 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย 112,255 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 0.0083 มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนที่ 4.41

ปี 2567 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย 107,162 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 3.60 มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนที่ 4.43

3. **การตรวจนับต้นเมล่อนที่ตายด้วยสาเหตุโรครากปมจากไส้เดือนฝอย** พบต้นเมล่อนที่ยืนต้นตายจากสาเหตุโรครากปมกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 1.0 ต้นต่อแปลงและกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 12.3 ต้นต่อแปลง

4. **การสำรวจความพึงพอใจ** จากการสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ เกษตรกรร้อยละ 60 พอใจมากกับประสิทธิภาพของมวนตัวห้ำและสามารถช่วยลดการใช้สารเคมีลงได้ ส่วนเกษตรกรร้อยละ 90 พอใจมากที่สุดในประสิทธิภาพของเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ในการป้องกันไส้เดือนฝอยรากปม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานทดสอบ ขอบคุณเจ้าหน้าที่รวมถึงผู้บริหารของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี เจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และสำนักวิจัยการอารักขาพืช ที่ให้การสนับสนุนในเรื่องต่างๆเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2563. เอกสารจัดการความรู้ประจำปีงบประมาณ 2563 กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 7.

กรมวิชาการเกษตร. 2563. ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 240 หน้า.

สำนักงานเศษฐกิจการเกษตร. 2563. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/view/1/33223/TH-TH. สืบค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม 2567.

อทิติยา แก้วประดิษฐ์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล ณพชรกร ธไภษัชย์ และวิมลวรรณ โชติวงศ์. 2561. ชีววิทยา การเพาะเลี้ยง ประสิทธิภาพการกินเหยื่อและผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae). ผลงานวิจัยเด่นกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2561. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เอกภพ บุญทอง อรัญ งามผ่องใส และ กราญ์จนา ถาอินชุม. 2564. การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟเมล่อน Thrips palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae) และการเกิดโรคไวรัสในเมล่อน 2 สายพันธุ์ที่ปลูกภายใต้สภาพโรงเรือน. วารสารแก่นเกษตร 49 ฉบับที่ 2: 381-390 (2564)./doi:10.14456/kaj.2021.33

Table 1 Farmer's name, address, plot coordinates, planting date and harvest date

Farmer name	Address	Plot coordinates	Planting date	Harvest date
1. Mr. Natthakornsak Chuerrung	124 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.294695 99.666162	March 25, 2024	June 20, 2024
2. Mr. Pattanasakonchai Chuerung	24 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.294637 99.666064	March 23, 2024	June 17, 2024
3. Mrs. Nat Chuerrung	63 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.309660 99.664662	March 28, 2024	June 25, 2024
4. Mr. Pattanakorn Chuerung	74 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.328537 99.687116	March 19, 2024	June 14, 2024
5. Miss Sunan Nokdam	140 Moo 13 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.328020 99.686964	March 20, 2024	June 15, 2024
6. Mr. Chukiat Chuerrung	91 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.306548 99.654391	March 22, 2024	June 18, 2024
7. Mr. Pattanawut Selakhun	91 Moo 2 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.306513 99654379	March 17, 2024	June 15, 2024
8. Mr. Prateep Chuerrung	74 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.294314 99.664183	March 23, 2024	June 17, 2024
9. Mr. Yutthakorn Wimanthong	74 Moo 9 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.301410 99.659250	March 20, 2024	June 15, 2024
10. Mr. Suthep Ketkaew	7 Moo 13 Huai Krachao Subdistrict Huai Krachao District, Kanchanaburi	14.307044 99.655496	March 30, 2024	June 25, 2024

Table 2 Melon thrips outbreak, weeks 1 to 6, between farmers' methods and Department of Agriculture's testing methods province, during 2023-2024 in Kanchanaburi Province

Year	Farmers	Week 1		Week 2		Week 3		Week 4		Week 5		Week 6	
		Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa
2023	1. Mr. Natthakornsak Chuerrung	0.26	0.28	0.41	0.38	1.23	0.85	2.05	1.39	0.46	0.39	0.30	0.22
	2. Mr. Pattanasakonchai Chuerung	0.22	0.25	0.50	0.44	1.42	0.95	2.26	1.46	0.52	0.35	0.36	0.23
	3. Mrs. Nat Chuerrung	0.30	0.33	0.44	0.41	1.57	1.12	2.41	1.56	0.54	0.51	0.33	0.29
	4. Mr. Pattanakorn Chuerung	0.29	0.24	0.47	0.42	1.62	1.33	2.48	2.13	0.49	0.45	0.29	0.25
	5. Miss Sunan Nokdam	0.36	0.34	0.44	0.36	1.49	1.45	2.60	2.24	0.32	0.44	0.37	0.31
	6. Mr. Chukiat Chuerrung	0.24	0.26	0.55	0.49	2.10	1.86	3.41	3.22	0.51	0.49	0.24	0.33
	7. Mr. Pattanawut Selakhun	0.15	0.13	0.64	0.59	1.82	1.76	2.73	2.11	0.76	0.57	0.45	0.41
	8. Mr. Prateep Chuerrung	0.31	0.23	0.48	0.45	2.23	1.94	3.61	3.42	1.13	0.81	0.51	0.44
	9. Mr. Yutthakorn Wimanthong	0.21	0.22	0.43	0.40	1.72	1.69	2.86	2.71	0.88	0.71	0.36	0.42
	10. Mr. Suthep Ketkaew	0.19	0.23	0.51	0.48	1.93	1.88	2.73	2.44	0.67	0.53	0.45	0.49
Average		0.253	0.251	0.487	0.442	1.713	1.483	2.714	2.268	0.628	0.525	0.366	0.339
t-test		ns		*		*		*		*		ns	
Different (%)		0.79		9.24		13.42		16.21		15.92		5.46	
2024	1. Mr. Natthakornsak Chuerrung	0.27	0.29	0.38	0.33	2.14	1.12	3.18	2.43	1.52	1.08	0.30	0.22
	2. Mr. Pattanasakonchai Chuerung	0.28	0.24	0.46	0.32	1.98	1.53	2.74	2.31	1.31	0.77	0.36	0.23
	3. Mrs. Nat Chuerrung	0.31	0.35	0.47	0.41	2.04	1.73	2.59	2.14	1.58	1.29	0.33	0.29
	4. Mr. Pattanakorn Chuerung	0.29	0.24	0.52	0.44	2.39	1.97	3.11	2.75	0.97	0.85	0.29	0.25
	5. Miss Sunan Nokdam	0.34	0.36	0.55	0.51	2.53	2.08	2.87	2.60	1.66	1.33	0.37	0.31

Year	Farmers	Week 1		Week 2		Week 3		Week 4		Week 5		Week 6	
		Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa
	6. Mr. Chukiat Chuerrung	0.20	0.24	0.59	0.48	2.19	1.96	3.10	3.07	0.84	0.56	0.24	0.33
	7. Mr. Pattanawut Selakhun	0.25	0.22	0.62	0.57	2.33	2.09	2.93	2.38	0.92	0.72	0.45	0.41
	8. Mr. Prateep Chuerrung	0.30	0.31	0.66	0.53	2.67	2.02	3.44	2.99	1.11	1.04	0.51	0.38
	9. Mr. Yutthakorn Wimanthong	0.28	0.27	0.54	0.48	2.73	2.16	3.26	2.96	0.74	0.69	0.36	0.42
	10. Mr. Suthep Ketkaew	0.25	0.24	0.61	0.58	2.63	2.38	2.94	2.42	0.97	0.55	0.45	0.49
	Average	0.277	0.276	0.54	0.465	2.363	1.904	3.016	2.605	1.162	0.888	0.366	0.333
	t-test	ns		*		*		*		*		ns	
	Different (%)	0.36		12.96		19.04		17.35		23.23		8.19	

* = There is a statistic differencc at a the Significance level of 95%

ns = non statistically

Table 3 Yield and economic data of farmers testing the control technology for thrips and *Meloidogync spp* of melon in provincial fields. by combined methods in Kanchanaburi province, during 2023-2024

Year	Farmers	Productivity (tons/rai)		Income (baht/rai)		Variable costs (baht/rai)		Return profit (baht/rai)		BCR	
		Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa
2023	1. Mr. Natthakornsak Chuerrung	4,077	4,139	142,040	141,966	31,258	31,006	110,782	110,960	4.54	4.57
	2. Mr. Pattanasakonchai Chuerung	4,350	4,287	149,208	150,018	32,286	31,776	116,922	118,242	4.62	4.72
	3. Mrs. Nat Chuerrung	4,422	4,419	153,673	153,570	31,282	31,117	122,391	122,453	4.91	4.93
	4. Mr. Pattanakorn Chuerung	4,105	4,118	140,800	141,246	31,678	31,322	109,122	109,924	4.44	4.50
Year	Farmers	Productivity (tons/rai)		Income (baht/rai)		Variable costs (baht/rai)		Return profit (baht/rai)		BCR	
		Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa	Farmer	Doa
	5. Miss Sunan Nokdam	4,193	4,226	141,966	141,750	30,566	30,866	111,400	110,884	4.64	4.59
	6. Mr. Chukiat Chuerrung	4,210	4,171	144,402	143,064	30,423	30,171	113,979	112,893	4.74	4.74
	7. Mr. Pattanawut Selakhun	4,025	3,988	137,056	136,788	31,844	31,566	105,212	105,222	4.30	4.33
	8. Mr. Prateep Chuerrung	4,172	4,196	141,555	141,922	31,846	31,423	109,709	110,499	4.44	4.51
	9. Mr. Yutthakorn Wimanthong	3,975	4,112	136,341	137,041	31,635	31,893	104,495	105,618	4.30	4.29
	10. Mr. Suthep Ketkaew	4,792	4,713	164,365	161,633	46,032	46,077	118,333	115,556	3.57	3.50
	Average	4,232.1	4,236.9	145,140.6	144,899.8	32,906.1	32,674.7	112,255.6	112,178.1	4.41	4.43
	Different	4.8		151.8		-231.4		77.5		0.02	
	%	0.11		0.10		0.70		0.0083		-	

2024	1. Mr. Natthakornsak Chuerrung	4,205	4,139	138,765	136,587	31,492	31,306	107,273	105,281	4.40	4.36
	2. Mr. Pattanasakonchai Chuerung	4,339	4,287	143,187	141,471	30,950	31,770	112,237	109,701	4.62	4.45
	3. Mrs. Nat Chuerrung	4,150	4,112	136,950	135,696	31,070	31,160	105,880	104,536	4.40	4.35
	4. Mr. Pattanakorn Chuerung	4,329	4,103	142,857	135,399	31,530	31,720	111,327	103,679	4.53	4.26
	5. Miss Sunan Nokdam	4,280	3,966	141,370	130,878	30,460	30,530	110,910	100,348	4.64	4.28
	6. Mr. Chukiat Chuerrung	4,190	4,155	138,275	137,115	31,125	32,235	107,150	104,880	4.44	4.25
	7. Mr. Pattanawut Selakhun	3,860	3,788	127,380	125,004	30,940	31,110	96,440	93,894	4.11	4.01
	8. Mr. Prateep Chuerrung	4,172	3,993	137,676	131,769	31,840	32,230	105,836	99,929	4.32	4.08
	9. Mr. Yutthakorn Wimanthong	4,158	4,142	137,214	136,686	30,635	30,860	106,579	105,826	4.47	4.42
	10. Mr. Suthep Ketkaew	4,243	4,196	140,019	138,468	32,025	32,215	107,994	106,253	4.37	4.29
	Average	4,192	4,088	138,369	134,907	31,206	31,513	107,162	103,432	4.43	4.28
	Different	4.8		151.8		-231.4		77.5		0.02	
	%	0.11		0.10		0.70		0.0083		-	

Table 4 Number of melon trees that died from root knot disease outbreaks grown in field conditions in Kanchanaburi Province, year 2024

Farmers	Farmer	Doa
1. Mr. Natthakornsak Chuerrung	12	1
2. Mr. Pattanasakonchai Chuerung	9	0
3. Mrs. Nat Chuerrung	11	1
4. Mr. Pattanakorn Chuerung	10	0
5. Miss Sunan Nokdam	15	2
6. Mr. Chukiat Chuerrung	8	0
7. Mr. Pattanawut Selakhun	13	1
8. Mr. Prateep Chuerrung	15	2
9. Mr. Yutthakorn Wimanthong	16	2
10. Mr. Suthep Ketkaew	14	1
Average	12.3	1.0
Different	11.3	
%	91.86	

Table 5 Summarizes the questionnaire on satisfaction of farmers in the prototype plots of the aphid control technology testing booth. Fire and *Meloidogync spp* of melon grown in plots in Kanchanaburi Province by integrated methods in 2024

Satisfaction	Level of satisfaction (%)				
	The most (5)	High (4)	Modarate (3)	Low (2)	Least (1)
1. Using mosquito coils is effective in reducing aphid outbreaks.electricit	10	60	30	-	-
2.Using water rolls can reduce the use of chemicals.	30	60	10	-	-
3. The use of mosquito coils in conjunction with the use of chemicals Can reduce costs production	-	-	60	40	-
4. Using the search engine There are steps to follow that are more complicated than using Chemicals for eliminating thrips	-	40	60	-	-
5. Will continue to use thrips to eliminate thrips.	-	10	80	10	-
6. Sirin Rasami glowing mushrooms are effective in preventing earthworms. Root knots in melon	90	10	-	-	-

Figure 1 Meeting to explain the objectives of the project to farmers and related parties

Figure 2 Melon yield between testing methods and farmer methods, year 2023-2024, Huai Krachao District, Kanchanaburi Provinc

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี
Testing Technology for Production of Banana cv. Kluai Namwa Suitable for the area of Phetchaburi Province

นรีรัตน์ ชูช่วย[1] มัลลิกา นวลแก้ว[1] กิรนันท์ เหมาะประมาณ[1] นพพร ศิริพานิช[1] เครือวัลย์ บุญเงิน[2]
Nareerat Choochuay[1] Mallika Nuankaew[1] Kiranun Mohpraman[1]
Nopporn Siripanich[1] Kruewan Boonngern[2]

ABSTRACT

They were testing Namwa banana production technology suitable for Phetchaburi province. They were conducted between October 2022 and September 2024 with the objective of testing and expanding banana production technology. By breed management Panama disease, soil and fertilizer management, and creating model farmers/communities using appropriate banana production technology. In comparison between the test method and the farmer's method, it was found that the growth of Namwa banana trees at the age of 5, 7, 9, and 11 months was 146.9 177.4 219.7 and 256.1 centimeters in the test method, respectively. The farmer's method had a height of 96.9 108.9 137.6 and 172.9 centimeters, respectively, with a significant statistical difference. The plant circumference at a distance of 30 centimeters was found to be 34.9 48.9 58.5 and 66.2 centimeters, respectively, higher than the farmer's method, with values of 24.6 33.6 43.1 and 50.5 centimeters, with significant statistical differences. In terms of yield quality, the test method had a bunches weight of 10.9 kilograms, a comb weight of 1,238.7 grams, number of balls per comb of 14.6 combs, a balls weight of 77.2 grams, a balls width of 3.7 centimeters, and a balls length of 10.2 centimeters, higher than the farmer's method that had a bunch weight of 7.3 kilograms, a comb weight of 936.5 grams, and number of balls per comb of 13.4 combs. A ball weight of 66.1 grams, ball width of 3.4 centimeters, and ball length of 9.4 centimeters, with a significant statistical difference. The peel thickness at 3, 5, and 7 days after harvest was 1.82, 1.06, and 0.67 millimeters lower than the farmers' method, respectively, with a significant statistical difference. The test method had sweetness at 3 and 5 days after harvest with values of 23.49 and 28.69 degrees Brix, higher than the farmers' method of 20.70 and 26.27 degrees Brix, respectively, with a significant statistical difference. The testing method had a percentage of Panama disease of 0.50 percent lower than the farmers' method which had a percentage of the Panama disease of 3.75 percent. Farmers were satisfied with the technology at a high level. There is a prototype plot for using Namwa banana production technology that is appropriate for the area of Phetchaburi province as a source of knowledge exchange for other interested farmers.

Key-words: Banana cv. Kluai Namwa, Technology for Production of Banana

[1]/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 หมายเลขโทรศัพท์ 03-2772-852-3

[1/]Phetchaburi Agricultural Research and Development Center, Chaaum, Phetchaburi Province.76120 Telephone No. 03-2772852-3

[2/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150 หมายเลขโทรศัพท์ 03-2772-852-3

[2/]Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya district, Chainat Province.17150 Telephone No. 05-6405 070

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2565 – กันยายน 2567 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันการเกิดโรคตายพราย และการจัดการด้านดินปุ๋ย และเพื่อสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีของเกษตรกร พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้วยน้ำว้าอายุ 5, 7, 9 และ 11 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 146.9 177.4 219.7 และ 256.1 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 96.9 108.9 137.6 และ 172.9 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เส้นรอบวงต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่า 34.9 48.9 58.5 และ 66.2 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีค่า 24.6 33.6 43.1 และ 50.5 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ด้านคุณภาพผลผลิต กรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักเครือ 10.9 กิโลกรัม น้ำหนักหวี 1,238.7 กรัม จำนวนหวี 14.6 หวี น้ำหนักผล 77.2 กรัม ความกว้างผล 3.7 เซนติเมตร ความยาวผล 10.2 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีน้ำหนักเครือ 7.3 กิโลกรัม น้ำหนักหวี 936.5 กรัม จำนวนหวี 13.4 หวี น้ำหนักผล 66.1 กรัม ความกว้างผล 3.4 เซนติเมตร ความยาวผล 9.4 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีทดสอบมีความหนาเปลือกที่ระยะ 3, 5 และ 7 วันหลังเก็บเกี่ยว มีค่า 1.82 1.06 และ 0.67 มิลลิเมตร น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2.23 1.66 และ 0.92 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีทดสอบมีความหวานที่ระยะ 3 และ 5 วันหลังเก็บเกี่ยว มีค่า 23.49 และ 28.69 องศาบริกซ์ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 20.70 และ 26.27 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และกรรมวิธีทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพราย 0.50 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าวิธีเกษตรกรที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพราย 3.75 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีในระดับมาก และมีแปลงต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับเกษตรกรรายอื่นที่สนใจ

คำหลัก: กล้วยน้ำว้า, เทคโนโลยีการผลิตกล้วย

คำนำ

ประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรมและเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก กล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2562) ปี 2562 มีพื้นที่ปลูกกล้วยประมาณ 481,639 ไร่ ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ามากที่สุดจำนวน 328,456 ไร่ กล้วยไข่จำนวน 63,233 ไร่ กล้วยหอมจำนวน 62,525 ไร่ และกล้วยอื่นๆ จำนวนประมาณ 27,425 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ 3.3 ตันต่อไร่ โดยจังหวัดเลยมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ามากที่สุด 53,530 ไร่ และได้ผลผลิต 10.04 ตันต่อไร่ ในขณะที่จังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า 51,728 ไร่ ได้ผลผลิตเพียง 3.27 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2562) ซึ่งผลผลิตต่ำกว่าของจังหวัดเลย สาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างของการจัดการดินและปุ๋ย และลักษณะพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันโดยจังหวัดเลยปลูกตามแนวที่ราบเชิงเขา เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวและดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินมี pH 6.0-7.5 แต่จังหวัดเพชรบุรีปลูกบนที่ราบลุ่มเนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนทราย ดินมี pH 4.5-6.0 ลักษณะดินมีโอกาสเกิดการระบาดของโรคตายพรายได้สูง เนื่องจากเชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสภาพเป็นกรด (ณรงค์, 2552) จึงทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกัน เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย และเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการและป้องกันการเกิดโรคตายพรายที่ถูกต้อง เกษตรกรใช้พันธุ์เดิมปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน และไม่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสม แม้กรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีการผลิตกล้วยและชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช (ราเขียวไตรโคเดอร์มา

สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช) ที่สามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ อภิรัชต์ และคณะ (2556) รายงานว่า ต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *T. harzianum* เจริญได้ดีและไม่พบอาการของโรคตายพราย อีกทั้งศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยได้ปรับปรุงพันธุ์และแนะนำกล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ คือ กล้วยพันธุ์สุโขทัย1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มะลิอ่องซึ่งเป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน แต่เกษตรกรยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยี

ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและป้องกันการเกิดโรคตายพราย จึงได้นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี หากได้ดำเนินการในโครงการนี้ โดยการทดสอบการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันการเกิดโรคตายพราย รวมถึงการจัดการดินและปุ๋ย จะช่วยแก้ไขปัญหาปริมาณผลผลิตต่ำและป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้าผ่านแปลงทดสอบ และได้ชุมชนต้นแบบที่พร้อมจะขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

อุปกรณ์และวิธีการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
    1. หน่อกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย1 และพันธุ์กาบขาว
    2. สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
    3. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน
    4. ปุ๋ยคอก
    5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 13-13-21, 46-0-0 , 18-46-0 และ 0-0-60
    6. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา
    7. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช
- แบบและวิธีการทดลอง

ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่ของแปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วย จำนวน 10 รายๆละ 1 ไร่ เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- พันธุ์	- กล้วยน้ำว้าพันธุ์กาบขาว	- กล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย1
- การเตรียมดินและจัดการปุ๋ย	- ไถเตรียมดิน ปรับพื้นที่ ใช้ระยะปลูก 3.5x3.5 เมตร และเตรียมหลุมขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 50 เซนติเมตร -ใช้ปุ๋ยหมัก 1 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ขณะเตรียมหลุมปลูก ครั้งที่ 1 ใส่หลังปลูก 3 เดือน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 2 ใส่หลังปลูก 6 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 3 ออกเครือแล้ว ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น	- ไถตากดิน ยกร่องแปลงปลูกแบบหลังเต่า ใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร และ เตรียมหลุมขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 50 เซนติเมตร - เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ธาตุอาหาร - ระยะที่ยังไม่ให้ผลผลิต (3 เดือนแรกหลังปลูก) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อกอ หลังปลูก 1 และ 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อกอ - ระยะที่ให้ผลผลิตแล้ว ระยะบำรุงและเร่งดอก หลังปลูก 5, 7, 9 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อกอ ระยะบำรุงผลและปรับปรุงคุณภาพ หลังปลูก 11 เดือนหรือก่อนเก็บเกี่ยว 1-2 เดือน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 200 กรัมต่อกอ

- การป้องกันการเกิดโรคตายพราย	- ตัดต้นทิ้ง แล้วใส่ปูนขาว	- ก่อนปลูกชุบหน่อพันธุ์ด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา หรือคาร์เบนดาซิม 50% เอสซี อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร - ใช้ส่วนผสมของเชื้อราไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 100-200 กรัมต่อหลุม รองก้นหลุมโดยคลุกเคล้ากับวัสดุรองก้นหลุมก่อนปลูกหน่อกล้วย และราดโคนต้นทุกเดือน หากพบโรคตัดต้นทิ้ง ใส่ปูนขาว อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อหลุม
- การป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ และตั๊กแตนผี	- ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจำพวกอะบาเม็กติน ฟิโปรนิล รองก้นหลุมก่อนปลูก เมื่อต้นโตใช้โรยรอบต้น	- เฝ้าระวัง เมื่อพบแมลง หรือโรคเข้าทำลายดำเนินการจัดการทันที - ใช้บิวเวอร์เรียฉีดพ่นให้โดนตัวหนอน ฉีดพ่นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- การตัดแต่งหน่อ	- ตัดแต่งให้เหลือเหลือไว้ 3-4 ต้น ตัดแต่งได้เรื่อยๆ หากมีหน่อเยอะ	- ตัดแต่งหน่อหลังจากปลูกประมาณ 3-4 เดือน ตัดไปเรื่อยจนกว่าจะเริ่มออกปลี หรือหลังปลูกแล้วประมาณ 7-8 เดือน ควรมีการไว้หน่อทดแทน 1-2 หน่อ โดยหน่อที่ 1 และที่ 2 ควรมีอายุห่างกันประมาณ 4 เดือน เลือกหน่อที่อยู่ในทิศทางที่ตรงกันข้าม
- การตัดแต่งใบ -การเก็บเกี่ยว -การให้น้ำ	-ตัดใบเมื่อกล้วยอายุ 6-7 เดือนตัดแต่งใบให้เหลือ 7-8 ใบ -เก็บเกี่ยวหลังตัดปลี 90 วัน -15 วันต่อครั้ง (เดือนละ 2 ครั้ง)	- ตัดให้เหลือประมาณ 7-12 ใบ เพื่อป้องกันต้นกล้วยโค่นช่วงออกปลี - ตัดกล้วยเมื่อความแก่ประมาณ 70% - 15 วันต่อครั้ง (เดือนละ 2 ครั้ง) ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างการรับรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

1.1 คัดเลือกชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญ มีปัญหาในการผลิต และมีความพร้อมสามารถดำเนินการทดสอบได้ อย่างน้อย 1 ชุมชน สร้างการรับรู้โครงการ แลกเปลี่ยนข้อมูล ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการ และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ

1.2 วิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาการผลิตกล้วยน้ำว้า โดยการลงพื้นที่สัมภาษณ์ข้อมูลและปัญหาในการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย วางแผนการดำเนินงาน และสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า

2.1. การวางแผนการทดลอง ไม่มีแบบแผนการทดลอง มีการเปรียบเทียบผลระหว่าง 2 กรรมวิธีในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย ประกอบด้วย กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร

2.2 วิธีการดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า และพัฒนาความรู้ ทักษะด้านการจัดการในการผลิต เกษตรกรจำนวน 10 ราย พื้นที่รายละ 1 ไร่ เก็บตัวอย่างดินแปลงทดสอบนำมาวิเคราะห์สมบัติดินก่อนปลูก ดำเนินงานตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ โดยมีนักวิจัยเป็นที่ปรึกษาในการดำเนินงานทดสอบและบันทึกข้อมูล

2.3 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่ระยะ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 เดือนหลังปลูก ได้แก่ ความสูงต้น (เซนติเมตร) เส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 30 เซนติเมตร จากพื้นดิน (เซนติเมตร) ความกว้างใบ (เซนติเมตร) จำนวนใบ และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพราย ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ อายุเมื่อออกปลี น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม) จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักหวี (กรัม) และน้ำหนักผล (กรัม)

2.4 เก็บข้อมูลคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยน้ำว้า โดยการทำความสะอาด เก็บเข้าห้อง นำมาวิเคราะห์ด้านคุณภาพผลผลิตทุก 3, 5 และ 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ ความหวาน (°Brix) ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มิลลิเมตร) และความหนาเปลือก (มิลลิเมตร)

2.5 สอบถามความพึงพอใจโดยใช้แบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต คุณภาพผลผลิต และสรุปผลจากแปลงทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อขยายผลและสร้างเครือข่ายเกษตรกรในชุมชน ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากแปลงต้นแบบอย่างต่อเนื่อง ร่วมมือกับกับหน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรทั้งในและนอกชุมชน

- การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต (เส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 30 เซนติเมตร จากพื้นดิน ความสูง อายุเมื่อออกปลี น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ และความหนาเปลือกเป็นต้น)

2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพราย

3. การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired-T-test

3. เปอร์เซ็นต์การยอมรับของเกษตรกร

- ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2564 สิ้นสุด กันยายน 2567 รวม 3 ปี

- พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

รายที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	x	Y
1	นายสรศักดิ์ มีโหมด	38 ม.3 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	583802	1416503
2	นางวาณี บวงสรวง	120 ม.3 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	585408	1416481
3	นายสุจริต ทับแก้ว	58 ม.8 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	578647	1413480
4	นายกมลโรจน์ มีโหมด	38/1 ม.3 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	585216	1416331
5	นายเชาวฤทธิ์ สาทางกูล	185/2 ม.8 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	580136	1411339
6	นายลังสวด มีโหมด	25/1 ม.3 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	584184	1417428
7	พ.ต.ท.สุรัตน์ มาเอี่ยม	134 ม.9 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	585957	1417506
8	นายบุญส่ง โพร้งใหญ่	150 ม.2 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	580769	1416509
9	นส.มัลลิกา ดีประเสริฐ	38 ม.3 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	583114	1418060
10	นายปรัชญา แก้วมีมาก	120 ม.3 ต.กลัดหลวง อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	584221	1416025

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างการรับรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

1.1 ประชุมคัดเลือกเกษตรกรหรือชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญและมีความพร้อม พบว่า ปี 2564 จังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ปลูกกล้วย 50,839 ไร่ กล้วยน้ำว้า 38,470 ไร่ กล้วยหอมทอง 12,369 ไร่ โดยอำเภอท่ายางมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า 9,830 ไร่ คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ จึงเหมาะที่จะส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี

การผลิตกล้วยน้ำว้า เพื่อให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ในพื้นที่ โดยการประสานงานกับ นายสรศักดิ์ มีโหมด ผู้นำกลุ่มเกษตรกร

1.2 วิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาการผลิตกล้วยน้ำว้าของพื้นที่เป้าหมาย โดยการประชุมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตกล้วยน้ำว้า พบว่า เกษตรกรประสบปัญหาในการผลิต ดังนี้ การจัดการดินและปุ๋ยไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย และเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการและป้องกันการเกิดโรคตายพรายที่ถูกต้อง เกิดการระบาดของโรคตายพราย เนื่องจากเชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสภาพเป็นกรด เกษตรกรใช้พันธุ์เดิมปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน แม้กรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีการผลิตกล้วยและชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชที่สามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ อีกทั้งศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยได้ปรับปรุงพันธุ์และแนะนำกล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ คือ กล้วยพันธุ์สุโขทัย1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มะลิอ่องซึ่งเป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน แต่เกษตรกรยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า

คุณสมบัติของดิน

คุณสมบัติของดินก่อนดำเนินการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระดับกรดปานกลางถึงด่างปานกลาง (5.46-8.18) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.66-2.42 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (1.66-124.81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงเหมาะสม (30.17-182.96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553)

คุณสมบัติของดินหลังดำเนินการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบ จำนวน 10 ราย พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระดับกรดจัดถึงด่างปานกลาง (5.18-8.33) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.89-2.26 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (4.15-32.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (50.03-328.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) (Table 1)

คุณสมบัติของดินหลังดำเนินการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระดับกรดจัดถึงด่างปานกลาง (5.21-8.05) ปริมาอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.95-2.40 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (3.13-60.74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (63.04-350.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) (Table 1)

การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าที่อายุ 1 เดือนหลังปลูก ด้านความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกัน แต่จำนวนใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนใบเฉลี่ย 5.75 ใบ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนใบเฉลี่ย 4.86 ใบ (Table 2 และ 3)

กล้วยน้ำว้าที่อายุ 3 เดือนหลังปลูก ด้านความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร และความกว้างใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนใบเฉลี่ย 6.93 ใบ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนใบเฉลี่ย 4.69 ใบ (Table 2 และ 3)

กล้วยน้ำว้าที่อายุ 5 เดือนหลังปลูก ด้านจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร และจำนวนการแตกหน่อ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร และจำนวนการแตกหน่อ เฉลี่ย 146.9 เซนติเมตร 34.9 เซนติเมตร และ 1.7 หน่อ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ

30 เซนติเมตร และจำนวนการแตกหน่อ เฉลี่ย 96.9 เซนติเมตร 24.6 เซนติเมตร และ 0.2 หน่อ ตามลำดับ และความกว้างใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความกว้างใบเฉลี่ย 47.9 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีความกว้างใบเฉลี่ย 38.7 เซนติเมตร (Table 2 และ 3)

กล้วยน้ำว้าที่อายุ 7 เดือนหลังปลูก ด้านความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร และจำนวนการแตกหน่อ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร และจำนวนการแตกหน่อ เฉลี่ย 177.4 เซนติเมตร 48.9 เซนติเมตร และ 2.6 หน่อ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีความสูงต้น เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตร และจำนวนการแตกหน่อ เฉลี่ย 108.9 เซนติเมตร 33.6 เซนติเมตร และ 0.8 หน่อ ตามลำดับ จำนวนใบและความกว้างใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนใบและความกว้างใบเฉลี่ย 8.30 ใบ และ 52.4 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนใบและความกว้างใบเฉลี่ย 6.73 ใบ และ 42.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2 และ 3)

กล้วยน้ำว้าที่อายุ 9 เดือนหลังปลูก ด้านเปอร์เซ็นต์การออกปลีไม่มีความแตกต่างกัน แต่ด้านความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูงต้นเฉลี่ย 219.7 เซนติเมตรสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 137.6 เซนติเมตร และเส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตรเฉลี่ย 58.5 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตรเฉลี่ย 43.1 เซนติเมตร (Table 2 และ 3)

กล้วยน้ำว้าที่อายุ 11 เดือนหลังปลูก ด้านความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูงต้นเฉลี่ย 256.1 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 172.9 เซนติเมตร เส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตรและเปอร์เซ็นต์การออกปลี มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตรและ เปอร์เซ็นต์การออกปลีเฉลี่ย 66.2 เซนติเมตร และ 38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบต้นที่ระยะ 30 เซนติเมตรและเปอร์เซ็นต์การออกปลีเฉลี่ย 50.5 เซนติเมตร และ 8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2 และ 3)

ด้านการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 0.5 และ 3.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 3)

วิธีทดสอบกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย1 มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่เป็นพันธุ์กาบขาวทั้งในด้านความสูงและขนาดของลำต้นทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารที่มากกว่าจึงมีการออกปลีได้เร็วกว่า โดยพันธุ์สุโขทัย1 เริ่มออกปลีที่อายุ 8 เดือน ส่วนพันธุ์กาบขาวออกปลีที่อายุ 11 เดือน การใช้พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ร่วมกับการใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรคตายพรายในการรองก้นหลุมก่อนปลูกและราดโคนต้นทุก 2 เดือน และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้า ทั้งในด้านความสูง เส้นรอบวงต้น และการแตกหน่อของกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจาก พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 เป็นพันธุ์ที่แข็งแรง ต้นใหญ่และมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าพันธุ์กาบขาว เมื่อลงปลูกจึงทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า อีกทั้งการใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรคตายพราย ยังสามารถป้องกันการเข้าทำลายของโรคนี้ได้

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของกล้วยน้ำว้า

ผลผลิตกล้วยน้ำว้า ด้านน้ำหนักเครือ พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 10.9 และ 7.3 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จำนวนหวีต่อเครือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 7.2 และ 6.4 หวี ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1,238.7 และ 936.5 กรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จำนวนลูกต่อหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 14.6 และ 13.4 ลูก ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์ผลเสีย กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 2.3 และ 4.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับโดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 4)

ด้านคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตกล้วยน้ำว้า ได้แก่ น้ำหนักผล พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 77.2 และ 66.1 กรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ความกว้างผล พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 3.7 และ 3.4 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ความยาวผล พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 10.2 และ 9.4 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 4)

องค์ประกอบของผลผลิตและคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตเป็นข้อมูลที่สามารถบอกได้ถึงปริมาณของผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับในการปลูกกล้วยน้ำว้า โดยจำนวนหวี สามารถบอกได้ถึงปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ ส่วนน้ำหนักหวีสามารถบอกได้ถึงราคาที่จะจำหน่ายได้ ซึ่งถ้ามีปริมาณที่มากทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่สูงขึ้น น้ำหนักผลมีผลต่อความต้องการซื้อของผู้บริโภคในแต่ละตลาดถ้าน้ำหนักผลมากจะได้ราคาที่สูงกว่า

ด้านคุณภาพของผลผลิตกล้วยน้ำว้า ความหนาเปลือก ที่ระยะหลังเก็บเกี่ยว 3, 5 และ 7 วันหลังการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1.82, 2.23, 1.06, 1.66, 0.67 และ 0.92 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความแน่นเนื้อ ที่ระยะหลังเก็บเกี่ยว 3, 5 และ 7 วันหลังการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 11.51, 16.28, 6.58, 8.70, 4.40 และ 5.85 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวานที่ระยะหลังเก็บเกี่ยว 3 วันหลังการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 23.49 และ 20.70 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติยิ่ง ความหวานที่ระยะหลังเก็บเกี่ยว 5 วันหลังการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 28.69 และ 26.27 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ และความหวานที่ระยะหลังเก็บเกี่ยว 7 วันหลังการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 31.05 และ 29.77 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 5)

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันกำจัดโรคและแมลง รวมทั้งการจัดการดินและปุ๋ย การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้าในกรรมวิธีทดสอบมีการเจริญเติบโตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทั้งในด้านความสูง เส้นรอบวงต้น จำนวนใบ การแตกกอ และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพรายน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร อีกทั้งกรรมวิธีทดสอบจะเริ่มออกปลีที่ระยะ 8 เดือน เร็วกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งเริ่มออกปลีที่ระยะ 11 เดือน ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต กรรมวิธีทดสอบมีการเจริญเติบโตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทั้งในด้านน้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี จำนวนลูกต่อหวี น้ำหนักผล ความกว้างผล และความยาวผล และเปอร์เซ็นต์ผลเสียน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีในระดับมาก และมีแปลงต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี คือ นายสุรัตน์ มาเอี่ยม และ นายบุญส่ง โพร้งใหญ่ เกษตรกรในพื้นที่อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับเกษตรกรรายอื่นที่สนใจ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีทั้งนี้เพราะได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่ายด้วยกัน ได้แก่ ผู้ให้ทุนวิจัย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวก และเกษตรกรทุกท่านที่ให้พื้นที่จัดทำแปลงทดสอบ อีกทั้งผู้ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่าง แต่มิได้เอ่ยนามไว้ ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้งานวิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการลดการสูญเสียกล้วย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ร่วมกับองค์การ อาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO). 63 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 75 หน้า.

ณรงค์ สิงห์บุระอุดม. 2552. การควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : http://ppath.agr.ku.ac.th/ (6 สิงหาคม 2564)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี สุณีรัตน์ สมเดือ. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพเชื่อรา *Tricoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* ในสภาพ แหล่งปลูก. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 2582-2587.

Table 1 Soil properties analysis results before and after the test Technology for Production of Banana cv. Kluai Namwa Suitable for the area of Phetchaburi Province on farmer plots in Tha Yang District Phetchaburi Province.

Farmer List	pH (1:1)			Organic matter (%)			Available phosphorus (mg/kg)			Exchangeable potassium (mg/kg)		
	Before	After		Before	After		Before	After		Before	After	
		Farmer	DOA		Farmer	DOA		Farmer	DOA		Farmer	DOA
1. Mr. Sorasak Meemode	7.61	7.12	7.22	1.54	1.11	1.19	12.36	9.14	10.70	125.49	94.13	105.18
2. Mr. Surat Ma-iam	6.17	6.66	6.63	1.08	1.18	0.89	124.81	60.74	32.20	69.28	79.12	50.03
3. Mr. Chaowarit Sathangkul	5.46	5.21	5.18	0.78	1.28	1.05	8.12	8.21	11.41	30.17	63.04	42.01
4. Mr. Sujarit Thapkaew	7.52	7.73	7.99	2.42	3.19	2.50	2.66	2.04	2.49	184.90	350.47	328.51
5. Mr. Langsud Meemode	7.98	6.43	6.78	1.08	0.95	1.85	17.09	15.62	19.45	159.76	140.56	158.75
6. Mr. Bunsong Prongyai	7.30	6.74	6.75	1.85	2.4	2.26	22.79	39.47	31.96	152.76	122.20	141.31
7. Mr. Pratchaya Kaewmeemak	7.41	6.12	7.46	1.24	0.98	1.31	19.90	16.25	14.49	98.36	75.12	88.10
8. Miss Mallika Deeprasert	7.90	7.23	8.22	0.66	1.02	1.18	1.66	17.84	16.88	65.35	102.32	95.17
9. Mrs. Wanee Buangsuang	8.03	8.05	8.33	1.61	2.55	1.78	26.15	30.48	32.00	182.96	140.22	128.27
10. Mr. Kamonroj Meemode	8.18	5.88	7.12	1.61	2.26	2.03	27.37	3.13	4.15	75.35	115.18	105.20

Table 2 Heights of Banana in test Technology for Production of Banana cv. Kluai Namwa Suitable for the area of Phetchaburi Province on farmer plots in Tha Yang District Phetchaburi Province.

Farmer List	Heights of Banana cv. Kluai Namwa (cm.)											
	1 months		3 months		5 months		7 months		9 months		11 months	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Sorasak Meemode	50.9	25.6	66.0	59.5	117.7	147.6	143.7	192.5	172.0	237.7	222.5	283.3
2. Mr. Surat Ma-iam	21.2	20.9	73.9	95.3	144.7	225.4	180.6	251.3	245.6	313.0	289.7	347.8
3. Mr. Chaowarit Sathangkul	20.5	21.7	38.1	47.8	42.2	77.3	35.5	97.8	51.5	149.5	105.3	224.4
4. Mr. Sujarit Thapkaew	37.1	45.2	68.6	69.7	86.1	171.8	93.7	207.6	141.3	245.2	196.9	281.3
5. Mr. Langsud Meemode	48.2	41.9	64.0	55.8	84.9	127.9	118.3	150.8	131.1	162.0	141.9	181.5
6. Mr. Bunsong Prongyai	32.2	36.7	118.5	86.4	92.2	115.3	66.2	128.5	77.6	166.1	104.7	195.7
7. Mr. Pratchaya Kaewmeemak	38.5	36.8	82.3	113.2	144.7	195.8	180.6	282.1	194.0	345.7	212.0	358.6
8. Miss Mallika Deeprasert	30.2	26.4	69.5	87.8	34.4	142.9	35.5	201.5	53.9	234.9	56.8	265.3
9. Mrs. Wanee Buangsuang	71.1	32.9	121.2	118.1	164.2	188.9	174.8	200.7	196.2	225.2	231.9	254.2
10. Mr. Kamonroj Meemode	43.4	26.7	40.5	34.3	58.3	76.8	59.6	61.3	112.3	117.7	167.0	168.7
Average	**39.33**	**31.48**	**74.26**	**76.79**	**96.94**	**146.97**	**108.85**	**177.41**	**137.55**	**219.70**	**172.87**	**256.06**
T-test	**ns**		**ns**		******		******		******		******	

* significant differences at P < 0.05

** significant differences at P < 0.01

ns non significant

Table 3. Plant circumference at a distance of 30 cm. and Panama disease of Banana in test Technology for Production of Banana cv. Kluai Namwa Suitable for the area of Phetchaburi Province on farmer plots in Tha Yang District Phetchaburi Province.

Farmer List	Plant circumference at a distance of 30 cm. of Banana cv. Kluai Namwa (cm.)										Panama disease of Banana cv. Kluai Namwa (%)	
	3 months		5 months		7 months		9 months		11 months			
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Sorasak Meemode	17.3	15.0	26.3	32.9	42.3	54.0	55.5	65.0	60.4	70.4	3.8	1.3
2. Mr. Surat Ma-iam	23.0	23.1	33.5	48.9	53.4	70.5	89.1	84.4	80.7	80.9	2.5	1.3
3. Mr. Chaowarit Sathangkul	12.6	10.4	9.3	13.3	9.6	24.2	10.7	39.3	33.0	69.4	0.0	0.0
4. Mr. Sujarit Thapkaew	17.9	19.0	23.3	37.9	27.4	55.7	43.3	69.4	53.2	68.8	12.5	2.5
5. Mr. Langsud Meemode	17.9	14.3	22.3	29.4	36.9	41.3	30.0	37.7	42.7	49.1	5.0	0.0
6. Mr. Bunsong Prongyai	22.0	20.2	23.1	33.0	25.4	40.2	23.5	54.2	38.3	56.7	0.0	0.0
7. Mr. Pratchaya Kaewmeemak	19.2	23.9	33.5	54.4	53.4	78.0	56.1	88.9	60.3	92.1	11.3	0.0
8. Miss Mallika Deeprasert	15.3	19.9	9.3	34.7	9.6	53.4	14.3	55.0	17.1	62.4	0.0	0.0
9. Mrs. Wanee Buangsuang	30.3	25.6	50.2	50.5	59.4	55.4	65.1	55.3	69.9	61.5	2.5	0.0
10. Mr. Kamonroj Meemode	13.6	18.9	15.4	14.7	18.1	16.9	43.8	36.2	49.7	50.7	0.0	0.0
Average	**18.91**	**19.03**	**24.62**	**34.97**	**33.55**	**48.96**	**43.14**	**58.53**	**50.53**	**66.18**	**3.75**	**0.50**
T-test	**ns**		**		**		*		*		*	

* significant differences at P < 0.05 ** significant differences at P < 0.01 ns non significant

Table 4 Yield of Banana in test Technology for Production of Banana cv. Kluai Namwa Suitable for the area of Phetchaburi Province on farmer plots in Tha Yang District Phetchaburi Province.

Farmer List	Bunch weight (kg.)		Number of combs/ bunch		Comb weight (g.)		number of balls /comb		Spoiled bananas (%)		Weight of ball (g.)		ball width (cm.)		ball length (cm.)	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Sorasak Meemode	7.1	12.9	6.0	8.2	1,031.4	1,411.6	13.6	15.5	3.1	2.9	71.9	85.8	3.6	3.9	10.1	10.7
2. Mr. Surat Ma-iam	14.0	21.8	8.8	10.1	1,401.4	1,939.2	16.1	17.7	1.7	0.0	81.6	106.1	3.7	4.1	10.8	11.7
3. Mr. Chaowarit Sathangkul	3.6	6.7	4.2	6.6	625.3	827.3	11.3	14.2	4.8	2.8	59.8	60.5	3.1	3.5	8.5	9.0
4. Mr. Sujarit Thapkaew	6.8	11.7	6.0	7.8	991.7	1,343.0	14.5	15.3	3.4	3.0	68.6	83.2	3.5	3.9	8.9	10.5
5. Mr. Langsud Meemode	3.5	5.5	4.5	5.2	638.3	887.0	11.4	12.1	1.7	1.5	68.5	53.6	3.7	3.3	9.4	8.9
6. Mr. Bunsong Prongyai	6.5	6.7	5.9	6.1	923.3	926.1	13.0	13.1	6.2	1.8	62.2	63.0	3.4	3.4	9.6	9.6
7. Mr. Pratchaya Kaewmeemak	14.1	22.4	8.8	9.8	1,376.8	2,059.8	16.1	17.3	2.6	0.7	80.8	110.4	3.7	4.2	10.8	11.7
8. Miss Mallika Deeprasert	4.5	8.0	6.3	7.2	655.3	948.2	11.3	14.4	5.9	3.9	61.3	63.6	3.2	3.4	8.6	9.1
9. Mrs. Wanee Buangsuang	7.9	8.1	7.0	5.8	1,058.6	1,175.8	12.9	13.8	3.5	3.3	64.1	79.6	3.4	3.8	9.1	11.3
10. Mr. Kamonroj Meemode	5.0	5.3	6.5	5.0	663.0	868.8	14.0	13.1	7.2	3.0	42.6	66.0	3.2	3.5	8.0	9.4
Average	**7.3**	**10.9**	**6.4**	**7.2**	**936.5**	**1,238.7**	**13.4**	**14.6**	**4.0**	**2.3**	**66.1**	**77.2**	**3.4**	**3.7**	**9.4**	**10.2**
T-test	**		ns		**		*		**		*		*		**	

* significant differences at P < 0.05

** significant differences at P < 0.01

ns non significant

Table 5 Quality of Yield Banana in test Technology for Production of Banana cv. Kluai Namwa Suitable for the area of Phetchaburi Province on farmer plots in Tha Yang District Phetchaburi Province.

Farmer List	Peel thickness (mm.)						Texture (N/mm.)						Sweetness (° Brix)					
	3 Day		5 Day		7 Day		3 Day		5 Day		7 Day		3 Day		5 Day		7 Day	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Sorasak Meemode	2.40	2.11	2.24	1.65	1.38	1.09	24.42	17.55	16.57	8.92	6.08	4.90	17.39	21.14	24.48	28.77	27.93	31.24
2. Mr. Surat Ma-iam	2.19	2.06	1.74	1.08	0.67	0.55	20.59	9.91	6.77	4.81	4.51	4.22	23.87	25.50	29.92	31.68	31.99	33.22
3. Mr. Chaowarit Sathangkul	2.15	1.96	1.20	0.96	0.95	0.52	5.98	6.18	5.20	5.39	3.92	4.12	18.23	19.68	20.15	24.35	27.28	29.70
4. Mr. Sujarit Thapkaew	2.06	2.10	1.68	1.31	0.99	1.00	17.06	18.14	9.51	8.53	5.79	5.10	20.38	21.44	24.07	28.21	27.33	30.63
5. Mr. Langsud Meemode	2.18	1.34	1.07	0.74	0.66	0.50	7.55	12.36	4.41	7.94	4.12	3.24	27.43	26.93	30.89	29.14	31.54	31.00
6. Mr. Bunsong Prongyai	2.53	1.59	1.45	1.24	1.43	0.68	17.75	14.71	10.40	5.30	13.34	4.02	18.55	21.20	26.33	28.14	27.33	31.73
7. Mr. Pratchaya Kaewmeemak	2.24	1.87	1.95	0.82	0.81	0.59	22.07	7.45	7.06	3.92	5.49	4.12	24.56	28.98	31.21	31.02	32.98	31.19
8. Miss Mallika Deeprasert	2.28	1.62	1.97	0.91	0.89	0.56	12.06	10.00	7.36	6.08	5.59	4.71	20.23	23.93	25.60	26.68	28.15	29.97
9. Mrs. Wanee Buangsuang	1.60	1.68	1.20	1.02	0.60	0.63	11.28	11.28	4.41	10.00	4.22	4.90	21.05	23.86	29.35	29.21	34.95	31.11
10. Mr. Kamonroj Meemode	2.63	1.88	2.13	0.90	0.80	0.61	24.03	7.55	15.30	4.90	5.49	4.71	15.28	22.28	20.70	29.68	28.23	30.74
Average	**2.23**	**1.82**	**1.66**	**1.06**	**0.92**	**0.67**	**16.28**	**11.51**	**8.70**	**6.58**	**5.85**	**4.40**	**20.70**	**23.49**	**26.27**	**28.69**	**29.77**	**31.05**
T-test	**		**		**		ns		ns		ns		**		*		ns	

* significant differences at P < 0.05 ** significant differences at P < 0.01 ns non significant

Farmers selection meeting

Soil sampling

Preparation

Banana planting

Fertilize according to the soil analysis

Data collection

Panama disease

Test method

Farmer's method

Test method

Yield

Quality of banana

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี
Test of Suitable Cultivated Banana Production Technology in Pathum Thani Province

นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์[1] นพพร ศิริพานิช[2] นราสินี ถี่ถ้วน[1] เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี[1] ธรรมรัตน์ ทองมี[3]
Natchalanthon Thakan[1] Nopporn Siripanich[2] Narasinee Thithuan[1] Kriengsak Chartpreedee[1]
Thammarat Thongmee[3]

ABSTRACT

Test of suitable cultivated banana production technology in Pathum Thani province conducted during October 2021 - September 2024, with the objective was to test and expand the technology of cultivated banana production by breed management Panama disease and soil management in the area of Pathum Thani province, and to create model farmers/communities in using appropriate cultivated banana production technology in the Central region. Comparison between testing method and farmer's method. The result showed that there were the growth of banana trees aged 5, 7, 9, 11 months under the testing method heights were 177.66, 247.26, 361.14, 403.74 centimeters, respectively. The farmers' method heights were 119.80, 174.68, 258.12, and 311.26 centimeters, respectively with significant. The testing method had a circumference of 52.38, 66.07, 91.72, and 116.62 cm, respectively. The farmer's method had a circumference of 34.19, 46.82, 71.72, and 92.75 cm, respectively, with significant. The components of the 1st harvest products include the weight of bunches, the number of combs per bunch, number of balls per comb, ball circumference, ball weight, the testing method is higher than the farmer's method with significant at 14.27 10.62 kg, 8.81 7.45 combs, 16.65 15.44 balls, 12.99 11.93 cm and 76.06 70.28 g, respectively. Comb weight, ball length were not significantly. The 2nd harvest products include the number of combs per bunch, number of balls per comb, ball circumference, ball weight, the testing method is higher than the farmer's method with significant at 8.09 6.86 combs, 16.68 15.47 balls, 12.41 11.25 cm and 75.92 65.47 g, respectively. The weight of bunches, comb weight, ball length were not significantly. The quality of the 1st harvest produce, the peel firmness aging 80% the testing method and farmer's method

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 0 2520 5149

[1/] Pathum Thani Agricultural Research and Development Center, Khlongnoung, Khlongluang district, Pathum Thani Province 12120, Telephone 02 520 5149

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ต.สามพระยา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 โทรศัพท์ 032 772 853

[2/] Phetchaburi Agricultural Research and Development Center, Sam Phraya, Cha-am district, Phetchaburi Province 76120, Telephone 032 772 853

[3/] สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0 2940 5434

[3/] The office of Agricultural Regulation, Ladyao, Chatuchak district, Bangkok Province 10900, Telephone 0 2940 5434

had values of 35.30 43.51. The peel firmness aging 100%, the testing method and farmer's method had values of 3.62 5.29 N/mm, respectively with significant. Firmness, sweetness, aging 80% and 100% were not statistically different. The quality of the 2nd harvest products were not significantly.
Key-words : cultivated banana, *Trichoderma harzianum*, Panama disease

บทคัดย่อ

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2567 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันการเกิดโรคตายพราย และการจัดการด้านดินปุ๋ยในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี เพื่อสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคกลาง โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้วยน้ำว้าอายุ 5 7 9 11 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 177.66 247.26 361.14 403.74 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 119.80 174.68 258.12 311.26 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบวง 52.38 66.07 91.72 116.62 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบวง 34.19 46.82 71.72 92.75 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้านองค์ประกอบของผลผลิตรุ่นที่ 1 ได้แก่ น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนลูกต่อหวี เส้นรอบวงลูก น้ำหนักลูก กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีน้ำหนักเครือ 14.27 10.62 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ 8.81 7.45 หวี จำนวนลูกต่อหวี 16.65 15.44 ลูก เส้นรอบวงลูก 12.99 11.93 เซนติเมตร น้ำหนักลูก 76.06 70.28 กรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยที่น้ำหนักหวี ความยาวลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตรุ่นที่ 2 กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีจำนวนหวีต่อเครือ 8.09 6.86 หวี จำนวนลูกต่อหวี 16.68 15.47 ลูก เส้นรอบวงลูก 12.41 11.25 เซนติเมตร น้ำหนักลูก 75.92 65.47 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี ความยาวลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านคุณภาพของผลผลิตรุ่นที่ 1 ความแน่นเนื้อทั้งเปลือกที่ระยะแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 35.30 43.51 ความแน่นเนื้อทั้งเปลือกที่ระยะแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 3.62 5.29 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ความแน่นเนื้อ ความหวาน ระยะแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านคุณภาพของผลผลิตรุ่นที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
คำหลัก : กล้วยน้ำว้า ไตรโคเดอร์มา โรคตายพราย

คำนำ

ประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรมและเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก กล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ปี 2562 มีพื้นที่ปลูกกล้วย 481,639 ไร่ ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ามากที่สุดจำนวน 328,456 ไร่ กล้วยไข่จำนวน 63,233 ไร่ กล้วยหอมจำนวน 62,525 ไร่ และกล้วยอื่นๆ จำนวน 27,425 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ 3.3 ตันต่อไร่ โดยจังหวัดเลยมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ามากที่สุด 53,530 ไร่ และได้ผลผลิต 10.04 ตันต่อไร่ จังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า 14,957 ไร่ ได้ผลผลิตเพียง 2.36 ตันต่อไร่ ซึ่งผลผลิตต่ำกว่าของจังหวัดเลย สาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างของการจัดการดินและปุ๋ย และลักษณะพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกัน โดยจังหวัดเลยปลูกตามแนวที่ราบเชิงเขา เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวและดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินมี pH 6.0-7.5 ส่วนจังหวัดจังหวัดปทุมธานีปลูกบนที่ราบลุ่มเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีการปลูกกล้วยแบบท้องร่อง ดินมี pH 3.5-6.0

ลักษณะดินมีโอกาสเกิดการระบาดของโรคตายพรายได้สูง เนื่องจากเชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสภาพเป็นกรด จึงทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกัน เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย และเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการและป้องกันการเกิดโรคตายพรายที่ถูกต้อง เกษตรกรใช้พันธุ์เดิมปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน และไม่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสม ซึ่งการควบคุมโรคตายพรายแบบผสมผสาน ได้แก่ ใช้ส่วนขยายพันธุ์ที่ปลอดโรค การทำลายต้นกล้วยที่เป็นโรค ห้ามขุดย้ายหน่อที่เป็นโรคไปปลูก การทำความสะอาดเครื่องมือ เมื่อขุดต้นที่เป็นโรคทิ้งแล้ว ควรใส่ปูนขาว 1-2 กก./หลุม ก่อนปลูกควรแช่หน่อพันธุ์ด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น คาร์เบนดาซิม ใช้สารเคมีราดบริเวณที่เป็นโรค ฉีดสารเคมี คาร์เบนดาซิม เข้มข้น 2% จำนวน 3 มิลลิลิตร/ต้น ทุก 5 7 และ 9 เดือน ปล่อยน้ำให้ท่วมแปลงปลูก จัดระบบน้ำที่เหมาะสม ปลูกกล้วยอื่นแทนกล้วยน้ำว้า ใช้เชื้อรา *Trichoderma* (ณรงค์, 2552) โดยกรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีการผลิตกล้วยและการใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช ที่สามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ อภิรัชต์ และคณะ (2556) รายงานว่า ต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *T. harzianum* เจริญได้ดีและไม่พบอาการของโรคตายพราย โดยการใช้เชื้อหว่านใต้ทรงพุ่มหรือโรยรอบโคนต้นกล้วย หว่านส่วนผสมเชื้อสดทั่วบริเวณใต้ทรงพุ่มจนถึงรอบชายพุ่มอัตรา 100-200 กรัมต่อกอกล้วย พรวนดินให้เชื้อผสมคลุกเคล้าในดิน ให้มีความลึกอย่างน้อย 15 เซนติเมตร แล้วรดน้ำที่โคนต้นพอให้ชื้นอย่าให้แฉะหรือมีน้ำขัง เป็นการใช้หลังจากปลูกกล้วยแต่กล้วยยังไม่พบโรคตายพราย (กรมวิชาการ เกษตร, 2562) อีกทั้งศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยได้ปรับปรุงพันธุ์และแนะนำกล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ คือ กล้วยพันธุ์สุโขทัย1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มะลิอ่องซึ่งเป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน แต่เกษตรกรยังไม่เข้าถึงเทคโนโลยี

ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้าและป้องกันการเกิดโรคตายพราย จึงได้นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ทดสอบในพื้นที่ โดยการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันการเกิดโรคตายพราย รวมถึงการจัดการดินและปุ๋ย จะช่วยแก้ไขปัญหาปริมาณผลผลิตต่ำและป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้าผ่านแปลงทดสอบและได้ชุมชนต้นแบบที่พร้อมจะขยายผลเทคโนโลยี โดยการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันการเกิดโรคตายพราย และการจัดการด้านดินปุ๋ย ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีและเพื่อสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคกลาง

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. หน่อกล้วยน้ำว้า พันธุ์สุโขทัย 1 พันธุ์มะลิอ่อง
2. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน
3. ปุ๋ยคอก
4. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ 16-16-16 18-24-24 15-15-15 13-13-21 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
5. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา
6. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช

- แบบและวิธีการทดลอง

ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่ของแปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วย จำนวน 10 รายๆ ละ 1 ไร่ เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- พันธุ์	- กล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อง	- กล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย 1
- การเตรียมแปลง	- การเตรียมดิน ไถตากดิน 7 วัน ขุดหลุมปลูกลึก 50 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร ระยะปลูก 3x3 เมตร	ไถตากดิน ไถตากดิน 7 วัน ยกร่องแปลงปลูกแบบหลังเต่า ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร หรือตามระยะปลูกของเกษตรกรแปลงทดสอบ เตรียมหลุมขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 50 เซนติเมตร
- การจัดการดินและปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้น จำนวน 1 กิโลกรัมต่อหลุม - กล้วยอายุ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 100 กรัม/ต้น - กล้วยอายุ 2 4 6 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 จำนวน 100 กรัม/ต้น - กล้วยอายุ 8 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 จำนวน 100 กรัม/ต้น 18-24-24 จำนวน 100 กรัม/ต้น	- เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ธาตุอาหาร - ระยะที่ยังไม่ให้ผลผลิต (3 เดือนแรกหลังปลูก) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 5-10 กิโลกรัม/กอ หลังปลูก 1 และ 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 200 กรัม/กอ - ระยะที่ให้ผลผลิตแล้ว ระยะบำรุงและเร่งดอก หลังปลูก 5 7 9 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 200 กรัม/กอ ระยะบำรุงผลและปรับปรุงคุณภาพ หลังปลูก 11 เดือนหรือก่อนเก็บเกี่ยว 1-2 เดือน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 200 กรัม/กอ
- การป้องกันการเกิดโรคตายพราย	- ไม่มีการป้องกัน	- ก่อนปลูกชุบหน่อพันธุ์ด้วยเชื้อราไตร โคเดอร์มา หรือคาร์เบนดาซิม 50% เอสซี อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร - ใช้ส่วนผสมของเชื้อราไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 100-200 กรัม/หลุม รองก้นหลุมโดยคลุกเคล้ากับวัสดุรองก้นหลุมก่อนปลูกหน่อกล้วย และราดโคนต้นทุกเดือน หากพบโรคตัดต้นทิ้ง ใส่ปูนขาว อัตรา 1-2 กิโลกรัม/หลุม
- การป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเหง้ากล้วย ลำต้น หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้	- ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง อะบาเม็กติน ฟิโปรนิล	- เฝ้าระวัง เมื่อพบแมลงหรือโรคเข้าทำลายดำเนินการจัดการทันที - ใช้สารเคมีกำจัดแมลงตามช่วงการระบาด (BT, ฟิโปรนิล)
- การตัดแต่งหน่อ	- ไม่มีการจัดการ	- ตัดแต่งหน่อหลังจากปลูกประมาณ 3-4 เดือน ตัดไปจนกว่าจะเริ่มออกปลี หรือหลังปลูกแล้วประมาณ 7-8 เดือน ควรมีการไว้หน่อทดแทน 1-2 หน่อ โดยหน่อที่ 1 และที่

		2 ควรมีอายุห่างกันประมาณ 4 เดือน เลือกหน่อที่อยู่ในทิศทางที่ตรงกันข้าม
- การตัดแต่งใบ	- ไม่มีการจัดการ	- ตัดให้เหลือประมาณ 7-12 ใบ เพื่อป้องกันต้นกล้วยโค่นช่วงออกปลี
- การเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน	- ตัดกล้วยเมื่อความแก่ประมาณ 70% (เก็บเกี่ยวหลังตัดปลี 90 วัน)
- การให้น้ำ	- 2 วัน/ครั้ง	- 2 วัน/ครั้ง

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. คัดเลือกชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญและสามารถดำเนินการทดสอบได้ อย่างน้อย 1 ชุมชน สร้างการรับรู้โครงการ แลกเปลี่ยนข้อมูลและคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื้อหาครอบคลุมเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้า และเรื่องที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการแปรรูป
3. ทำแปลงต้นแบบ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้า คัดเลือกเกษตรกรจำนวน 10 รายๆ ละ 1 ไร่ รวมพื้นที่ 10 ไร่
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากแปลงต้นแบบ เพื่อเป็นแหล่งศึกษาดูงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการ และผู้เกี่ยวข้อง
5. ขยายผลและสร้างเครือข่ายเกษตรกรในชุมชน ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากแปลงต้นแบบอย่างต่อเนื่อง
6. ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรทั้งในและนอกชุมชน
7. ประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ดำเนินงาน 3 ปี ปีที่ 1 สร้างการรับรู้โครงการและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเกษตรกร ทำแปลงทดสอบ ปีที่ 2 ทำแปลงต้นแบบและศูนย์เรียนรู้ในเกษตรกรรายเดิม เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ และความมั่นใจในเทคโนโลยี รวมถึงเงื่อนไขของความสำเร็จของเทคโนโลยี และขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น โดยเน้นเกษตรกรภายในชุมชนอย่างน้อยร้อยละ 20 และปีที่ 3 ดำเนินการเช่นเดียวกับปีที่ 2 เพื่อยืนยันผลของแปลงต้นแบบและศูนย์เรียนรู้ ขยายผลสู่เกษตรกรในชุมชนและมีการขยายผลสู่ชุมชนอื่น

- การบันทึกข้อมูล

1. ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก
2. การเกิดโรคตายพราย
3. การเจริญเติบโต (เส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 30 เซนติเมตร จากพื้นดิน ความสูง อายุเมื่อออกปลี)
4. ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต (น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ)
5. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพราย
6. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์
7. การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยใช้แบบสัมภาษณ์

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired-T-test

3. วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4. เปอร์เซ็นต์การยอมรับของเกษตรกร

- ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2564 สิ้นสุด กันยายน 2567

- สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยน้ำว้า อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานีในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 แปลง โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 – กันยายน 2567 ณ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยดินในแปลงทดสอบมี pH อยู่ในช่วง 3.98 – 6.20 มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.86-6.65 มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 54-1,112 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 100-1,255 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 1) เนื่องจากในอดีตอำเภอหนองเสือเป็นแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน จึงมีการใส่ปุ๋ยเคมีในการบำรุงผลเป็นจำนวนมากเกินความต้องการของส้มจึงทำให้มีฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ตกค้างอยู่ในดินปริมาณสูง มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวและร่วนเหนียว ในการปลูกกล้วยน้ำว้าในจังหวัดปทุมธานีจะเป็นการปลูกแบบยกร่อง น้ำขัง การสำรวจการเกิดโรคตายพรายไม่พบการเกิดโรคทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร การเจริญเติบโตของต้นกล้วยน้ำว้า กล้วยอายุ 1 และ 3 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 37.7 และ 101.12 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 32.57 และ 71.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งสองเดือน กล้วยอายุ 5 7 9 11 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 177.66 247.26 361.14 403.74 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 119.80 174.68 258.12 311.26 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Table 2) เส้นรอบวงกล้วยอายุ 1 และ 3 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบวง 14.58 และ 29.12 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบวง 11.44 และ 21.12 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งสองเดือน กล้วยอายุ 5 7 9 12 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบวง 52.38 66.07 91.72 116.62 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบวง 34.19 46.82 71.72 92.75 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Table 3) ซึ่งกรรมวิธีทดสอบใช้กล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย 1 ที่ได้ต้นมาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่เป็นพันธุ์มะลิอ่องทั้งในด้านความสูงและขนาดของลำต้นทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารที่มากกว่าจึงมีการออกปลีได้เร็วกว่า โดยพันธุ์สุโขทัย 1 เริ่มออกปลีที่อายุ 8 เดือน ส่วนพันธุ์มะลิอ่องออกปลีที่อายุ 9 เดือน การใช้พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ร่วมกับคำแนะนำการใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรคตายพรายในการรองก้นหลุมก่อนปลูกและราดโคนต้นทุกเดือน และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้า ทั้งในด้านความสูง เส้นรอบวง ของกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจาก พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 เป็นพันธุ์ที่แข็งแรง ต้นใหญ่และมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าพันธุ์มะลิอ่อง เมื่อปลูกจึงทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า อีกทั้งการใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรคตายพราย ยังสามารถป้องกันกำจัดการเข้าทำลายของโรคนี้ได้

องค์ประกอบของผลผลิตรุ่นที่ 1 ได้แก่ น้ำหนักเครือ พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 14.27 และ 10.62 กิโลกรัม ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวนหวีต่อเครือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 8.81 และ 7.45 หวี ตามลำดับ มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 น้ำหนักหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1.54 และ 1.21 กิโลกรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนลูกต่อหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 16.65 และ 15.44 ลูก ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Table 4)

คุณภาพทางกายภาพของผลผลิตกล้วยน้ำว้ารุ่นที่ 1 ได้แก่ ความยาวลูก พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 10.67 และ 10.46 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เส้นรอบวงลูก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 12.99 และ 11.61 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 น้ำหนักลูก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 76.06 และ 70.28 กรัม ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Table 5)

ความแน่นเปลือกที่ระยะผลแก่ 80% กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 35.30 และ 43.51 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ความแน่นเนื้อ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 23.42 และ 29.33 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวาน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 6.46 และ 5.69 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 6) ความแน่นเปลือกที่ระยะผลแก่ 100% กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 3.62 และ 5.29 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ความแน่นเนื้อ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 2.34 และ 3.49 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวาน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 27.18 และ 28.09 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 7)

องค์ประกอบของผลผลิตรุ่นที่ 2 ได้แก่ น้ำหนักเครือ พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 10.65 และ 9.81 กิโลกรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนหวีต่อเครือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 8.09 และ 6.86 หวี ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 น้ำหนักหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1.14 และ 1.22 กิโลกรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนลูกต่อหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 16.68 และ 15.47 ลูก ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Table 8)

คุณภาพทางกายภาพของผลผลิตกล้วยน้ำว้ารุ่นที่ 2 ได้แก่ ความยาวลูก พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 10.05 และ 10.58 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เส้นรอบวงลูก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 12.41 และ 11.25 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 น้ำหนักลูก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 75.92 และ 65.47 กรัม ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Table 9) องค์ประกอบของผลผลิตและคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตเป็นข้อมูลที่สามารถบอกได้ถึงปริมาณของผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับในการปลูกกล้วยน้ำว้า โดยจำนวนหวี สามารถบอกได้ถึงปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ ส่วนน้ำหนักหวีสามารถบอกได้ถึงราคาที่จะจำหน่ายได้ ซึ่งถ้ามีปริมาณที่มากทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่สูงขึ้น น้ำหนักผลมีผลต่อความต้องการซื้อของผู้บริโภคในแต่ละตลาดซึ่งน้ำหนักผลมากจะได้ราคาที่สูงกว่าและผู้บริโภคมีความต้องการที่จะซื้อมากกว่าผลเล็ก ซึ่งกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย 1 มีน้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนลูกต่อหวี เส้นรอบวงลูก น้ำหนักลูก มากกว่าพันธุ์มะลิอ่อง

ความแน่นเปลือกที่ระยะผลแก่ 80% กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 48.39 และ 45.70 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความแน่นเนื้อ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 31.62 และ 28.28 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวาน กรรมวิธีทดสอบ

และกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 5.49 และ 5.93 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 10) ความแน่นเปลือกที่ระยะผลแก่ 100% กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 5.20 และ 5.01 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความแน่นเนื้อ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 3.41 และ 3.07 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวาน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 27.59 และ 27.54 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 11)

ความแน่นเนื้อเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความนุ่มนวลหรือความกรอบของผลไม้ใช้ในการประเมินระดับความสุกและความสดโดยอ้อม ซึ่งจะช่วยประเมินการตัดสินใจต่อการเก็บเกี่ยวและการเลือกใช้วัตถุดิบนั้นๆ บ่งบอกถึงระดับความสุกของผลไม้แต่ละชนิด (ธิราพร, 2559) ผลผลิตที่มีความแน่นเนื้อน้อยจะมีแรงต้านทานต่อการเสียสภาพจากแรงกระทำได้น้อย ทำให้เกิดการบอบช้ำเสียหายได้ง่าย ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลผลิตกล้วยน้ำว้าจึงนิยมเก็บที่ระยะความแก่ 75-80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายจากการบอบช้ำและเว้นระยะเพื่อการขนส่งอีกด้วย โดยความแน่นเปลือกของกล้วยน้ำว้าที่มีมากจะทำให้เปลือกกล้วยไม่ช้ำง่าย มีผลดีในการขนส่ง ข้อด้อยของกล้วยน้ำว้าคือสุกง่าย สุกเร็ว เปลือกบอบบาง ช้ำง่าย ไม่เหมาะสมกับการขนส่งไกลๆ มีระยะวางขายในตลาดได้ในระยะสั้น (เบญจมาศ, 2545) การวัดค่าความหวาน ที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ ผลยังเป็นสีเขียว จึงมีค่าความหวานที่ต่ำ โดยใช้เครื่องรีเฟรกโตมีเตอร์ มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์ โดย 1 องศาบริกซ์ มีค่าเท่ากับน้ำตาลซูโครส 1 กรัม ในสารละลาย 100 กรัม จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 2 รุ่น พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีองค์ประกอบของผลผลิตและคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

สรุปผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้ากรรมวิธีทดสอบ พันธุ์สุโขทัย 1 มีการเจริญเติบโตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร พันธุ์มะลิอ่อง ที่ 403.74 และ 311.26 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. เส้นรอบวงของกล้วยน้ำว้ากรรมวิธีทดสอบ พันธุ์สุโขทัย 1 มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร พันธุ์มะลิอ่อง ที่ 116.62 และ 92.75 เซนติเมตร ตามลำดับ

3. องค์ประกอบของผลผลิตกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีน้ำหนักเครือ 14.27 10.62 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ 8.81 7.45 หวี จำนวนลูกต่อหวี 16.65 15.44 ลูก เส้นรอบวงลูก 12.99 11.93 เซนติเมตร น้ำหนักลูก 76.06 70.28 กรัม ตามลำดับ

4. คุณภาพของผลผลิต กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ความแน่นเนื้อทั้งเปลือกที่ระยะแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 35.30 43.51 ความแน่นเนื้อทั้งเปลือกที่ระยะแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 3.62 5.29 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายไกรสิงห์ ชูดี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ที่ให้ความอนุเคราะห์พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี เกษตรกรผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการลดการสูญเสียกล้วย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกับองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO). 63 หน้า.

ณรงค์ สิงห์บุระอุดม. 2552. การควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งข้อมูล : http://ppath.agr.ku.ac.th/. สืบค้นเมื่อ 6 สิงหาคม 2564.

ธิราพร จุลยุเสน. 2559. การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส. สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. แหล่งข้อมูล : https://so04.tcithaijo.org/index.php/ksk/article/download/124933/94647/

326111. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2561.
เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 357 หน้า.
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตร (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพเชื่อรา *Tricoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* ในสภาพแหล่งปลูก. *ใน*: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 2582-2587.

Table 1 Soil chemical properties plots of farmers participating in the test of banana production technology suitable for the area of Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2022

name	pH (1:1)	organic matter (%)	Available phosphorus (mg/kg)	Exchanceable potassium (mg/kg)
Mrs. Nattharika Hemchua	3.98	4.27	73	100
Mr. Nukul Namprasai	4.39	5.69	272	1255
Mrs. Somporn Tongnatee	4.04	6.47	204	155
Mrs. Wanpen Naha	4.66	5.48	120	560
Mrs. Somaya Pantang	4.72	5.45	995	520
Ms. Nongnuch Hemchua	5.05	5.69	677	450
Mr. Amnuaysin Chipprakit	3.98	2.86	54	700
Mrs. Pranee Hemchua	5.55	6.65	450	1115
Mr. Chamlong Pantang	5.21	5.41	648	1105
Ms. Daorueang Iamrean	6.20	3.66	1112	580

Table 2 Height growth data of bananas from technology testing in master plot, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2022-2023

method	Month (centimeters)					
	1	3	5	7	9	11
testing method	37.70	101.12	177.66a	247.26a	361.14a	403.74a
farmer method	32.57	71.70	119.80b	174.68b	258.12b	311.26b
T-test	ns	ns	**	**	**	*

Note : ns = non-significant
** = There is a statistical diffirence at the significance level of 99%
* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 3 Growth data on root circumference of Namwa bananas from technology testing in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2022-2023

method	Month (centimeters)					
	1	3	5	7	9	11
testing method	14.58	29.12	52.38a	66.07a	91.72a	116.62a
farmer method	11.44	21.12	34.19b	46.82b	71.72b	92.75b
T-test	**ns**	**ns**	**	**	*	*

Note : ns = non-significant
** = There is a statistical diffirence at the significance level of 99%
* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 4 Composition of Namwa banana yields, 1st harvest from technology testing in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2023

method	weight of bunches (kilogram)	number of combs/bundles	comb weight (kilogram)	number of fruit/comb
testing method	14.27a	8.81a	1.54	16.65a
farmer method	10.62b	7.45b	1.21	15.44b
T-test	*	*	ns	*

Note : ns = non-significant
* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 5 Physical quality of Namwa banana yield, 1st harvest from technology testing in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2023

method	length (centimeters)	circumference (centimeters)	weight (grams)
testing method	10.67	12.99	76.06
farmer method	10.46	11.61	70.28
T-test	ns	*	*

Note : ns = non-significant
* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 6 Product quality of Namwa bananas 1st harvest from technology testing at 80% maturity stage in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2023

method	Peel firmness aging 80% (N/mm)	firmness aging 80% (N/mm)	Sweetness (° Brix)
testing method	35.30	23.42	6.46
farmer method	43.51	29.33	5.69
T-test	**ns**	**ns**	**ns**

Note : ns = non-significant

Table 7 Product quality of Namwa bananas 1st harvest from technology testing at 100% maturity stage in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2023

method	Peel firmness aging 100% (N/mm)	firmness aging 100% (N/mm)	Sweetness (° Brix)
testing method	3.62b	2.34b	27.18
farmer method	5.29a	3.49a	28.09
T-test	*****	**ns**	**ns**

Note : ns = non-significant

* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 8 Composition of Namwa banana yields, 2nd harvest from technology testing in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2024

method	weight of bunches (kilogram)	number of combs/bundles	comb weight (kilogram)	number of fruit/comb
testing method	10.65	8.09a	1.14	16.68a
farmer method	9.81	6.86b	1.22	15.47b
T-test	**ns**	*****	**ns**	*****

Note : ns = non-significant

* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 9 Physical quality of Namwa banana yield, 2nd harvest from technology testing in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2024

method	length (centimeters)	circumference (centimeters)	weight (grams)
testing method	10.05	12.41a	75.92a
farmer method	10.58	11.25b	65.47b
T-test	**ns**	*****	*****

Note : ns = non-significant
* = There is a statistical diffirence at the significance level of 95%

Table 10 Product quality of Namwa bananas 2nd harvest from technology testing at 80% maturity stage in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2024

method	Peel firmness aging 80% (N/mm)	firmness aging 80% (N/mm)	Sweetness (° Brix)
testing method	48.39	31.62	5.49
farmer method	45.70	28.28	5.93
T-test	**ns**	**ns**	**ns**

Note : ns = non-significant

Table 11 Product quality of Namwa bananas 2nd harvest from technology testing at 100% maturity stage in master plots, Nong Suea district, Pathum Thani province, during 2024

method	Peel firmness aging 100% (N/mm)	firmness aging 100% (N/mm)	Sweetness (° Brix)
testing method	5.20	3.41	27.59
farmer method	5.01	3.07	27.54
T-test	**ns**	**ns**	**ns**

Note : ns = non-significant

การขยายผลการใช้เทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งเพื่อสร้างสวนใหม่
Expanding the Use of Technology to Produce Greening Disease-Free in Khao Taeng Gua Pomelo to Create New Orchards

วารีรัตน์ สมประทุม[1] วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1] สุปรานี มั่นหมาย[2]
เยาวภา ตันติวานิช[3] เครือวัลย์ บุญเงิน[1] อารดา มาสริ[1]
Wareerat Sompratoom[1] Watchara Suwanart[1] Supranee Munmai[2]
Yaowapa Tantiwanich[3] Kruawan Boonngoen[1] Arada Masari[1]

ABSTRACT

Testing of greening disease control technology in creating new pomelo orchards. The research was conducted between 2019-2021 and the results of the trial will be expanded in 2022-2024. The objective is to create a test plot for controlling greening disease in the creation of new pomelo orchards. To be a source of knowledge exchange in the community. It is carried out in farmers' plots of Khao Taeng Gua pomelo at Wat Sing District, Sankhaburi District, Chainat Province, 3 farmers, total area 10 rai and a Plant Pathology Laboratory, Plant Protection Development Research Office, Department of Agriculture. The process starts with creating awareness about the production of greening disease-free seedlings. Improving the greenhouse for producing disease-free pomelo seedlings at OARD 5 and creating a test plot for pomelo that is free from greening disease. The results of operations found that obtained a prototype insect-proof greenhouse for producing pomelo seedlings free from greening disease at OARD 5, 1 greenhouse. The test plot for greening disease control technology by creating a new pomelo orchard from greening disease-free pomelo plants, 3 plots in 2 plots at Wat Sing District and 1 plot at Sankhaburi District, total area 10 rai. Production of Khao Taeng Gua pomelo seedlings free from greening disease for 12 farmers growing 335 trees. The results of the survey of pest outbreaks did not find an outbreak of the Asian citrus psyllid, but found infestations of leaf-boring caterpillars, leaf-eating insects, and canker disease which found 100 percent outbreaks of the aforementioned pests. Greening disease-free pomelo trees begin producing fruit at the age of 2 years and 8 months after being transplanted into the field. The taste is no different from pomelo grown in general plots. At the age of 4 years and 3 months, there was growth of the trunk of the rootstock, trunk that grows from bud, the height of the plant that grows from persistence and canopy width of disease-free pomelo trees were 12.66, 11.41, 391.39, and 393.89 cm, respectively. Results of sampling of pomelo leaves in the test plot to check for *Candidatus* Liberibacter asiaticus, the cause of greening

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province.
[2/] กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
[2/] Agricultural Production Sciences Research and Development Division, Phaholyothin Rd., Chatuchak district, Bangkok.
[3/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
[3/] Plant Protection Research and Development, Phaholyothin Rd., Chatuchak district, Bangkok.

disease, using the RT-PCR technique and not found this pathogen. Assessing the satisfaction of farmers participating in the research found that farmers had the highest level of satisfaction, 100 percent, regarding the health of the greening disease-free Khao Taeng Gua pomelo that were planted in the test plots and greening disease control technology for creating new pomelo orchards with farmer participation.

Key-words: Citrus greening disease, Khao Taeng Gua pomelo, Greening Disease-Free in pomelo, disease controlling

บทคัดย่อ

การทดสอบชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ ดำเนินการวิจัยระหว่างปี 2562-2564 และมีการขยายผลการทดลองในปี 2565-2567 มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแปลงทดสอบสำหรับการควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน โดยดำเนินการในแปลงปลูกส้มโอขาวแตงกวาของเกษตรกร อำเภอวัดสิงห์ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท เกษตรกร 3 ราย พื้นที่รวม 10 ไร่ และห้องปฏิบัติการด้านโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร วิธีดำเนินการเริ่มจากสร้างการรับรู้เรื่องการผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่ง ปรับปรุงโรงเรือนผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคที่ สวพ.5 และทำแปลงทดสอบส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง ผลการดำเนินงานพบว่า ได้ต้นแบบโรงเรือนกันแมลงสำหรับผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง ณ สวพ.5 จำนวน 1 โรงเรือน ได้แปลงทดสอบเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนส้มโอใหม่จากต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 3 แปลง ในพื้นที่อำเภอวัดสิงห์ 2 แปลง และอำเภอสรรคบุรี 1 แปลง พื้นที่รวม 10 ไร่ ผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งให้เกษตรกรขยายผล 12 ราย จำนวน 335 ต้น ผลการสำรวจการระบาดของศัตรูพืชไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแต่พบการเข้าทำลายของหนอนชอนใบ แมลงกัดกินใบ และโรคแคงเกอร์ ซึ่งพบการระบาดของศัตรูพืชดังกล่าว 100 เปอร์เซ็นต์ ต้นส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 2 ปี 8 เดือน หลังจากย้ายปลูกในแปลง มีรสชาติไม่แตกต่างจากส้มโอที่ปลูกในแปลงทั่วไป เมื่ออายุ 4 ปี 3 เดือน มีการเจริญเติบโตของลำต้นของต้นตอ ลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรคมีขนาด 12.66 11.41 391.39 และ 393.89 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบตรวจสอบเชื้อ *Candidatus* Liberibacter asiaticus สาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ไม่พบเชื้อดังกล่าว ประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องความสมบูรณ์ของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งที่นำมาปลูกลงแปลงทดสอบ และเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งสำหรับสร้างสวนส้มโอใหม่แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

คำหลัก: โรคกรีนนิ่ง ส้มโอขาวแตงกวา ต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง การควบคุมโรค

คำนำ

ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นพืชอัตลักษณ์ของจังหวัดชัยนาท และได้รับการจดทะเบียนคุ้มครองเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Identification: GI) มีรสชาติหวานแหลม อมเปรี้ยวเล็กน้อย เนื้อไม่แฉะน้ำ ไม่มีรสขมติดลิ้น จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ในปี 2564 จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ปลูกส้มโอขาวแตงกวา 2,394 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวได้ 1,438 ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 1,779.5 ตัน ราคาขายส่ง 30-50 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 70 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท, 2564) ปัจจุบันพบว่าผลผลิตไม่เพียงพอต่อ

ความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ จึงมีนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น ปัญหาที่สำคัญสำหรับการปลูก ส้มโอขาวแตงกวาคือการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช การควบคุมศัตรูพืชที่ไม่ถูกวิธี การใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้อง ประกอบกับสภาพอากาศที่แปรปรวน ทำให้การระบาดของศัตรูพืชทวีความรุนแรง ทำให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง

โดยโรคที่สำคัญและเป็นปัญหาอย่างมากต่อการผลิตส้มโอขาวแตงกวาในจังหวัดชัยนาทคือ โรคกรีนนิ่ง มีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus* Liberibacter asiaticus (CLA) โรคนี้สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงกับประเทศผู้ปลูกส้มทั่วโลกมากว่า 40 ประเทศ เชื้อนี้แพร่ระบาดโดยติดไปกับต้นพันธุ์และแมลงพาหะ คือ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (ไมตรี, 2548) เกษตรกรบางส่วนใช้สารปฏิชีวนะในการควบคุมโรคกรีนนิ่งอย่างไม่ถูกวิธีและเกิดข้อกังวลเรื่องสารตกค้างในผลผลิต แนวทางการป้องกันหรือควบคุมโรคกรีนนิ่งดำเนินการได้โดยการใช้ต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่ง นำไปปลูกในแปลงใหม่ที่ไม่มีพืชวงศ์ส้ม หรือพืชอาศัยของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ร่วมกับการตรวจติดตามการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่เป็นแมลงพาหะโรคกรีนนิ่ง ตรวจสอบอาการด่างคล้ายอาการขาดธาตุสังกะสีที่ใบส้มโอขาวแตงกวา เพื่อเฝ้าระวังการระบาดของโรคกรีนนิ่งอย่างต่อเนื่อง (สุดาวรรณ และคณะ, ม.ป.ป.) ทำให้ได้สวนส้มโอใหม่ที่ปลอดจากโรคกรีนนิ่งอย่างแท้จริง นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรมีงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตส้มโอ ได้แก่ การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินหรือการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดินในแต่ละระยะการเจริญเติบโต การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ซึ่งเทคโนโลยีและองค์ความรู้ดังกล่าว เป็นบริบทสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้การผลิตส้มโอขาวแตงกวาประสบความสำเร็จ เกิดความยั่งยืนและมั่นคงในการผลิตส้มโอ

คณะผู้วิจัยจึงวางแผนการดำเนินงานวิจัยเรื่องการทดสอบชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแปลงทดสอบสำหรับการควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน โดยนำเทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยวิธีการติดตาถ่ายทอดให้กับเกษตรกรที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอขาวแตงกวาที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท นำต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งให้เกษตรกรนำไปปลูกเป็นแปลงทดสอบ การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของส้มโอ ร่วมกับการตรวจติดตามการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มอย่างต่อเนื่อง จนสามารถพัฒนาและขยายผลการดำเนินงานวิจัยเป็นแปลงต้นแบบให้เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอในพื้นที่ข้างเคียงได้ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง สร้างเครือข่ายการผลิตส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งโดยไม่ใช้สารปฏิชีวนะ ซึ่งปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค อีกทั้งเป็นการบูรณาการความร่วมมือระหว่างเกษตรกรและหน่วยงานภาครัฐในการควบคุมการระบาดของโรคกรีนนิ่งในสวนส้มโอขาวแตงกวาทำให้การผลิตส้มโอเกิดความมั่นคงและอย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ติดตาส้มโอ ได้แก่ มีดติดตา พาราฟิล์ม และตะกร้าพลาสติก
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ จอบ ถุงพลาสติก หนังยาง ปากกาเคมี ถังพลาสติก ถุงมือ แผ่นพลาสติกปูพื้น ถาดสแตนเลส และที่บดดิน
3. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต ได้แก่ ไม้วัด ไม้บรรทัด ปากกา และกระดาษจดบันทึก
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างใบส้มโอ ได้แก่ ถุงพลาสติก หนังยาง ปากกาเคมี กระติกน้ำแข็ง และกรรไกรตัดกิ่ง

- วิธีการดำเนินการทดลอง

1. การผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกันแมลง

1.1 การปรับปรุงโรงเรือน

ปรับปรุงโรงเรือนปลูกพืชของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท (สวพ.5) ตามมาตรฐานการผลิตพันธุ์ส้มปลอดโรคกรีนนิ่งของกรมวิชาการเกษตร ให้สามารถป้องกันแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะเพลี้ยไก่แจ้ส้มซึ่งเป็นแมลงพาหะของโรคกรีนนิ่ง ให้มีสภาพเหมาะสมต่อการผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง

1.2 การรับแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (สอพ.)

นำแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจาก สอพ. มาปลูกในโรงเรือนกันแมลงของ สวพ.5 ที่ปรับปรุง เพื่อใช้เป็นแหล่งตาพันธุ์ในการผลิตขยายต้นพันธุ์ปลอดโรค โดยมีการสุ่มตรวจเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งเป็นประจำทุกปี

1.3 การเตรียมต้นตอสำหรับติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งและการดูแลรักษา

1.3.1 การเตรียมต้นตอ

การเพาะเมล็ดพันธุ์ส้มแรงเพอร์ไลม์ (Langpur lime) และสวิงเกิล (Swingle) เป็นต้นตอสำหรับติดตาในโรงเรือนกันแมลง การเตรียมวัสดุปลูกมีส่วนผสมตามโครงการไทย-เยอรมนี ผสมให้เข้ากันแล้วรดน้ำให้ชุ่ม ตักใส่ถังพลาสติกสีดำที่มีฝาปิด วัดความร้อนภายในกองจะสูงถึง 65 องศาเซลเซียส แล้วจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อครบเวลา 3-4 อาทิตย์ ซึ่งสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของขุยมะพร้าว ถ้าขุยมะพร้าวเปลี่ยนเป็นสีดำคล้ำแสดงว่าใช้ได้

นำเมล็ดส้มที่ใช้เป็นต้นตอมาเพาะเมล็ดเป็นแถวบนวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ข้างต้นในภาชนะเพาะ ได้แก่ ตะกร้าหรือกระบะเพาะ วางเรียงห่างกัน 1 เซนติเมตร แล้วกดเมล็ดให้จมเพื่อป้องกันเมล็ดเคลื่อนที่ จากนั้นโรยทับด้วยทรายหนา 1 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มเก็บไว้ในโรงเรือนกันแมลง เมล็ดที่สมบูรณ์จะเริ่มงอก 10-15 วันหลังเพาะเมล็ด การย้ายปลูกต้นตอเมื่อต้นตอส้มมีอายุ 2-3 เดือน จึงเริ่มทยอยย้ายปลูก โดยคัดเฉพาะต้นที่สมบูรณ์ย้ายลงในถุงดำขนาด 6x12 นิ้ว รดน้ำเช้าเย็น จนกระทั่งต้นตอส้มที่ย้ายปลูกเจริญเติบโตได้ตามปกติ

1.3.2 การดูแลรักษา

รดน้ำวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเช้า ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ต้นละ 3-5 เม็ด ทุก ๆ 15 วัน และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 12-4-6 อัตรา 20 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วต้นทุก 7 วัน ดูแลรักษาจนกระทั่งต้นตอส้มมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8-1.0 เซนติเมตร ซึ่งใช้เวลา 6-8 เดือน จึงนำไปใช้ติดตาพันธุ์ส้มโอปลอดโรคได้

1.4 การติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกันแมลงและการดูแลรักษา

เมื่อต้นตอส้มเจริญเติบโตได้ขนาดที่เหมาะสมจึงติดตาส้ม โดยใช้ตาพันธุ์จากต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกในโรงเรือนกันแมลง การติดตาเริ่มจากเฉือนต้นตอในทิศทางลงแบบปากฉลาม ความยาว 1.5-2.0 เซนติเมตร สูงจากระดับดินหรือวัสดุปลูก 25-30 เซนติเมตร จากนั้นเฉือนซ้ำตรงส่วนเปลือกเป็นปากฉลามให้เหลือเดือยยาว 0.5 เซนติเมตร เพื่อวางตาพันธุ์ไม้ให้หลุดร่วง

การเตรียมตาพันธุ์ดี โดยเลือกตาส้มโอขาวแตงกวาจากกิ่งที่มีตาสมบูรณ์ไม่อ่อนและไม่แก่ เป็นกิ่งกลมที่มีสีเขียวเริ่มจะแตกลายงาสีน้ำตาล มีขนาดใกล้เคียงกับต้นตอ เฉือนตาพันธุ์ในทิศทางลงแบบโล่ความยาว 1.5-2.0 เซนติเมตร (เท่ากับความยาวต้นตอที่เฉือน) แล้วเฉือนซ้ำตรงส่วนปลายของตาสูง 0.5 เซนติเมตร ตาพันธุ์ดีจะมีลักษณะแบบโล่ โดยมียอดแหลมส่วนล่างตัดเฉียงซึ่งจะวางได้พอดีกับต้นตอ การพันเทปด้วยแผ่นพาราฟิล์ม พันปิดตาป้องกันน้ำเข้าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และตาส้มโอสามารถเจริญทะลุได้โดยไม่ต้องกรีดเทป

ดูแลรักษาจนตาส้มโอเจริญเติบโตเป็นกิ่งที่แข็งแรง มีการพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในโรงเรือนกันแมลงเป็นระยะ เมื่อพบการระบาดของศัตรูพืช เมื่อได้ต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์ภายหลังการติดตา 3-4 เดือน หรือมีขนาดความกว้างของกิ่งที่เจริญเติบโตจากการตามีขนาด 0.5-1.0 เซนติเมตร จึงสุ่มใบส้มโอที่แตกจากตาพันธุ์ปลอดโรคไปตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่ง ณ ห้องปฏิบัติการโรคพืชของ สอพ. เพื่อยืนยันว่าปลอดจากเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่ง จึงใช้เป็นต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคที่พร้อมส่งมอบให้เกษตรกรนำไปปลูกในแปลง

2. การคัดเลือกเกษตรกรและคัดเลือกพื้นที่

2.1 ประชุมชี้แจงงานวิจัยให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจ

ประชุมชี้แจงการจัดการโรคและพัฒนาการผลิตพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งของส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท พร้อมสาธิตการผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยวิธีการติดตาให้กับเกษตรกร ผู้สนใจ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบก่อนเริ่มงานวิจัย

2.2 คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรที่จะร่วมดำเนินการทดลอง

คัดเลือกพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท ไม่มีพืชอาศัยของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ได้แก่ พืชวงศ์ส้มและต้นแก้ว ในบริเวณใกล้เคียงแปลงที่จะใช้เป็นแปลงทดสอบ จากนั้นจึงคัดเลือกเกษตรกรที่ร่วมประชุมชี้แจงงานวิจัยและมีพื้นที่พร้อมจะจัดทำแปลงทดสอบจำนวน 4 ราย รวมพื้นที่ 10 ไร่ วางผังแปลงปลูกโดยใช้ระยะปลูก 6x6 หรือ 7x7 เมตร ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่

3. การทำแปลงทดสอบ

3.1 สุ่มเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เก็บเป็นตัวอย่างดินชั้นบน และขุดลึกลงมาอีก 15 เซนติเมตร เป็นตัวอย่างดินชั้นล่าง สุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจายทั่วแปลง 3-5 จุดต่อแปลง (พื้นที่ 1-3 ไร่ต่อแปลง) ตัวอย่างดินชั้นบนและดินชั้นล่างเตรียมตัวอย่างแยกกัน เพื่อส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.5

3.2 การติดตาม และเฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช

สำรวจการระบาดของศัตรูพืชทุก 3 เดือน ภายหลังการย้ายปลูกต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง สำรวจการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชและโรคพืชบนต้นส้มโอทุกต้นในแปลง โดยสำรวจรอบบริเวณทรงพุ่ม เมื่อพบการระบาดของศัตรูพืชจึงแนะนำให้เกษตรกรพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในช่วงฤดูฝนที่ใบส้มโอเริ่มแตกใบใหม่ แนะนำให้เกษตรกรพ่นสารเคมีกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มเป็น ระยะ ได้แก่ สารโคลไทอะนิดิน ไดโนทีฟูแรน ไทอะมีทอกแซม/ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน อิมิดาโคลพริด และปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ เพื่อลดความเสี่ยงของการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มในแปลงส้มโอ

3.3 การวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูก

ภายหลังการย้ายปลูกส้มโอวัดระยะการเจริญเติบโตของต้นส้มโอทุก 6 เดือน วัดการเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรค โดยกำหนดให้วัดระยะการเจริญเติบโตจากด้านหน้าของต้นส้มโอเมื่อเข้าแปลงและวัดในลักษณะเช่นเดียวกันทุกครั้ง เพื่อให้ทราบผลการเจริญเติบโตที่ต่อเนื่อง

3.4 การสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบและต้นแม่พันธุ์ในโรงเรือนเพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่ง

สุ่มเก็บตัวอย่างใบส้มโอจากแปลงทดสอบ 10 ตัวอย่างต่อแปลง สุ่มปีละ 1 ครั้ง โดยสุ่มเก็บกระจายทั่วแปลงและทำสัญลักษณ์ที่ต้นส้มโอ เพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค Real time-Polymerase chain reaction (RT-PCR) ณ ห้องปฏิบัติการด้านโรคพืชของ สอพ. โดยสกัดดีเอ็นเอด้วยชุดสกัดดีเอ็นเอสำเร็จรูปของ QIAGEN และตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคด้วยเทคนิค RT-PCR ใช้ไพรเมอร์และ โพรบในการทำปฏิกิริยา (ดารุณี และคณะ, 2554)

3.5 การใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพสำหรับปลูกต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง

แนะนำเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยให้ใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าและปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตสำหรับรองก้นหลุมพร้อมปุ๋ยคอก ตามอัตราแนะนำของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร โดยใช้แม่ปุ๋ยเคมีตามปริมาณปุ๋ยเคมีที่คำนวณได้จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ตามขนาดต้นส้มโอที่มีทรงพุ่ม 4 เมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำแปลงทดสอบส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง โดยการอบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จัดเตรียมเอกสารวิชาการ ได้แก่ แผ่นพับ โปสเตอร์ โดยมีเนื้อหาดังนี้ การคัดเลือกและการใช้ต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคและการเตรียมดินก่อนปลูก การเก็บตัวอย่างดิน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าและปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ศัตรูที่สำคัญของส้มโอ และการป้องกันกำจัด รวมถึงการเสวนาสรุปผลการดำเนินงานวิจัย โดยเจ้าหน้าที่และเกษตรกรที่เข้าร่วมการทดลอง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และพัฒนางานวิจัยต่อไป

5. การประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดลอง

การประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย โดยการใช้แบบสอบถามเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยรายบุคคล แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ โดยระดับที่ 5 เป็นความพึงพอใจมากที่สุด ส่วนระดับที่ 1 เป็นความพึงพอใจน้อยที่สุด จากนั้นนำมาคำนวณระดับความพึงพอใจเป็นเปอร์เซ็นต์

- บันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกผลการวัดการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน เก็บข้อมูลดังนี้ การเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรค
2. บันทึกการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม โรคและแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ ทุก 3 เดือน
3. บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินและแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน
4. บันทึกข้อมูลด้านสังคม ได้แก่ ความพึงพอใจและการยอมรับวิธีการปลูกส้มโอด้วยต้นพันธุ์ปลอดโรค

- ระยะเวลาดำเนินงาน

ดำเนินการทดลอง 4 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2559 และสิ้นสุด กันยายน 2564 ขยายผลการดำเนินงานในปี 2565-2567

- สถานที่ดำเนินการวิจัย

แปลงเกษตรกรผู้สนใจปลูกส้มโอขาวแตงกวา อ.วัดสิงห์ อ.สรรคบุรี จ.ชัยนาท รวมพื้นที่ 10 ไร่ ห้องปฏิบัติการด้านโรคพืช สอพ. กรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.5 กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกันแมลง

1.1 การปรับปรุงโรงเรือน

ผลการปรับปรุงโรงเรือนตามหลักการสร้างโรงเรือนกันแมลงสำหรับผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งจากโรงเรือนอนุบาลพืช ขนาด 8.5 x 24.0 เมตร สูง 3.5 เมตร โครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กของ สวพ.5 ปรับปรุงโดยการคลุมด้วยตาข่ายป้องกันแมลงขนาดความถี่ 32 เมช ทำประตูทางเข้า 2 ชั้น ปิดมิดชิดด้วยตาข่ายกันแมลง ข้างประตูทางเข้าด้านในมีกระบะใส่สารละลายของสารประกอบทองแดง สำหรับฆ่าเชื้อโรคที่อาจติดมากับรองเท้า พื้นโรงเรือนปูด้วยทรายหนา 5 เซนติเมตร แล้วปูทับด้วยหินเกล็ดละเอียด เพื่อป้องกันการกระเด็นของทรายเวลารดน้ำ จัดแบ่งภายในโรงเรือนเป็น 4 ส่วน ตามลักษณะการใช้งาน คือ ส่วนที่ 1 ใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ การผสมวัสดุปลูกและบรรจุภาชนะปลูก การเพาะเมล็ดต้นตอ และการติดตา ส่วนที่ 2 ใช้เก็บรักษาต้นกล้าของต้นตอหลังติดตา ส่วนที่ 3 และ 4 ใช้เก็บรักษาต้นแม่พันธุ์ปลอดโรค โดยแต่ละส่วนกั้นด้วยตาข่ายกันแมลง ทำระบบน้ำเพื่อการให้น้ำต้นส้มโอแบบสายยาง และติดหัวสปริงเกลอร์ในโรงเรือนด้านบน เพื่อพ่นน้ำเป็นละอองช่วงเวลา 10.00-14.00 น. ช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือนในช่วงฤดูร้อน

1.2 การรับแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจาก สอพ.

ผลการรับแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจาก สอพ. มาปลูกในโรงเรือนกันแมลงของ สวพ.5 ที่ปรับปรุง จำนวน 38 ต้น พบว่า มีการเจริญเติบโตที่ดี ใช้เป็นแหล่งตาพันธุ์ในการผลิตขยายต้นพันธุ์ปลอดโรคได้

มีการสุ่มใบส้มโอตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ที่ สอพ. เป็นประจำทุกปีตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยตรวจไม่พบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งในต้นส้มโอแม่พันธุ์ที่ใช้ผลิตตา

1.3 การเตรียมต้นตอสำหรับติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง

ผลการเตรียมต้นตอสำหรับติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งพบว่า ผลิตต้นตอส้มพันธุ์แรงเพอร์ไลม์ (Langpur lime) และพันธุ์สวิงเกิล (Swingle) ที่ใช้เป็นต้นตอได้ 2,300 ต้น แต่เนื่องจากมีการเข้าทำลายของศัตรูพืชในโรงเรือนกันแมลงในช่วงที่มีการซ่อมแซมหลังคาโรงเรือน ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย จึงทำให้ต้นตอบางส่วนไม่สมบูรณ์ นำต้นตอมาใช้ติดตาได้ 1,662 ต้น

1.4 การติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกันแมลงและการดูแลรักษา

ผลการติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจากตาพันธุ์ปลอดโรค พบว่า ยอดใหม่ที่เกิดจากการติดตามีการเจริญเติบโตที่ดี การติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งได้ 565 ต้น คิดเป็น 34 เปอร์เซ็นต์จากจำนวนต้นตอที่ติดตาทั้งหมด โดยจัดสรรให้เกษตรกรที่ร่วมทำงานวิจัย 4 ราย รวม 290 ต้น พื้นที่รวม 10 ไร่ และเกษตรกรขยายผล 7 ราย รวม 275 ต้น

2. การคัดเลือกเกษตรกรและคัดเลือกพื้นที่

ผลการคัดเลือกเกษตรกร จากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการจัดการโรคและการพัฒนาการผลิตพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งของส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2561 ณ ห้องประชุมอาคารเอนกประสงค์ 1 สวพ.5 พบว่า มีเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาจังหวัดชัยนาทร่วมอบรม 80 ราย และมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องร่วมอบรม 20 ราย จึงคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมทำแปลงทดสอบ 4 ราย ที่มีความสนใจสร้างสวนส้มโอขาวแตงกวาจากต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่ง

ผลการคัดเลือกพื้นที่ พบว่า เกษตรกรที่ร่วมดำเนินการวิจัย 4 ราย รวมพื้นที่ 10 ไร่ อยู่ในอำเภอวัดสิงห์และอำเภอสรรคบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกส้มโอขาวแตงกวาที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท และเกษตรกรมีการจัดเตรียมแปลงพร้อมที่จะปลูกต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง

3. การทำแปลงทดสอบ

ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรพบว่า ค่าความเป็นกรดด่างของดินชั้นบนมีค่าอยู่ระหว่าง 6.31-7.67 และดินชั้นล่างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.63-7.27 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มโอ

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.58-2.62 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มี 1 แปลงที่มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมีค่าระหว่าง 0.58-0.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมาก จึงแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยคอกและตัดวัชพืชในแปลงมาคลุมบริเวณโคนต้นเพื่อย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุบำรุงดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีค่าอยู่ระหว่าง 13-461 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า มี 1 แปลงที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 237-461 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื่องจากเป็นพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมาก่อน จึงมีการสะสมของธาตุฟอสฟอรัสในดินในปริมาณสูง แต่ 3 แปลง ที่เหลือมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากเป็นแปลงที่เตรียมพื้นที่ใหม่เพื่อปลูกส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง ซึ่งไม่มีการปลูกพืชชนิดอื่นมาก่อน

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีค่าอยู่ระหว่าง 53-414 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า มีปริมาณในระดับปานกลางถึงสูงมาก จึงแนะนำให้เกษตรใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่กรมวิชาการเกษตร (2553) แนะนำ

เมื่อผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งได้ตามเป้าหมายจึงส่งมอบให้เกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยและเกษตรกรขยายผลนำไปปลูก พบว่า เกษตรกร 2 ราย มีพื้นที่ปลูกห่างจากพืชวงศ์ส้มอย่างน้อย 5 กิโลเมตร

ส่วนเกษตรกร 2 ราย มีการปลูกพืชวงศ์ส้มในพื้นที่ใกล้เคียงกับแปลงทดสอบ จึงแนะนำให้ปลูกกล้วยเป็นแนวกันชนระหว่างแปลงที่ปลูกพืชวงศ์ส้มกับแปลงที่จะสร้างสวนใหม่ด้วยต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง เพื่อลดความเสี่ยงจากการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำการจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตส้มโอเพื่อเพิ่มคุณภาพและมาตรฐานในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2, 2565)

โดย นายแหวน เอี่ยมฉ่ำ พื้นที่ปลูก 3 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งไปปลูกครั้งแรกจำนวน 60 กิ่ง ย้ายปลูกลงพื้นที่เมื่อเดือนธันวาคม 2561 ครั้งที่ 2 จำนวน 30 กิ่ง ย้ายปลูกลงพื้นที่เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2562 นายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม พื้นที่ปลูก 3 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 80 กิ่ง ย้ายปลูกลงแปลงเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2562 นายอนันต์ บัวลอย พื้นที่ปลูก 1 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 30 กิ่ง ย้ายปลูกลงแปลงเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2562 นายปัญญาพงศ์ ทรงรัฐ พื้นที่ปลูก 3 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 90 กิ่ง ย้ายปลูกลงแปลงช่วงเดือนกรกฎาคม 2564 โดยแนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และปุ๋ยคอกรองก้นหลุมก่อนปลูกส้มโอ ซึ่งปุ๋ยชีวภาพดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต โดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในปุ๋ยจะสลายธาตุฟอสฟอรัสจากดินส่งต่อให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ ลดการใช้ปุ๋ยเคมี (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, ม.ป.ป.) ทำให้ต้นส้มโอมีการเจริญเติบโตที่ดี

ผลการสำรวจการระบาดของศัตรูพืชทุก 3 เดือน ภายหลังการย้ายปลูกต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งพบว่า ปี 2562 มีการระบาดของหนอนชอนใบในแปลงส้มโอสูงสุด 76.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาพบแมลงกัดกินใบ ได้แก่ แมลงค่อมทองและหนอนแก้วส้ม 14.81 เปอร์เซ็นต์ และพบการระบาดของโรคแคงเกอร์ 12.35 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ได้ให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พบการระบาดข้างต้นตามหลักวิชาการ โดยแนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ปิโตรเลียมสเปรย์ออยด์ และสารคอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ ให้กับเกษตรกร ปี 2563 พบว่า การระบาดของหนอนชอนใบและแมลงกัดกินใบสูงสุด 93.75 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมาพบโรคแคงเกอร์ 11.54 เปอร์เซ็นต์ ปี 2564 พบว่า การระบาดของหนอนชอนใบและแมลงกัดกินใบสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาพบโรคแคงเกอร์ 74.07 เปอร์เซ็นต์ การระบาดของศัตรูพืชทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ จึงแนะนำให้เกษตรกรเปลี่ยนกลุ่มสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ ใช้สารปิโตรเลียมสเปรย์ออยด์ สลับกับสารอิมิดาโคลพริด และไทอะมีทอกแซม ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2564) จากการใช้สารเคมีข้างต้นทำให้การระบาดของศัตรูพืชในปี 2565 ลดลง พบการระบาดของหนอนชอนใบ และแมลงกัดกินใบสูงสุด 56 และ 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การระบาดของโรคแคงเกอร์กลับพบว่าสูงขึ้นเป็น 45.45 เปอร์เซ็นต์ อาจมีสาเหตุจาก การแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ที่ติดไปกับอุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง และน้ำฝนที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการระบาดของโรคแคงเกอร์ในสภาพแปลงปลูก จึงจำเป็นต้องมีการทำความสะอาดอุปกรณ์ตัดแต่งกิ่งและตัดส่วนของพืชที่พบอาการของโรคแคงเกอร์ออกไปทำลายนอกแปลงปลูกก่อนเข้าสู่ฤดูฝน เพื่อลดความเสียหายของผลผลิตส้มโอ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559) ปี 2566-2567 พบว่า การระบาดของหนอนชอนใบ แมลงกัดกินใบ และโรคแคงเกอร์สูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) ผลการติดตามการแพร่ระบาดของศัตรูพืชภายหลังย้ายปลูกลงแปลงไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ซึ่งโดยปกติจะพบการระบาดในช่วงฤดูฝนที่ส้มโอแตกใบอ่อน ทั้งนี้ได้แนะนำให้เกษตรกรพ่นเคมีกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในช่วงดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดการระบาดของศัตรูพืช จึงทำให้ไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม และสอดคล้องกับรายงานของ Zhang *et al*. (2011)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเข้าทำลายของศัตรูพืชในต้นส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งทำให้ต้นส้มโอเจริญเติบโตได้ลดลง โดยพบว่า แปลงของนายอนันต์ บัวลอย พบการเข้าทำลายของหนอนชอนใบในช่วงปีที่ 1-2 ภายหลังการย้ายปลูก ทำให้ต้นส้มโอชะงักการเจริญเติบโตมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่าต้นส้มโอของนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม ที่ปลูก

ในเดือนเดียวกัน ส่วนโรคพืชที่พบการเข้าทำลายมากที่สุดคือโรคแคงเกอร์ ซึ่งพบการระบาดในช่วงฤดูฝนในทุกแปลงทดสอบ จากรายงานของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2559) และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่าหนอนชอนใบเป็นปัญหาที่สำคัญในการปลูกส้มโอระยะแตกใบอ่อนและทำให้การระบาดของโรคแคงเกอร์รวดเร็วและรุนแรง ส่งผลให้ส้มโอที่ปลูกใหม่มีการเจริญเติบโตลดลง ควรป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดทันทีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ผลการวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูก ทุก 6 เดือน ภายหลังการย้ายปลูกพบว่า ปี 2562 ต้นส้มโอที่มีอายุ 9 เดือน มีขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรคเท่ากับ 1.87 1.53 92.80 และ 94.77 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2563 ต้นส้มโอที่มีอายุ 1 ปี 3 เดือน มีขนาด 5.03 3.38 189.08 และ 182.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2564 ต้นส้มโอที่มีอายุ 2 ปี 3 เดือน มีขนาด 6.74 6.20 294.70 และ 292.59 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2565 ต้นส้มโอที่มีอายุ 3 ปี 3 เดือน มีขนาด 11.82 8.15 351.00 และ 369.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2566 ต้นส้มโอที่มีอายุ 4 ปี 3 เดือน มีขนาด 12.66 11.41 391.39 และ 393.89 เซนติเมตร ตามลำดับ และปี 2567 ต้นส้มโอที่มีอายุ 5 ปี 3 เดือน มีขนาด 13.46 11.71 407.92 และ 405.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2)

แปลงของเกษตรกร 1 ราย ในพื้นที่ ตำบลวังหมัน อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท เป็นพื้นที่ที่เคยปลูกมันสำปะหลัง มีลักษณะดินเป็นดินเหนียว พื้นที่แห้งแล้ง ขาดระบบน้ำชลประทาน ใช้การขุดบ่อและติดตั้งระบบสูบน้ำแต่มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ จึงปลูกต้นส้มโอปลอดโรคได้ในเดือนกรกฎาคม 2564 เมื่อปลูกต้นส้มโอปลอดโรคพบว่า สภาพดินไม่เหมาะสมประกอบกับปัญหาภัยแล้งในพื้นที่ ทำให้ต้นส้มโอไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและการระบาดของศัตรูพืชได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 (2565) ที่กล่าวว่าดินเหนียวมีการระบายน้ำไม่ดี ทำให้ระบบรากของส้มโอเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ ควรปรับปรุงดินโดยการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดิน อีกทั้งระบบรากของส้มโอเจริญอยู่ใกล้กับผิวดิน ไม่ควรให้น้ำขังเป็นเวลานาน อาจทำให้ต้นส้มโอตายได้

ผลการสุ่มตัวอย่างใบส้มโอ ในแปลงทดสอบและต้นแม่พันธุ์ในโรงเรือนเพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR โดยสุ่มเก็บตัวอย่างใบส้มโอทุกปีไม่พบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งในตัวอย่างใบส้มโอ ซึ่งลักษณะอาการของโรคกรีนนิ่งที่พบบนใบส้มโอแสดงอาการเส้นใบสีเขียวเข้ม เนื้อใบสีเหลืองและมีขนาดลดลง มีลักษณะคล้ายอาการขาดธาตุสังกะสี (ไมตรี, 2548) จึงไม่สามารถวินิจฉัยโรคกรีนนิ่งจากลักษณะอาการผิดปกติบนใบส้มโอได้ จำเป็นต้องตรวจเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ณ ห้องปฏิบัติการด้านโรคพืชของ สอพ. ทุกปี ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Li *et al.* (2006) นอกจากนี้มีการสุ่มตัวอย่างใบส้มโอต้นแม่พันธุ์ในโรงเรือนกันแมลงของ สวพ. 5 ไปตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่ง ผลการตรวจสอบไม่พบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งเช่นกัน จึงใช้เป็นแหล่งผลิตตาพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งได้

ดังนั้นการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มอย่างต่อเนื่อง ช่วยลดโอกาสการเกิดโรคกรีนนิ่งในแปลงส้มโอที่ใช้ต้นพันธุ์ปลอดโรคได้ หากมีการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ต้นส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง มีปริมาณและคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาด สร้างความเข้มแข็งและยั่งยืนกับเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Bai *et al.* (2016) ที่รายงานว่าการผลิตส้มในมณฑลกวางสี ประเทศจีน ได้รับความเสียหายจากโรคกรีนนิ่งมากถึง 67,000 เฮกแตร์ (418,750 ไร่) คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 1.5 พันล้านดอลลาร์ ในปี 2548 เมื่อมีการสร้างโรงเรือนผลิตพันธุ์ส้มปลอดโรคมากกว่า 20 โรง และนำพันธุ์ปลอดโรคมาใช้ร่วมกับการจัดการโรคกรีนนิ่งแบบผสมผสาน และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรผู้ปลูกส้มพบว่าต้นส้มที่เป็นโรคลดลงอย่างต่อเนื่องจาก 6.4 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2548 เหลือต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 7 ปี

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนส้มโอใหม่จากผลงานวิจัยในครั้งนี้ พบว่าได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีในเวทีวิชาการต่างๆ รวม 11 ครั้ง มีเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอ ผู้สนใจ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องร่วมรับฟัง 455 ราย (Figure 1) โดยบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท สำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่จังหวัดชัยนาท สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขตที่ 7 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวา ผู้สนใจได้รับทราบ พร้อมสาธิตวิธีการผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง เป็นการสร้างการรับรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง เกิดการพัฒนาต่อยอด และขยายผลการใช้เทคโนโลยี เกิดประสิทธิภาพ อย่างมีประสิทธิผล บรรลุตามเป้าหมายการดำเนินงานวิจัยอย่างแท้จริง

การเผยแพร่องค์ความรู้เทคโนโลยีการสร้างสวนส้มโอใหม่จากต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งสู่เกษตรกร นักวิชาการ และผู้ที่สนใจดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ นำเสนอผลการดำเนินงานวิจัยในการประชุมวิชาการระหว่าง สวพ.2 และ สวพ.5 ณ ออโรร่า รีสอร์ท กาญจนบุรี ต.ลาดหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี วันที่ 15 กันยายน 2565 โดยสรุปผลการดำเนินงานวิจัยในรูปแบบ E-book ตีพิมพ์เรื่องต้นแบบเทคโนโลยีผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งในสื่อออนไลน์ผ่านช่องทางเว็ปไซต์ https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/id/33/-iid/123125 ของกรมประชาสัมพันธ์ ป้ายโปสเตอร์แบบโรลอัพ และ E-book ในการประชุมติดตามและแถลงผลงานวิจัยของ สวพ.5 ปี 2566 ณ โรงแรมเมธาวลัย อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี วันที่ 22-23 สิงหาคม 2566 (Figure 2)

เกษตรกรขยายผลที่ได้รับต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง และต้นตอส้มเพื่อไปติดตาพันธุ์ปลอดโรคด้วยตนเองรวม 12 ราย เป็นเกษตรกรในอำเภอหันคา สรรพยา เมืองชัยนาท และสรรคบุรี ซึ่งเป็นเกษตรกรที่ร่วมรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนส้มโอใหม่ มีความสนใจและมีทักษะในการติดตาส้มโอ พบว่าเกษตรกรสามารถติดตาพันธุ์ส้มโอปลอดโรคได้ 50 เปอร์เซ็นต์จากต้นตอที่รับไป ต้นส้มโอมีการเจริญเติบโตที่ดี

ดังนั้นการขยายผลชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ด้วยต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งร่วมกับการเฝ้าระวัง ตรวจติดตามการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มสู่เกษตรกรและผู้ที่สนใจ จึงเป็นบริบทที่สำคัญที่จำเป็นต้องดำเนินการ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับการผลิตส้มโอขาวแตงกวาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท

5. การประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดลอง

ผลการประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนใหม่พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องความสมบูรณ์ของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งที่นำมาปลูกลงแปลงทดสอบและเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งสำหรับสร้างสวนส้มโอใหม่แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 75 เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี และการตรวจติดตาม เฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช และการวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูกอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 50 เรื่องต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งมีความแข็งแรงต่อศัตรูพืช เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากร้อยละ 50 เรื่องการผลิตต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยวิธีการติดตาทำได้ไม่ยุ่งยาก

สรุปผลการทดลอง

1. ได้ต้นแบบโรงเรือนกันแมลงสำหรับผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง ณ สวพ.5 จำนวน 1 โรงเรือน

2. ได้แปลงทดสอบเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนส้มโอใหม่จากต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 3 แปลง ในพื้นที่อำเภอวัดสิงห์ 2 แปลง และอำเภอสรรคบุรี 1 แปลง รวมพื้นที่ 10 ไร่

3. สำรวจการระบาดของศัตรูพืชไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม แต่พบการระบาดของหนอนชอนใบ แมลงกัดกินใบ และโรคแคงเกอร์ 100 เปอร์เซ็นต์

4. การเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง เมื่อต้นส้มโอมีอายุ 51 เดือน มีขนาดลำต้นของต้นตอ 12.66 เซนติเมตร ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา 11.41 เซนติเมตร ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา 391.39 เซนติเมตร และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรค 393.89 เซนติเมตร ซึ่งเริ่มให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่อต้นส้มโออายุ 32 เดือน

5. การสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบและในโรงเรือนผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่ง เพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ไม่พบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งในตัวอย่างใบส้มโอ

6. การถ่ายทอดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนส้มโอใหม่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2564-2566 รวม 10 ครั้ง มีเกษตรกร ผู้สนใจ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องร่วมรับฟังรวม 335 ราย มีการขยายผลสู่เกษตรกรรวม 12 ราย มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ แผ่นพับ ป้ายโปสเตอร์ E-book และเว็ปไซต์

7. ประเมินความพึงพอใจเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 100 เรื่องความสมบูรณ์ของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งที่นำมาปลูกลงแปลงทดสอบและเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งสำหรับสร้างสวนส้มโอใหม่แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 75 เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี และการตรวจติดตาม เฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช และการวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูกอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 50 เรื่องต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งมีความแข็งแรงต่อศัตรูพืช เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากร้อยละ 50 เรื่องการผลิตต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยวิธีการติดตาทำได้ไม่ยุ่งยาก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาทและสำนักงานเกษตรอำเภอสรรคบุรี ที่ติดต่อประสานงานเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่เข้าร่วมรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างสวนส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยต้นพันธุ์ปลอดโรค และขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวสู่เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวา สร้างความเข้มแข็งสู่ชุมชน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2553. 122 หน้า.

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. ม.ป.ป. ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและการนำไปใช้ประโยชน์. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ดารุณี ปุญญพิทักษ์ เยาวภา ตันติวานิช และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2554. การตรวจสอบเชื้อ *Candidatus* Liberibacter species สาเหตุโรคฮวงลองบิง (กรีนนิ่ง) ด้วยเทคนิค Real-time PCR. *ใน* การรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2255-2259 หน้า.

ไมตรี พรหมมินทร์. 2548. โรคทรุดโทรมของส้มและแนวทางฟื้นฟูการทำสวนส้มในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 87 หน้า.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท. 2564. ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรของจังหวัดชัยนาท ประจำปี 2564. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท. 80 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2559. เอกสารวิชาการ การจัดการศัตรูส้มโอเพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร. 134 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2564. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย จากงานวิจัยปี 2564. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 280 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2. 2565. การจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตส้มโอเพื่อเพิ่มคุณภาพและมาตรฐานในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง. กรมวิชาการเกษตร. 46 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7. ม.ป.ป. การจัดการองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/share/attachment.php-?aid=2876. สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2566.

สุดาวรรณ มีเจริญ ณัฐพล วิโรจนะ และ สุธน สุวรรณบุตร. ม.ป.ป. เทคโนโลยีการผลิตส้มโอปลอดโรคและกระจายพันธุ์. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร. 66 หน้า.

Bai X., B. Lou and C. Deng. 2016. Control progress of citrus Huanglongbing in Guangxi, China. Abstract of Presentation at the 20th IOCV Conference of the International Organization of Citrus Virologist (IOCV). แหล่งข้อมูล: https://escholarship.org/uc/item/-7986f88j. สืบค้นเมื่อ 14 กรกฎาคม 2566.

Li, W.B., J.S. Hartung and L. Levy. 2006. Quantitative real-time PCR for detection and identification of *Candidatus* Liberibacter species asscociated with citrus huanglongbing. J. Microbiol. Methods. 66: 104-115

Zhang, M., C.A. Powell, L. Zhou, Z. He, E. Stover and Y. Duan. 2011. Chemical compound effective against the citrus huanglongbing bacterium '*Candidatus* Liberibacter asiaticus' in planta. Phytopathology. 101:1097-1103.

Table 1 Percentage of pest outbreaks on greening disease-free Khao Taeng Gua pomelo trees after transplanting into farmers' plots in Chainat province, 2019-2024.

Farmer name	Pomelo tree age (month)	Pest outbreak (%)					
		Citrus leaf miner	Insects eat leaves	Mealybug	Scales insect	Red mites	Canker disease
Mr.Waen AiemChum	9	68.00	14.81	1.23	0.00	0.00	12.35
Mr.Chainarong Munaoum	3	62.82	7.69	0.00	2.56	0.00	0.00
Mr.Anan Bualoy	3	76.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mr.Waen AiemChum	15	93.75	93.75	1.25	0.00	0.00	5.00
Mr.Chainarong Munaoum	9	97.44	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56
Mr.Anan Bualoy	9	76.92	11.54	0.00	0.00	0.00	11.54
Mr.Waen AiemChum	27	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	74.07
Mr.Chainarong Munaoum	21	100.00	66.67	0.00	0.00	0.00	66.67
Mr.Anan Bualoy	21	100.00	9.09	0.00	0.00	18.18	9.09
Mr.Waen AiemChum	39	56.00	52.00	0.00	0.00	0.00	44.00
Mr.Chainarong Munaoum	33	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00	43.33
Mr.Anan Bualoy	33	45.45	27.27	0.00	0.00	0.00	45.45
Mr.Waen AiemChum	51	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Mr.Chainarong Munaoum	45	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Mr.Anan Bualoy	45	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Mr.Waen AiemChum	63	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Mr.Chainarong Munaoum	57	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Mr.Anan Bualoy	57	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Table 2 Mean growth measurements of greening-free pomelo after transplanting into the field of farmers participating in 2019-2024.

Farmer name	Pomelo tree age (month)	Stem size (cm)		Height of the persistent branch (cm)	Canopy width (cm)
		Root stock	Persistent branch		
Mr.Waen AiemChum	9	1.87	1.53	92.80	94.77
Mr.Chainarong Munaoum	3	1.13	0.81	45.70	-
Mr.Anan Bualoy	3	1.17	0.95	67.04	-
Mr.Waen AiemChum	15	5.03	3.38	189.08	182.64
Mr.Chainarong Munaoum	9	4.00	2.82	187.96	130.50
Mr.Anan Bualoy	9	3.16	2.41	127.98	119.85
Mr.Waen AiemChum	27	6.74	6.20	294.70	292.59
Mr.Chainarong Munaoum	21	6.65	4.63	247.10	231.70
Mr.Anan Bualoy	21	4.44	3.97	186.91	186.00
Mr.Waen AiemChum	39	11.82	8.15	351.00	369.33
Mr.Chainarong Munaoum	33	10.57	6.90	306.83	305.10
Mr.Anan Bualoy	33	6.46	5.44	192.82	223.00
Mr.Waen AiemChum	51	12.66	11.41	391.39	393.89
Mr.Chainarong Munaoum	45	12.30	9.35	355.00	336.19
Mr.Anan Bualoy	45	6.84	6.05	201.25	223.75
Mr.Waen AiemChum	63	13.46	11.71	407.92	405.00
Mr.Chainarong Munaoum	57	13.39	9.22	329.44	298.89
Mr.Anan Bualoy	57	8.73	8.55	300.00	315.00

Figure 1 Transfer of technology for controlling greening disease by creating new orchards from greening disease-free in Khao Taeng Gua pomelo trees to farmers, academics and interested persons between 2021-2023.

Figure 2 Disseminate greening disease control technology correctly to farmers who grow Khao Taeng Gua, academics and interested persons through various public relations media between 2021-2023.

พัฒนาและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี

Develop and Expand the Set of Fah Talai Chon Production Technology in Uthai Thani Province.

สมบัติ บวรพรเมธี[1/] สุภาพร สุขโต[1/] อรนี อินทร์ทอง[1/] และ ดาวรุ่ง คงเทียน[1/]

Sombut Bowonpornmetee[1/], Supaporn Sukto[1/], Ornee Inthong[1/] and Daorungdao Kongthian[1/]

ABSTRACT

Development and expansion of Fah Talai Chon production technology in Uthai Thani province. For the sufficient Fah Talai Chon production to demand in the area. Conducted in the fields of farmers growing Fah Talai Chon in Huai Khot District and Lan Sak District, Uthai Thani Province. Planting was carried out in June 2022 and harvested in February 2023. There were 10 farmers participating, each with 0.5 rai, for a total area of 5 rai, consisting of 2 methods : farmer's method. is the way farmers practice and the test method is to use the Phichit 4-4 variety to plant seeds in trays. Improve the soil with 2,000 kilograms of organic fertilizer per rai. and condition the soil with lime. Harvest the flowering period 50% and 110-120 days old. Data was analyzed with Paired T-test. It was found that the test method gave an average yield of Fah Talai Chon of 1,378 kilograms per rai, higher than the farmer's method. or an increase of 29.46 percent, resulting in an average income of 20,664 baht per rai, an increase of 33.55 percent, but the test method had an average production cost of 3,340 baht per rai, an increase of 28.76 percent, making the average income-to-investment ratio (BCR) 5.90- 6.17 and both methods had andrographolide content values higher than the standard value (1.0%).

Key-words: Fah Talai Chon, *Andrographis paniculata*, Pijit 4-4

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี 61110

[1/] Uthai thani Research and Development Center, Khao Kwang Thong, Nongchang District, Uthai thani Province.

บทคัดย่อ

การพัฒนาและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี เพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอกับความต้องการในพื้น ดำเนินการในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกฟ้าทะลายโจรในพื้นที่อำเภอห้วยคตและ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี ดำเนินการปลูกเดือนมิถุนายน 2565 และเก็บเกี่ยว กุมภาพันธ์ 2566 มีเกษตรเข้าร่วม 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 5 ไร่ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกร คือวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ และกรรมวิธีทดสอบ คือ ใช้พันธุ์พิจิตร 4-4 เพาะเมล็ดในถาดเพาะ ปรับปรุงดินปุ๋ยอินทรีย์ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปรับสภาพดินด้วยปูนขาว เก็บเกี่ยวระยะออกดอก 50%และอายุต้น 110-120 วัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Paired T-test พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสดฟ้าทะลายโจรเฉลี่ย 1,378 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.46 ทำให้มีรายได้เฉลี่ย 20,664 บาทต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 33.55 แต่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,340 บาทต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 28.76 ทำให้สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย (BCR) 5.90-6.17 และทั้งสองกรรมวิธีมีค่าปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงกว่าค่ามาตรฐาน (1.0%)

คำสำคัญ: ฟ้าทะลายโจร, พันธุ์พิจิตร 4-4

คำนำ

ฟ้าทะลายโจรเป็นสมุนไพรที่มีการใช้อย่างกว้างขวางในการแพทย์โบราณของจีน โดยใช้เป็นยาแก้ไข้ แก้อาการอักเสบและแก้ท้องเสีย (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2544) ในบัญชียาหลักแห่งชาติด้านสมุนไพร พ.ศ. 2566 ระบุว่าสรรพคุณ บรรเทาอาการท้องเสียชนิดที่ไม่เกิดจากการติดเชื้อ บรรเทาอาการเจ็บคอและอาการของโรคหวัด เช่น เจ็บคอ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ (กองผลิตภัณฑ์สมุนไพร, มปป) จังหวัดอุทัยธานี เป็นจังหวัดที่มีการพัฒนาให้เป็นเมืองสมุนไพร เพื่อเป็นกลไกพัฒนาสมุนไพรครบวงจรแบบบูรณาการของหน่วยงานระดับพื้นที่ โดยสมุนไพรเป้าหมาย ได้แก่ ขมิ้นชัน ฟ้าทะลายโจร ไพล มะขามแขก เพชรสังฆาต และเถาวัลย์เปรียง โดยในปี 2559 มีปริมาณการใช้สมุนไพรทั้ง 6 ชนิดรวม 20 ตัน นอกจากนี้พื้นที่จังหวัดอุทัยธานีมีความอุดมสมบูรณ์เอื้อต่อการปลูกการผลิตสมุนไพรหลายชนิด โดยจังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ปลูกสมุนไพร 167 ไร่ 3 งาน สมุนไพรที่ปลูก ได้แก่ ตะไคร้ ว่านชักมดลูก ขมิ้นชัน ไพล กระชาย ฟ้าทะลายโจร และอื่นๆ จากนโยบายเมืองสมุนไพรที่ให้มีการผลิตสมุนไพรเพื่อใช้ในพื้นที่ ประกอบกับมีการจ่ายสมุนไพรเดียวเพิ่มมากขึ้น เช่น ฟ้าทะลายโจร (แก้ไข้หวัด) ลูกอมมะแว้ง (ลดอาการไอ) ทำให้มีแนวโน้มการใช้สมุนไพรเพิ่มมากขึ้น (ปิยวรรณ, 2560) ซึ่งในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ยาฟ้าทะลายโจร มีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญในด้านสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยามากขึ้น แต่ในด้านการผลิตเกษตรกรยังใช้พันธุ์พื้นเมืองที่ให้ผลผลิตต่ำ และขาดกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐานเหมาะสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะสารสำคัญและได้มาตรฐาน GAP โดยเทคโนโลยีที่ช่วยให้สารสำคัญสูงขึ้น ได้แก่ พันธุ์ที่เหมาะสม การเตรียมดิน ระยะปลูก การจัดการธาตุอาหารพืช (จรัญ และคณะ, 2553) อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม (สุภาภรณ์, 2558) ซึ่งเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับมาตรฐาน GAP พืชสมุนไพร

ดังนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี จึงพัฒนาและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจร โดยนำเทคโนโลยีที่พัฒนาแล้ว ได้แก่ พันธุ์ (ฟ้าทะลายโจร ; สายพันธุ์ พิจิตร 4-4) การปลูก อัตราปลูก การดูแลรักษา การจัดการธาตุอาหาร อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม และวิธีเก็บเกี่ยว ด้วยวิธีการอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรและจัดทำแปลงต้นแบบสำหรับเป็นศูนย์เรียนรู้ชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรตามมาตรฐานการ GAP แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อให้ได้วัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพ ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง หรือสิ่งเจือปนที่เป็น

อันตรายต่อผู้บริโภค เข้าสู่กระบวนการผลิตสมุนไพรของโรงพยาบาล ลดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบสมุนไพร ช่วยส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทยให้เป็นทางเลือกกับประชาชน และสามารถขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียงที่สนใจ

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีดำเนินการ

- **อุปกรณ์**
  1. วัสดุ ได้แก่ เมล็ดฟ้าทะลายโจรสายพันธุ์พิจิตร 4-4 ปุ๋ยหมัก (ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์) ถาดหลุมเพาะ วัสดุเพาะ
  2. อุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ให้น้ำ ป้ายแปลงทดลอง มีด ถุงพลาสติก ถังน้ำ อุปกรณ์การวัดการเจริญเติบโต
- **วิธีการ**

  ไม่มีแผนการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตโดย Paired T-test
- วิธีปฏิบัติการทดลอง

  การดำเนินงานแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

  ขั้นตอนที่ 1 ประชุมชี้แจง
  - การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ วิเคราะห์พื้นที่สภาพแวดล้อมของแหล่งผลิต รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เป้าหมายดำเนินการ
  - ชี้แจงแนวทางการดำเนินงานและวัตถุประสงค์ของโครงการ
  - ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร 2 หลักสูตร ได้แก่

    หลักสูตรที่ 1 การผลิตพืชสมุนไพรตามระบบมาตรฐาน GAP

    หลักสูตรที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐาน

  ขั้นตอนที่ 2 คัดเลือกเกษตรกร ซึ่งเป็นเกษตรกรสมาชิกกลุ่มผู้ผลิตสมุนไพร

  ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการสร้างแปลงต้นแบบชุดเทคโนโลยี โดยดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรจำนวน 10 รายๆ ละ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 5 ไร่ (จรัญ, 2553) ดังนี้

เทคโนโลยี	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
1. พันธุ์	พื้นเมือง	พันธุ์แนะนำ ได้แก่ สายพันธุ์พิจิตร 4-4 (ธัชธาวินท์, 2562)
2.เตรียมต้นกล้า	เพาะเมล็ดลงถาดเพาะ/หว่าน	แช่เมล็ดฟ้าทะลายโจรในน้ำสะอาดทิ้งไว้ 6 ชั่วโมง นำเมล็ดไปเพาะลงตะกร้าที่มีดินพรุ (peat) เป็นวัสดุเพาะ เมื่อเมล็ดงอกมีใบเลี้ยงจึงทยอยคัดแยกกล้าที่มีขนาดเท่ากันย้ายปลูกในถาดหลุมที่มีดินพรุ (peat)
3. เตรียมแปลง	ไถดะ 2-3 วันก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยเคมี 100-200 กก./ไร่	โดยไถดะแล้วตากดินไว้ 1-2 สัปดาห์ แล้วจึงไถแปร ใส่ปุ๋ยหมัก (ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์) 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกแบบยกร่องสูง 20 เซนติเมตร ปรับหน้าดินให้สม่ำเสมอ
4.ย้ายกล้า	เมื่อต้นกล้ามีใบจริง 6-8 ใบ	ฟ้าทะลายโจรที่ระยะมีใบจริงคลี่บาน 6 ใบปลูกที่ระยะปลูก 30x 40 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย 3 x 4 เมตร กำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ

เทคโนโลยี	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
5.การเก็บเกี่ยว	ระยะดอกบาน 50% เก็บผลผลิตในช่วงเช้า โดยตัดส่วนเหนือดินห่างจากโคนต้น 4 ข้อ	เมื่อฟ้าทะลายโจรระยะดอกบาน 50% เก็บผลผลิตในช่วงเช้า โดยตัดส่วนเหนือดินห่างจากโคนต้น 4 ข้อ (ประมาณ 10 เซนติเมตรจากพื้นดิน) อายุต้น 100-120 วัน หลังย้ายปลูก

ขั้นตอนที่ 4 การเผยแพร่เทคโนโลยีไปยังเกษตรกรอื่น โดยการทำแปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรสู่เกษตรกรเครือข่าย เก็บเกี่ยวผลผลิตให้เกษตรกรได้เปรียบเทียบผลของเทคโนโลยีที่นำไปใช้ในแปลงต้นแบบ พร้อมจัดเวทีแรกเปลี่ยนเรียนรู้ และจัดนิทรรศการ

ขั้นตอนที่ 5 การบูรณาการร่วมกันกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เกษตรจังหวัด สหกรณ์จังหวัด และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

- การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลทางด้านการเกษตร เช่น ความสูงต้น จำนวนต้น น้ำหนักผลผลิต การระบาดของโรคแมลง และอาการผิดปกติต่างๆ

2. บันทึกข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วย ต้นทุนการผลิต รายได้ และผลตอบแทน

3. บันทึกข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก่อนการปลูกพืช (บันทึกข้อมูลด้านเนื้อดิน ค่าความเป็นกรดด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่าความต้องการปูน)

- การวิเคราะห์ข้อมูล

- ด้านเกษตรศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตของวิธีทดสอบกับวิธีของเกษตรกร (Yield Gap Analysis) โดยใช้ Paired T-test เปรียบเทียบความแตกต่าง

- ด้านเศรษฐศาสตร์ โดยค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ BCR อธิบายความแตกต่าง

- ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้นตุลาคม 2564 และสิ้นสุดกันยายน 2566 รวม 2 ปี

- พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกร อำเภอลานสัก และอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

คัดเลือกเกษตรกรร่วมดำเนินงาน จำนวน 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ รสมพื้นที่ 5 ไร่ พื้นที่ดำเนินการ อำเภอห้วยคต และอำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี โดยคัดเลือกจากลักษณะพื้นที่ปลูกที่ไม่มีความเสี่ยงตามหลัก GAP สมุนไพรในพื้นที่อำเภอห้วยคต และอำเภอลานสัก ได้แก่ 1.นายสมชาย ปรีเปรม 2.นางบรรจง เที่ยงทอง 3.นางศิริสุภัค ศักดิ์ทอง 4.นายทรงศักดิ์ ศักดิ์ทอง 5.สหกรณ์การเกษตรห้วยคต 6.นายสมเศียร โพธิ์สันทัด7.นางสาวเพ็ญนภา โพธิ์สันทัด 8.นางสาวสุภาพร กุลโคตร 9.นางบังอร บัวทอง และ 10.นางสาวรสริน บัวทอง (Table 1)

เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาวิเคราะห์ประเมินความสมบูรณ์ของดิน และมีผลการประเมินความสมบูรณ์ของดิน เกวลิน (2558) กล่าวว่า จากผลการวิเคราะห์ดิน ฟ้าทะลายโจรมีความต้องการ pH ระหว่าง 5.5-6.5 ปริมาณไนโตรเจนมากกว่า 80 ppm ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 0-30 ppm ปริมาณโพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชใม่เกิน 80 ppm จากผลวิเคราะห์ดิน พว่า แปลงทดสอบส่วนใหญ่มี (Table 2) ดังนี้ 1) นายสมชาย ปรีเปรม ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับน้อย และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูง

2) นางบรรจง เที่ยงทอง ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดค่อนข้างต่ำ ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับต่ำ 3) นางศิริสุภัค ศักดิ์ทอง ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นด่างเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับต่ำ 4) นายทรงศักดิ์ ศักดิ์ทอง ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับปานกลาง และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับปานกลาง 5) สหกรณ์การเกษตรห้วยคต ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูง 6) นายสมเศียร โพธิ์สันทัด ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นด่างเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูงมาก 7) นางสาวเพ็ญนภา โพธิ์สันทัด ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดปานกลาง ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูง และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูงมาก 8) นางสาวสุภาพร กุลโคตร ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับปานกลาง 9) นางบังอร บัวทอง ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับปานกลาง และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูงมาก 10) นางสาวรสริน บัวทอง ผลการวิเคราะห์ดินค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ค่า EC อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับปานกลาง และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูงมาก

จากการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของต้นฟ้าทะลายโจรที่อายุ 30-35 วันหลังปลูก กรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยความสูงต้น จำนวนกิ่งแขนง และความกว้างทรงพุ่ม มีค่าเท่ากับ 39.5 เซนติเมตร 13.9 กิ่ง และ 16.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบ มีค่าเท่ากับ 37.8 เซนติเมตร 13.5 กิ่ง และ 15.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 3) อาจเนื่องมาจากกรรมวิธีทดสอบมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่มาก ทำให้เกิดความร้อนจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินพืชจึงชะงักการเจริญเติบโตช่วงหนึ่ง แต่ที่อายุ 60-65 วัน กรรมวิธีทดสอบมี ค่าความสูงต้น จำนวนกิ่งแขนง และความกว้างทรงพุ่ม มีค่าเท่ากับ 54.1 เซนติเมตร 31.2 กิ่ง และ 27.1 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีค่าเท่ากับ 48.0 เซนติเมตร 20.0 กิ่ง และ 21.6 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4) เพราะปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ไปมีปริมาณเล็กน้อย ต้นฟ้าทะลายโจรได้รับธาตุอาหารเพียงพอการเจริญเติบโตจึงดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต แต่การเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจรไม่สอดคล้องกับสมเดช และคณะ (2560) ที่ศึกษาระยปลูก พบว่า ถ้าระยะปลูกยิ่งมากต้นจะยิ่งมีความสูงน้อยลง ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากแปลงปลูกเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ เกษตรกรไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้ทันเวลา

เก็บเกี่ยวผลผลิตฟ้าทะลายโจรเมื่อมีระยะดอกบาน 50% พบว่าน้ำหนักสดของฟ้าทะลายโจรในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 1,378 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,180 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.46 แปลงที่ให้ผลผลิตสดสูงสุด 1,730 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 630 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5) ส่วนปริมาณสารสำคัญ พบว่า ทั้งสองกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงกว่าค่ามาตรฐานฟ้าทะลายโจรที่ ไม่ต่ำกว่า 1% โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.08 – 6.36 %

ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 20,664 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ย 15,473 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.55 ส่วนต้นทุนการผลิต กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,594 บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,340 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.76 และค่า BCR ของกรรมวิธีทดสอบมีค่า 6.17 สูงกว่า กรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR 5.90 คิดเป็นร้อยละ 4.53

สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาและขยายผลชุดเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี มีเกษตรกรร่วมดำเนินการ 10 ราย ในพื้นที่อำเภอห้วยคต และอำเภอลาสัก จังหวัดอุทัยธานี โดยทดสอบกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์พิจิตร 4-4 การเตรียมต้นกล้า การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ระยะปลูก 30 x 40 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวระยะดอกบาน 50% เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า

1. กรรมวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 29.46 ของกรรมวิธีเกษตรกร หรือ 1,378 กิโลกรัม
2. กรรมวิธีทดสอบช่วยเพิ่มรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 33.55 แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ เพิ่มขึ้นร้อยละ 28.76 ทำให้ค่า BCR ของกรรมวิธีทดสอบเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.53
3. ทั้งสองกรรมวิธีให้ผลผลิตฟ้าทะลายโจรที่มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงกว่าค่ามาตรฐาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานทดสอบ และขอขอบคุณ สกสว.ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำงานวิจัย รวมถึงผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีที่ให้การสนับสนุนในเรื่องต่างๆเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กองผลิตภัณฑ์สมุนไพร. มปป. บัญชียาหลักแห่งชาติด้านสมุนไพร พ.ศ. 2566. แหล่งที่มา : https://herbal.fda.moph.go.th/drug-list/category/ann-drug01 วันที่สืบค้น 25 กรกฎาคม 2564

เกวลิน ศรีจันทร์. 2558. ชนิดของเนื้อดินและธาตุอาหารพืชในดินต่อปริมาณสารสำคัญในฟ้าทะลายโจร. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เกษตรอภิรมย์ : กันยายน-ตุลาคม 2558. หน้า 50-51

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ เสงี่ยม แจ่มจำรูญ มัลลิกา แสงเพชร สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ จินดา สุภาผล แสงมณี ชิงดวง ไกรศร ตาวงศ์ สมพร วนะสิทธิ์ เตือนใจ พุดซัง พุฒนา รุ่งระวี และวาสนา โตเลี้ยง. 2553. วิจัยและพัฒนาการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ. รายงานผลการทดลองสิ้นสุด ประจำปีงบประมาณ 2553. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ

ปิยวรรณ เขตทัย. (วันที่ 16 พฤษภาคม 2560) สัมภาษณ์. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ .กลุ่มยุทธศาสตร์และสารสนเทศ สำนักงานเกษตรจังหวัดอุทัยธานี

สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2544. ฟ้าทะลายโจร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 66 น.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล โสมนันทน์ ลิพันธ์ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และหัตถ์ชัย กสิโอฬาร. 2560. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตฟ้าทะลายโจร. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2560 : 35 (2) : 49-56.

สุภาภรณ์ สาชาติ. 2558. วิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศที่มีศักยภาพ. รายงานโครงการวิจัยปี 2558. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ.

สำนักยา. 2556. บัญชียาหลักแห่งชาติ บัญชียาจากสมุนไพร. กลุ่มงานพัฒนาระบบ งานระบบยาแห่งชาติและสารสนเทศ 97 หน้า

Table 1 Names and coordinates of farmer plots participating in the development and expansion of Fah Talai Chon production technology in Uthai Thani province in 2023.

No.	Name	Address					Coordinates	
		No	Moo	Tumbon	District	Telephone	X	Y
1	Mr. Somchai Preeprem	70/1	1	Huai Khot	Huai Khot	083-9530501	561096	1685034
2	Mrs. Banjong Thiangthong	5/6	1	Thonglang	Huai Khot	093-9719830	547550	1692690
3	Mrs. Sirisupak Sakthong	1/3	1	Huai Khot	Huai Khot	093-0102448	563770	1689244
4	Mr. Songsak Sakthong	1/3	1	Huai Khot	Huai Khot	093-0102448	563791	1689123
5	Huai Khot Agricultural Cooperative	143/4	1	Huai Khot	Huai Khot	056-040143	563040	1687779
6	Mr. Somsian Pothisanthat	11	2	Pa Or	Lan Sak	087-2025346	556245	1708447
7	Miss Pennapa Phosantat	11	2	Pa Or	Lan Sak	087-2025346	556372	1708082
8	Miss Supaporn Kulkot	360	8	Rabum	Lan Sak	064-6032717	552244	1717264
9	Mrs. Bang-on Buathong	160	14	Rabum	Lan Sak	_	538179	1728959
10	Miss Rosarin Buathong	160	14	Rabum	Lan Sak	092-4579598	538125	1728973

Table 2 Results of soil analysis of farmer plots for the development and expansion of Fah Talai Chon production technology in Uthai Thani Province, year 2023.

No.	Name	pH (1:1)	Total N (%)	EC (1:5) ds/m at 25^0C	Organic Matter (%)	P_2O_5 (ppm)	K_2O (ppm)
1	Mr. Somchai Preeprem	6.21	0.145	0.05	2.91	17	189
2	Mrs. Banjong Thiangthong	5.07	0.101	0.01	2.02	6	40
3	Mrs. Sirisupak Sakthong	7.23	0.145	0.10	2.90	5	41
4	Mr. Songsak Sakthong	5.96	0.085	0.03	1.70	32	71
5	Huai Khot Agricultural Cooperative	6.58	0.099	0.06	1.98	3	115
6	Mr. Somsian Pothisanthat	7.41	0.104	0.19	2.07	193	1050
7	Miss Pennapa Phosantat	5.83	0.092	0.04	1.84	78	179
8	Miss Supaporn Kulkot	5.61	0.074	0.03	1.49	6	58
9	Mrs. Bang-on Buathong	6.39	0.104	0.05	2.08	37	153
10	Miss Rosarin Buathong	6.69	0.144	0.05	2.88	29	268

Table 3 Growth of Fah Talai Chon plants at 30-35 days of age in Uthai Thani Province, year 2023.

Method / Name	Height (cm.)		No. Branch (Branch)		Weight (cm.)	
	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test
Mr. Somchai Preeprem	41	36	15	18	25	19
Mrs. Banjong Thiangthong	61	46	19	12	16	23
Mrs. Sirisupak Sakthong	37	38	14	19	20	20
Mr. Songsak Sakthong	38	36	13	18	19	19
Huai Khot Agricultural Cooperative	40	46	10	7	10	10
Mr. Somsian Pothisanthat	33	37	14	10	19	17
Miss Pennapa Phosantat	36	38	13	13	19	15
Miss Supaporn Kulkot	34	34	15	8	16	15
Mrs. Bang-on Buathong	33	38	9	8	10	8
Miss Rosarin Buathong	42	29	17	12	11	13
Average	**39.5**	**37.8**	**13.9**	**12.5**	**16.5**	**15.9**
t-Test	**ns**		**Ns**		**ns**	

Table 4 Growth of Fah Talai Chon plants at 60-65 days of age in Uthai Thani Province, year 2023.

Method / Name	Height (cm.)		No. Branch (Branch)		Weight (cm.)	
	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test
Mr. Somchai Preeprem	59	57	33	42	20	25
Mrs. Banjong Thiangthong	62	58	31	42	30	36
Mrs. Sirisupak Sakthong	38	58	14	39	21	27
Mr. Songsak Sakthong	40	54	13	35	19	27
Huai Khot Agricultural Cooperative	40	47	10	7	12	11
Mr. Somsian Pothisanthat	34	46	14	10	21	28
Miss Pennapa Phosantat	49	49	13	46	24	46
Miss Supaporn Kulkot	59	68	30	35	35	30
Mrs. Bang-on Buathong	-	-	-	-	-	-
Miss Rosarin Buathong	51	50	22	25	12	14
Average	**48.0**	**54.1**	**20.0**	**31.2**	**21.6**	**27.1**

* Farmers' fields where heavy rain from Storm Noru prevented them from harvesting their crops.

Table 5 Productivity, costs, income, and Benefit cost ratio (BCR) of Fah Talai Chon farmers participating in test in Uthai Thani Province in 2023.

Method / Name	Yield (กก./ไร่)		Income (บาท/ไร่)		Cost (บาท/ไร่)		BCR	
	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test
Mr. Somchai Preeprem	880	951	8,800	14,271	2,400	3,100	3.67	4.60
Mrs. Banjong Thiangthong	1,000	1,450	15,000	21,750	2,420	3,200	6.20	6.80
Mrs. Sirisupak Sakthong	1,280	1,580	19,200	23,700	2,720	3,500	7.06	6.77
Mr. Songsak Sakthong	1,110	1,320	16,650	19,800	2,720	3,500	6.12	5.66
Huai Khot Agricultural Cooperative	630	950	9,450	14,250	2,720	3,400	3.47	4.19
Mr. Somsian Pothisanthat	886	1,480	13,292	22,200	2,400	3,100	5.54	7.16
Miss Pennapa Phosantat	1,131	1,700	16,965	25,500	2,400	3,100	7.07	8.23
Miss Supaporn Kulkot	1,480	1,730	22,200	25,950	3,320	4,100	6.69	6.33
Mrs. Bang-on Buathong	-	-	-	-	-	-	-	-
Miss Rosarin Buathong	1,180	1,237	17,700	18,554	2,420	3,200	7.31	5.80
Average	**1,064**	**1,378**	**15,473**	**20,664**	**2594**	**3340**	**5.90**	**6.17**

Note: Selling price of fresh Fah Talai Chon produce in the area. During harvest, the yield is 15 baht/kg.

Table 6 Andrographolide content of Fah Talai Chon grown in Uthai Thani Province, year 2023.

Method / Name	Andrographolide (%)	
	Farmer	Test
Mr. Somchai Preeprem	4.76	4.51
Mrs. Banjong Thiangthong	5.63	5.05
Mrs. Sirisupak Sakthong	4.66	1.08
Mr. Songsak Sakthong	1.36	1.62
Huai Khot Agricultural Cooperative	3.91	1.21
Mr. Somsian Pothisanthat	4.25	4.54
Miss Pennapa Phosantat	5.79	4.38
Miss Supaporn Kulkot	4.41	6.31
Mrs. Bang-on Buathong	-	-
Miss Rosarin Buathong	4.96	4.73

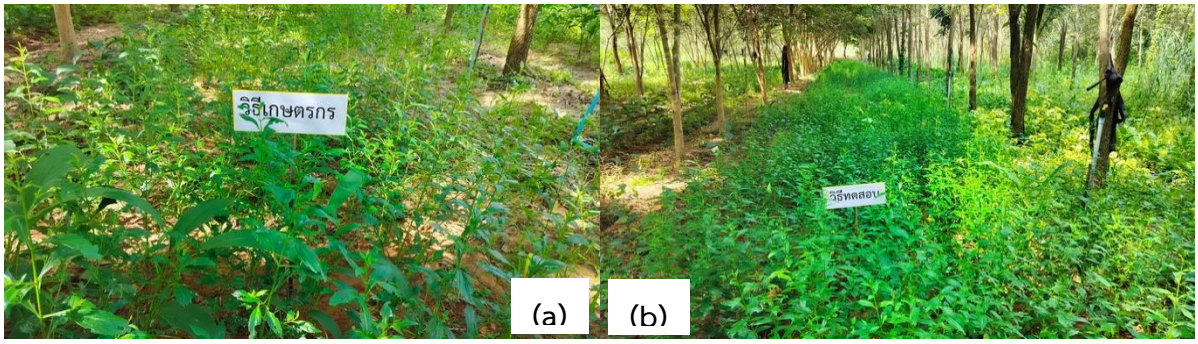


Figure 1 The Andrographis garden using the (a) test method and (b) farmers' methods.

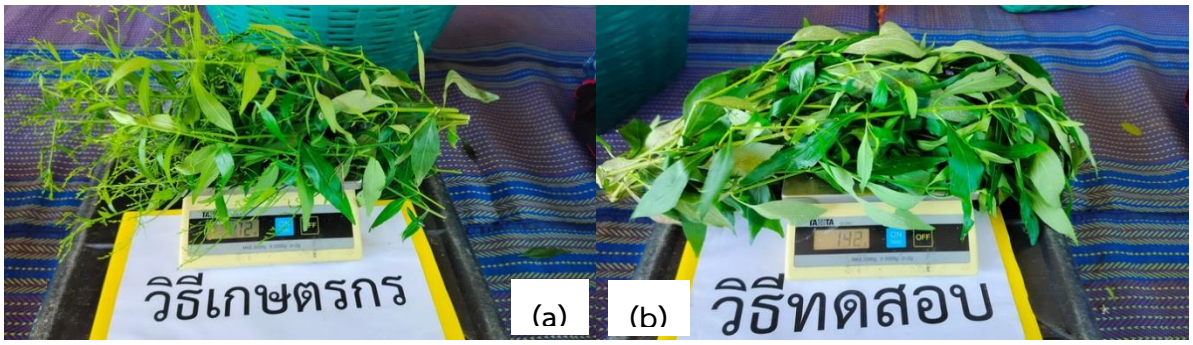


Figure 2 Yields of Andrographis paniculate. (a) farmers' methods and (b) test methods.

การประเมินสมบัติของดินในพื้นที่ปลูกส้มโอในจังหวัดชัยนาท

Evaluation of Soil Properties in Pomelo Cultivation Areas in Chai Nat Province

ทวีพร สุกใส[1] อาภรณ์ ทองบุราณ[1] มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์[1] กัญญารัตน์ เต็มปิยพล[1]
ทิตยา ประเสริฐกุล[1] รัตติญา คงเม่น[1]
Taweeporn Sooksai[1] Arphorn Thongburan[1] Montatip Arunwarakorn[1] Kanyarat Tempiyapon[1]
Thidtaya Prasertkul[1] Rattiya Kongmen[1]

ABSTRACT

Evaluation of soil properties in pomelo cultivation in Chainat Province. The objective is to evaluate the chemical properties of soil between 2017 - 2023 by collecting soil samples from pomelo orchards. Manorom District collected 24 samples from February, Mueang District collected 64 samples from February to March, Sankhaburi District collected 8 samples from December to January, Sapphaya District collected 11 samples from May and September and Wat Sing District collected 10 samples from October, total 117 examples. Soil samples were analyzed for some chemical properties according to standard methods. These properties included soil pH, electrolytic conductivity, organic matter content and levels of major nutrients such as nitrogen phosphorus and potassium. The analysis revealed that the majority of pomelo cultivation soils had unsuitable pH levels (60.6%), while electrolytic conductivity was no-saline (100%). Organic matter content was low (56.4%), while beneficial nutrient levels, such as phosphorus (83.8%) and potassium (82.9%), were high. Analyzes the chemical properties of the soil before planting can help farmers plan to improve soil quality efficiently and appropriately.

Key-words: soil chemical properties, pomelo planting soil, nutrients in the soil

[1/] กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
552 หมู่ 4 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150

[1/] Plant and Agricultural Production Development group, Office of Agricultural Research
and Development Region 5, Department of Agriculture
552 Moo 4 Bangluang, Sapphaya, Chainat 17150

บทคัดย่อ

การประเมินสมบัติของดินปลูกส้มโอในพื้นที่จังหวัดชัยนาท มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสมบัติทางเคมีของดิน ระหว่างปี 2560 - 2566 โดยเก็บตัวอย่างดินจากสวนส้มโอ ได้แก่ อำเภอมโนรมย์เก็บช่วงเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 24 ตัวอย่าง อำเภอเมืองเก็บช่วงกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม จำนวน 64 ตัวอย่าง อำเภอสรรคบุรีเก็บช่วงธันวาคมถึงมกราคม จำนวน 8 ตัวอย่าง อำเภอสรรพยาเก็บช่วงพฤษภาคมและกันยายน จำนวน 11 ตัวอย่าง และอำเภอวัดสิงห์เก็บช่วงตุลาคม จำนวน 10 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 117 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการด้วยวิธีวิเคราะห์คุณภาพดินตามมาตรฐาน ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และปริมาณของธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ผลการวิเคราะห์พบว่าดินปลูกส้มโอมีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เหมาะสมคิดเป็นร้อยละ 60.6 ค่าการนำไฟฟ้าของดินไม่เค็ม คิดเป็นร้อยละ 100 ค่าอินทรียวัตถุในดินต่ำ คิดเป็นร้อยละ 56.4 ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 83.8 ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 82.9 ซึ่งการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกจะสามารถช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพดินอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

คำหลัก : สมบัติทางเคมีของดิน ดินปลูกส้มโอ ธาตุอาหารในดิน

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและผู้ส่งออกส้มโอรายใหญ่ โดยมีคู่แข่งที่สำคัญ คือ ประเทศจีน จากข้อมูลพบว่าส้มโอและผลิตภัณฑ์มีปริมาณการส่งออก 25,283 ตัน คิดเป็นมูลค่าการส่งออกกว่า 1203.18 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวามีลักษณะเด่น คือ ลูกทรงกลมแป้น มีเปลือกหนา ขนาดส้มโอปกติเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15-18 เซนติเมตร ส้มโอมีเนื้อสีขาวเนียน รสชาติหวานอมหวานน้อย เป็นที่นิยมทั้งในและต่างประเทศ การปลูกจะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและการดูแลรักษา อย่างไรก็ตาม ส้มโอพันธุ์นี้มักถูกปลูกในพื้นที่ที่มีฤดูฝนและอากาศเย็น ส้มโอเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็กถึงกลาง มีจุดเด่น คือ อายุยืน หากดูแลต้นให้สมบรูณ์จะสามารถให้ผลผลิตต่อเนื่องนาน 20-30 ปี ระยะเก็บเกี่ยวบางสายพันธุ์อยู่ที่ประมาณ 6 เดือนเท่านั้น

พื้นที่ปลูกส้มโอเดิมอยู่ที่จังหวัดทางภาคกลาง เช่น นนทบุรี นครปฐม เป็นต้น ปัจจุบันพื้นที่ปลูกส้มโอได้กระจายอยู่ในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ ส้มโอสามารถปลูกได้ดีในดินเกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินทราย ดินปนทราย ที่ระบายน้ำได้ดีน้ำไม่ท่วมขัง แต่คุณภาพผลผลิตจะแตกต่างกันไป พื้นที่ปลูกที่ทำให้ส้มโอเจริญเติบโตดีผลดกและมีคุณภาพดีควรปลูกในพื้นที่ ดินโปร่งร่วนซุย มีอินทรียวัตถุอยู่มาก ระบายน้ำได้ดี ถ้าเป็นดินเหนียวต้องยกร่องเพื่อให้มีการระบายน้ำได้ดี ควรมีระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 4 ฟุต น้ำไม่ขังแฉะ ดินมีความเป็นกรด-ด่างประมาณ 5.5-6 น้ำต้องได้สม่ำเสมอ ส้มโอจะเริ่มให้ผลเมื่ออายุประมาณ 4 ปี ในฤดูปกติส้มโอที่ปลูกในภาคกลางจะเริ่มออกดอกระหว่างเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนมีนาคม โดยเฉพาะมกราคมถึงกุมภาพันธ์จะออกดอกมากที่สุด เรียกว่า ส้มปี และจะมีออกประปรายในเดือนอื่นๆ เรียกว่า ส้มทวาย ดอกที่ออกมาจะทนและติดเป็นผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน ซึ่งจะเป็นเดือนสิงหาคมและกันยายน จะเป็นฤดูที่ส้มแก่มากที่สุด

ดังนั้นทางห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท จึงรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินปลูกส้มโอในพื้นที่แต่ละอำเภอของจังหวัดชัยนาท ช่วงปี 2560-2566 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรในการเตรียมปรับปรุงดินก่อนปลูกหรือระหว่างปลูก เพื่อช่วยแก้ไขธาตุอาหารในดินให้เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตส้มโอ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปใช้ในการผลิตส้มโออย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินปลูกส้มโอ โดยเก็บจากแปลงที่มีการขอรับรองแปลง GAP ทั้งหมด 117 สวน ส้มโอมีอายุตั้งแต่ 1 -10 ปี แบ่งเป็น อำเภอมโนรมย์เก็บช่วงเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 24 ตัวอย่าง อำเภอเมืองเก็บช่วงกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม จำนวน 64 ตัวอย่าง อำเภอสรรคบุรีเก็บช่วงธันวาคมถึงมกราคม จำนวน 8 ตัวอย่าง อำเภอสรรพยาเก็บช่วงพฤษภาคมและกันยายน จำนวน 11 ตัวอย่าง และอำเภอวัดสิงห์เก็บช่วงตุลาคม จำนวน 10 ตัวอย่าง โดยขุดที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร โดยแต่ละสวน สุ่มดินจากหลายจุดในแปลง เช่น รอบต้น ระหว่างต้น ใต้ต้น 15-20 จุด ต่อแปลง นำดินทุกจุดมารวมกัน ดินที่เปียกต้องทำให้แห้งโดยผึ่งไว้ในที่ร่ม ดินที่เป็นก้อนให้ทุบให้ละเอียด ดินที่ใช้วิเคราะห์ประมาณ 0.5 - 1.0 กิโลกรัมต่อตัวอย่าง

วิธีการทดสอบ

1. วิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) โดยใช้ glass electrode pH meter (McLean, 1983) ใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำเท่ากับ 1: 2
2. วิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) โดยใช้ Conductivity meter (Jackson, 1967) วัด EC ของสารสกัดดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ
3. วิเคราะห์อินทรียวัตถุ โดยวิธี Walkley-Black Wet Combustion (Walkley and Black, 1947)
4. วิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (Available P) เมื่อดินมี pH<7 โดยวิธีประยุกต์ใช้สารละลาย Bray II (Bray and Kurtz, 1945) อ่านค่าด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)
5. วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) วิเคราะห์โดยวิธีใช้สารละลายบัฟเฟอร์คือสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตท วัดด้วยเครื่อง Flame photometer (Peech *et al*., 1965)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าร้อยละ ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2566

ผลการทดลองและวิจารณ์

1.1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่ได้มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) แต่ pH มีความสำคัญอย่างมากต่อการละลายของธาตุอาหารในดิน (คณวัฒน์, 2564) ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกไม้ผลควรมี pH อยู่ที่ 5.5-6.5 (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

จากการวิเคราะห์พบดินปลูกส้มโอมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่เหมาะสมรวมเป็นร้อยละ 60.6 คือมีค่า pH น้อยกว่า 5.5 คิดเป็นร้อยละ 8.5 และ pH มากกว่า 6.5 คิดเป็นร้อยละ 52.1 ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งคำแนะนำกรณีดินมีค่าความเป็นกรดสูงโดยใช้ปูนเพื่อแก้ความเป็นกรดซึ่งมีหลายชนิด เช่น ปูนขาว หินปูนเผา ปูนโดโลไมท์ ปูนมาร์ล อัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อต้น หว่านให้สม่ำเสมอรอบทรงพุ่ม ปีละ 1 - 2 ครั้งในฤดูแล้งแล้วรดน้ำตาม เพื่อช่วยลดความเป็นกรดในดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2534) และคำแนะนำเพื่อปรับปรุงดินที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงให้ใช้การไถดินให้ลึก เพื่อพลิกดินด้านบนให้ลงด้านล่างและใส่ปุ๋ยที่มีฤทธิ์ตกค้างเป็นกรด เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต (สูตร 21-0-0) ลงไป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) จากการวิเคราะห์พบดินปลูกส้มโอมีความเป็นกรด-ด่างเหมาะสมคิดเป็นร้อยละ 39.4 ของตัวอย่างทั้งหมด เมื่อพิจารณาเป็นแต่ละพื้นที่ปลูก พบว่า อำเภอมโนรมย์ดินปลูกส้มโอมีค่า

ความเป็นกรด-ด่างเหมาะสมที่สุดคิดเป็นร้อยละ 75.0 รองลงมาอำเภอสรรพยาคิดเป็นร้อยละ 45.5 และอำเภอวัดสิงห์คิดเป็นร้อยละ 40.0 ตามลำดับ (Table 1, Figure 1)

1.2 การนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าเป็นการวัดปริมาณเกลือที่ละลายน้ำที่มีอยู่ในดิน สามารถนำไปประเมินเกี่ยวกับความเป็นพิษของเกลือในดินที่มีต่อพืชได้ (บุปผา, 2549) ดินที่มีเกลือ (ของ Ca Mg Na) อยู่ในปริมาณมากจะเป็นอันตรายต่อพืช จากการวิเคราะห์พบดินปลูกส้มโอที่มีค่าการนำไฟฟ้า 0-2 ds/m (ระดับไม่เค็ม) จำนวน 117 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 ของตัวอย่างทั้งหมด เมื่อพิจารณาเป็นแต่ละพื้นที่ปลูกดินที่มีค่าการนำไฟฟ้าไม่เค็มพบในทุกอำเภอ (Table 2, Figure 2)

1.3 อินทรียวัตถุ

จากการวิเคราะห์พบดินปลูกส้มโอมีค่าอินทรียวัตถุสูง (มากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.1 มีค่าอินทรียวัตถุปานกลาง (2-3 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 45 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 38.5 และมีค่าอินทรียวัตถุต่ำ (น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 66 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 56.4 ของตัวอย่าง

จากข้อมูลการสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดชัยนาท พบว่า ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น เช่น ส้มโอ มะม่วง มะขาม และขนุน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 36 และ 56 ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น เช่น มะม่วง มะขาม ขนุน และมีความเหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอแต่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับชั้นอนุภาคดินบนเป็นทราย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 38 และ 40 สำหรับกลุ่มชุดดินที่ 48 เป็นดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น เช่น มะม่วง มะขาม ขนุน แต่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความลึกที่พบก้อนกรวด 35-60 เปอร์เซ็นต์ ที่ความลึก 25-50 ซม. (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) โดยรวมแล้วพบว่ากลุ่มดินชุดเหล่านี้ เป็นดินร่วนปนทราย และดินชุดกลุ่มทั้งหมดมีค่าอินทรียวัตถุในดินระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาแต่ละพื้นที่พบว่าดินปลูกส้มโอที่มีอินทรียวัตถุสูงสุดมาจากอำเภอเมือง คิดเป็นร้อยละ 7.8 และรองลงมาอำเภอมโนรมย์ คิดเป็นร้อยละ 4.2 (Table 3, Figure 3) อินทรียวัตถุนอกจากจะเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารแก่พืช ช่วยอุ้มน้ำ อินทรียวัตถุยังทำให้อนุภาคดินจับตัวเป็นเม็ดดินทรงกลม เป็นผลให้ดินร่วนโปร่ง ระเหยน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2565) เนื่องจากไม้ผลส่วนใหญ่ไม่สามารถทนต่อสภาพน้ำท่วมขังได้ ทั้งยังเสี่ยงต่อโรครากเน่าและโคนเน่า ดินในพื้นที่จังหวัดชัยนาทส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชุดดินที่ 4 มีลักษณะเด่น คือ กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุยังน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2566) บางพื้นที่ในอำเภอที่ใช้ปลูกส้มโออาจเป็นดินที่ชั้นอนุภาคดินบนเป็นทรายทำให้พบค่าอินทรียวัตถุในดินน้อย เช่น อำเภอเมือง เป็นต้น

สำหรับดินที่มีค่าอินทรียวัตถุในดินน้อยกว่าร้อยละ 1.5 แนะนำใส่ปุ๋ยสูตร N จำนวน 800 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับดินที่มีค่าอินทรียวัตถุในดินร้อยละ 1.5-2.5 แนะนำใส่ปุ๋ยสูตร N จำนวน 400 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับดินที่มีค่าอินทรียวัตถุในดินมากกว่าร้อยละ 2.5 แนะนำใส่ปุ๋ยสูตร N จำนวน 200 กรัมต่อต้นต่อปี โดยวิธีการใส่ปุ๋ย แบ่งใส่ 4 ครั้งต่อปีตามระยะการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ 1) ระยะบำรุงต้น (ช่วงตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว) 2) ระยะสร้างตาดอก (ก่อนออกดอก 1-2 เดือน) 3) ระยะบำรุงผล (หลังดอกบาน 1 เดือน) และ 4) ระยะปรับปรุงคุณภาพ (ก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน) (สมฤทัยและคณะ, 2566)

1.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ฟอสฟอรัสเป็นส่วนหนึ่งของกรดนิวคลีอิก ฟอสโฟลิพิด มีหน้าที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของราก และระบบการเก็บและลำเลียงพลังงานในพืช การพัฒนาดอกและการติดผล (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ดิน, 2565) ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ ถ้าพืชขาดธาตุนี้รากจะไม่เจริญเติบโต ฟอสฟอรัสที่พบในพืชเกือบทั้งหมดมาจากดิน ปริมาณฟอสฟอรัสจะแตกต่างกันไปตามชนิดและวัตถุต้นกำเนิดดิน สำหรับต้นส้มโอที่ขาด

ฟอสฟอรัส จะพบอาการที่ใบแก่ก่อน ใบแก่ร่วงมากผิดปกติจนต้นโปร่ง การเจริญเติบโตช้า และแตกยอดใหม่น้อย ผลส้มกลวง เนื้อส้มฟ่าม น้ำคั้นมีน้อยและมีรสเปรี้ยวเพราะมีกรดมาก มีเปลือกหนา และเนื้อด้านในของเปลือกหยาบจะเกิดปัญหาต่อผลผลิตที่น้อยลง (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2547)

จากการวิเคราะห์พบดินปลูกส้มโอมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (มากกว่า 45 mg/kg) จำนวน 98 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 83.8 ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง (15-45 mg/kg) จำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 7.7 และค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ (น้อยกว่า 15 mg/kg) จำนวน 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.5 ของตัวอย่างทั้งหมด เมื่อพิจารณาแต่ละพื้นที่พบดินปลูกส้มโอที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดที่อำเภอมโนรมย์ คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาที่อำเภอเมือง คิดเป็นร้อยละ 87.6 และที่อำเภอวัดสิงห์ คิดเป็นร้อยละ 80.0 ตามลำดับ (Table 4, Figure 4)

ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่แตกต่างกันน่าจะเป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ย และปูนของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ เช่น จากการสำรวจพื้นที่ปลูกส้มโอในจังหวัดนครปฐมมีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงมาก ดินเป็นกรดอ่อน มีเนื้อดินเหนียว มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงมาก ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หรือ 9-24-24 ต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน (ทวีศักดิ์และคณะ, 2559)

เกษตรกรมักมีความเชื่อว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะช่วยให้พืชออกดอกและผลแก่เร็ว จึงมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสกันมาก จึงทำให้มีการสะสมฟอสฟอรัสในดินสูงเกินความต้องการของพืช ทั้งนี้มีผลการศึกษาที่จังหวัดจันทบุรีพบว่า ต้นทุเรียนที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ตลอดทั้งปีสามารถที่จะออกดอกและติดผลได้เท่ากับต้นที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ดังนั้น ถ้าเกษตรกรลดปุ๋ยฟอสฟอรัสลงจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก เพราะปุ๋ยฟอสฟอรัสมีราคาแพง (วันทนา, 2551)

สำหรับดินที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินต่ำแนะนำใส่ปุ๋ย P_2O_5 จำนวน 480 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับดินที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินเหมาะสมแนะนำใส่ปุ๋ย P_2O_5 จำนวน 240 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับดินที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินสูงแนะนำใส่ปุ๋ย P_2O_5 จำนวน 120 กรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 4 ครั้งต่อปีตามระยะการเจริญเติบโต คือ 1) ระยะบำรุงต้น (ช่วงตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว) 2) ระยะสร้างตาดอก (ก่อนออกดอก 1-2 เดือน) 3) ระยะบำรุงผล (หลังดอกบาน 1 เดือน) 4) ระยะปรับปรุงคุณภาพ (ก่อนเก็บเกี่ยว) (สมฤทัยและคณะ, 2566)

1.5 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ธาตุโพแทสเซียมมีหน้าที่ช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาล แป้ง และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ช่วยให้ผลเติบโตเร็วและมีคุณภาพดี ช่วยให้พืชแข็งแรงต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด ถ้าขาดธาตุชนิดนี้พืชจะไม่แข็งแรง ลำต้นอ่อนแอ ผลผลิตไม่โต มีคุณภาพต่ำ สีไม่สวย รสชาติไม่ดี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

จากการวิเคราะห์พบดินปลูกส้มโอมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (มากกว่า 100 mg/kg) จำนวน 97 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 82.9 มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (50-100 mg/kg) จำนวน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.8 และมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (น้อยกว่า 50 mg/kg) จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.3 ของตัวอย่างทั้งหมด เมื่อพิจารณาแต่ละพื้นที่พบดินปลูกส้มโอที่มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ มากที่สุดที่อำเภอสรรพยา คิดเป็นร้อยละ 18.2 สำหรับต้นส้มโอที่ขาดธาตุโพแทสเซียม จะพบอาการที่ใบแก่ก่อน ใบจะหนาระหว่างเส้นใบหรือขอบใบและเกิดจุดสีเหลืองและแห้งเป็นสีน้ำตาล กิ่งส้มอาจแห้งตายและมียางไหลออกมาตามกิ่งก้าน ผลมีขนาดเล็กแคระแกร็น (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2547) ดินปลูกส้มโอที่มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดพบที่อำเภอมโนรมย์ คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาอำเภอเมือง คิดเป็นร้อยละ

82.8 และอำเภอสรรคบุรี คิดเป็นร้อยละ 80 ตามลำดับ (Table 5, Figure 5) แต่ถ้ามีโพแทสเซียมในดินหรือในใบพืชมากเกินไป จะทำให้พืชดูดใช้ธาตุแมกนีเซียมและแคลเซียมลดลง

พื้นที่ปลูกส้มโอที่พบค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง นอกจากการสะสมของปุ๋ยที่เกษตรกรใช้แล้วยังพบว่าลักษณะดินของอำเภอมโนรมย์กับอำเภอเมืองในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินกลุ่มชุดดินที่ 4 และ 7 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ที่อำเภอวัดสิงห์พบกลุ่มดินชุดที่ 40 ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากเป็นดินที่อยู่บริเวณที่ลุ่ม กลุ่มดินทรายมีชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 ซม. จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง

สำหรับดินที่มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำแนะนำใส่ปุ๋ย K_2O จำนวน 640 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับดินที่มีค่าค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เหมาะสมแนะนำใส่ปุ๋ย K_2O จำนวน 320 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับดินที่มีค่าค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงแนะนำใส่ปุ๋ย K_2O จำนวน 160 กรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 4 ครั้งต่อปีตามระยะการเจริญเติบโต คือ 1) ระยะบำรุงต้น (ช่วงตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว) 2) ระยะสร้างตาดอก (ก่อนออกดอก 1-2 เดือน) 3) ระยะบำรุงผล (หลังดอกบาน 1 เดือน) 4) ระยะปรับปรุงคุณภาพ (ก่อนเก็บเกี่ยว) (สมฤทัยและคณะ, 2566)

เนื่องจากพื้นที่ดินชัยนาทส่วนใหญ่ร้อยละ 80 เป็นชุดดินที่ 4 และ 7 ที่เหมาะกับการทำนา คือเป็นดินเหนียว ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง ส่วนดินที่เหมาะใช้ปลูกไม้ผลในชัยนาทเป็นดิน กลุ่มชุดที่ 18 36 38 40 48 และ 56 มีอยู่ไม่ถึงร้อยละ 20 ของพื้นที่ ซึ่งเป็นดินทราย ดินร่วน ดินร่วนเหนียวและดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบรูณ์ต่ำ การพบค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เกิดจากการสะสมของปุ๋ยที่เกษตรกรใช้เป็นประจำ ถ้าดินมีปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการครบถ้วนในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามความต้องการแล้ว การใส่ธาตุอาหารเพิ่มไม่ทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มโอเพิ่มสูงขึ้น แต่เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงควรมีการประเมินสมบัติของดินเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการดินและปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพและเพื่อความเหมาะสมกับแหล่งที่ทำการเพาะปลูกทุกครั้ง

สรุปผลการทดลอง

1. ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เหมาะสมคิดเป็นร้อยละ 60.6 โดยที่ pH มากกว่า 6.5 คิดเป็นร้อยละ 52.1 และ pH น้อยกว่า 5.5 คิดเป็นร้อยละ 8.5
2. ดินมีค่าการนำไฟฟ้าของดินน้อยกว่า 2 ds/m (ดินไม่เค็ม) คิดป็นร้อยละ 100
3. ดินมีค่าอินทรียวัตถุในดินต่ำ (น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์) คิดเป็นร้อยละ 56.4
4. ดินมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง (มากกว่า 45 mg/kg) คิดเป็นร้อยละ 83.8
5. ดินมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง (มากกว่า 100 mg/kg) คิดเป็นร้อยละ 82.9

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ดินที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์และนักวิชาการเกษตรในเครือข่ายสวพ.5 ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยส่งดินตรวจวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. คู่มือเจ้าหน้าที่ เรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำ. ฝ่ายพัฒนาบุคคล กองการเจ้าหน้าที่, กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ตรวจสอบดินทางเคมี แก้ไขครั้งที่ 1 วันที่บังคับใช้ กันยายน 2553. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 54 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2566. ดินออนไลน์ บริการข้อมูลดินและการใช้ที่ดิน. แหล่งข้อมูล : https://dinonline.ldd.go.th/ สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2567.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. การจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

คณวัฒน์ ธีรนิธิวัฒน์. 2564. การปรับปรุงดิน. แหล่งข้อมูล : https://www.ifarm.co.th/article/soil-fertilizer/ สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2566.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 241 หน้า.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม นันทรัตน์ ศุภกำเนิด ยุพิน กสินเกษมพงษ์ มลุลี บุญเรือง และสาธิดา โพธิ์น้อย. 2559. การจัดการสวนส้มโอเพื่อผลิตส้มโอคุณภาพสำหรับส่งออก: Orchard management to achieve export quality of pummelo fruits. กรมวิชาการเกษตร. 59 หน้า.

บุปผา โตภาคงาม. 2549. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 263 หน้า.

วันทนา บัวทรัพย์. 2551. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร : ทุเรียน. กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรุงเทพฯ. 56 หน้า.

สมศักดิ์ มณีพงศ์. 2556. การจัดการธาตุอาหารเพื่อผลิตส้มโอคุณภาพ. พิมพ์ครั้งแรก. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย กรุงเทพฯ. 71 หน้า.

สมฤทัย ตันเจริญ ชัชธนพร เกื้อหนุน ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา สายน้ำ อุดพ้วย รมิดา ขันตรีกรม นุชนาฏ ตันวรรณ และภิญญาลักษณ์ รัตนะวิระกุล. 2566. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับไม้ผล. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 71 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. แนวทางการจัดทำ เขตส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 392 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2547. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “หลักสูตรเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับส้มเปลือกอ่อนในเขตภาคกลางตอนบน” วันที่ 4 – 5 พฤศจิกายน 2547, ณ อาคารอเนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2551. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดชัยนาท มาตราส่วน 1: 25,000. เอกสารวิชาการฉบับที่ 138/02/50. กรมพัฒนาที่ดิน

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2565. ความรู้เรื่องดินสำหรับเยาวชน. กรมพัฒนาที่ดิน. แหล่งข้อมูล : http://oss101.ldd.go.th/ สืบค้นเมื่อ1 สิงหาคม 2565.

Bray II, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39-45p.

Jackson, M.L. 1967. Soil chemical analysis. Prestige – Hall, Inc., New York. 498 p.

McLean, E.O., 1983. Soil pH and lime requirement. Methods of soil analysis: Part 2 Chemical and microbiological properties, 1(9), 199-224p.

Peech, M. 1965. Hydrogen-Ion Activity. In Methods of Soil Analysis Part 2. C.A. Black (ed.) American Society of Agronomy, Inc., Publisher. USA. pp. 914-926.

Walkley, A. and I.A. Black, 1947. Chromic acid titration method for determination of soil organic matter. Soil. Sci. Amer. Proc. 63:257p.

Table 1 pH value of pomelo planting soil each district of Chainat Province

District	total	pH					
		Inappropriate	%	Appropriate	%	Inappropriate	%
		<5.5*		5.5 – 6.5*		>6.5*	
Manorom	24	-	-	18	75.0	6	25.0
Mueang	64	6	9.4	18	28.1	40	62.5
Sankhaburi	8	-	-	1	12.5	7	87.5
Sapphaya	11	-	-	5	45.5	6	54.5
Wat Sing	10	4	40.0	4	40.0	2	20.0
total	117	10	8.5	46	39.4	61	52.1

Source: *Department of Agriculture (2010)

Figure 1 pH value of pomelo planting soil separated by district

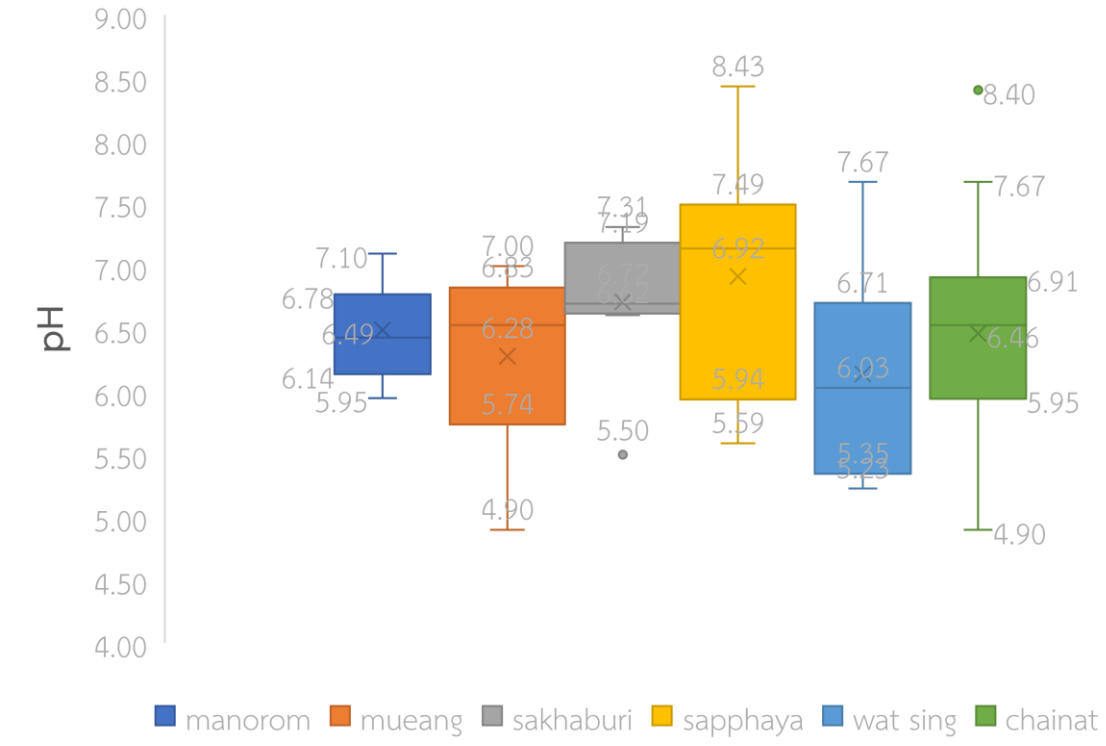


Table 2 Electrical conductivity of pomelo planting soil each district of Chainat Province

District	total	EC (dS/m)					
		Non- saline	%	Low salinity	%	Mild salinity	%
		0-2*		2-4*		>4*	
Manorom	24	24	100	-	-	-	-
Mueang	64	64	100	-	-	-	-
Sankhaburi	8	8	100	-	-	-	-
Sapphaya	11	11	100	-	-	-	-
Wat Sing	10	10	100	-	-	-	-
total	117	117	100	-	-	-	-

Source: *Department of Land Development (2010)

Figure 2 Electrical conductivity of pomelo planting soil separated by district

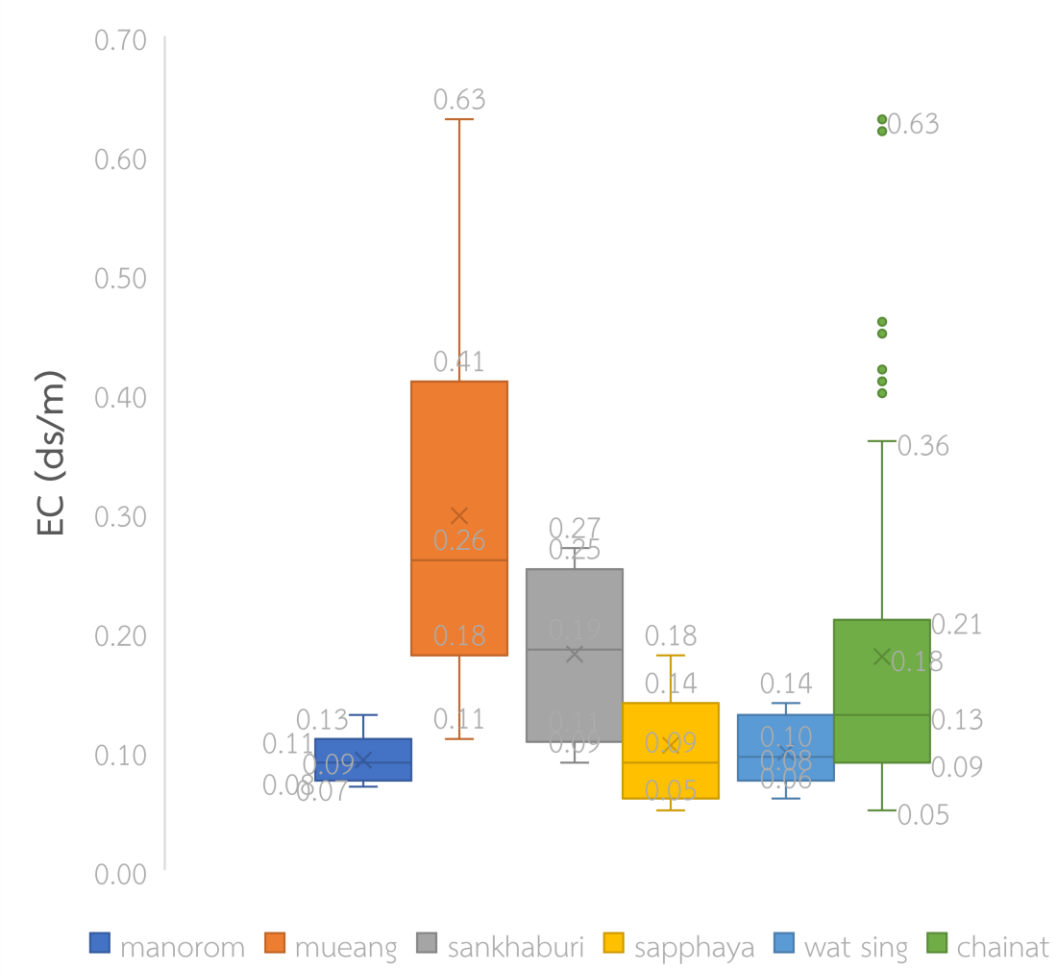


Table 3 Organic matter of pomelo planting soil each district of Chainat Province

District	total	OM (%)					
		Low	%	moderate	%	High	%
		<2*		2-3*		>3*	
Manorom	24	9	37.5	14	58.3	1	4.2
Mueang	64	37	57.9	22	34.4	5	7.8
Sankhaburi	8	3	37.5	5	62.5		
Sapphaya	11	9	81.8	2	18.2		
Wat Sing	10	8	80.0	2	20.0		
total	117	66	56.4	45	38.5	6	5.1

Source: *Department of Agriculture (2010)

Figure 3 Organic matter of pomelo planting soil separated by district

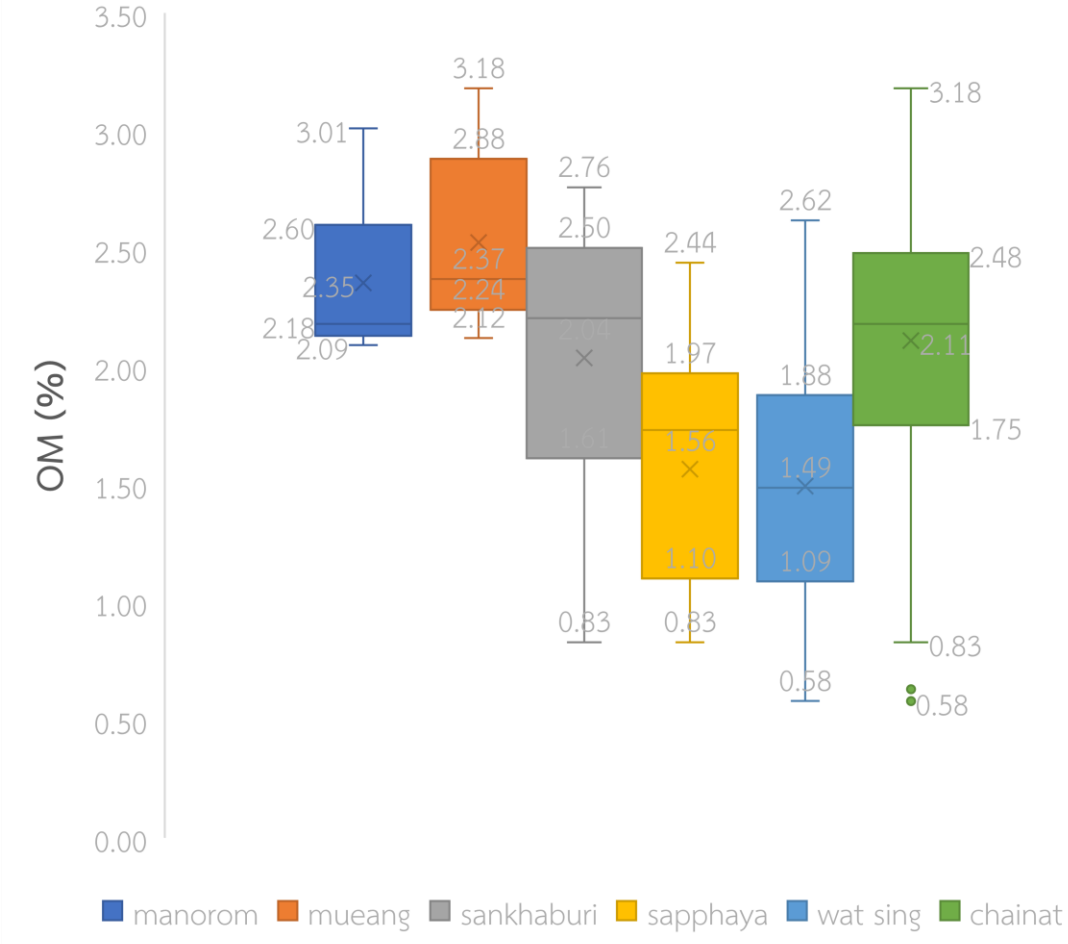


Table 4 Available phosphorous of pomelo planting soil each district of Chainat Province

District	total	Available P (mg/kg)					
		Low	%	moderate	%	High	%
		<15*		15-45*		>45*	
Manorom	24	-	-	-	-	24	100
Mueang	64	4	6.2	4	6.2	56	87.6
Sankhaburi	8	-	-	2	25.0	6	75.0
Sapphaya	11	4	36.4	3	27.2	4	36.4
Wat Sing	10	2	20.0	-	-	8	80.0
total	117	10	8.5	9	7.7	98	83.8

Source: * SOMSAK (2013)

Figure 4 Available phosphorous of pomelo planting soil separated by district

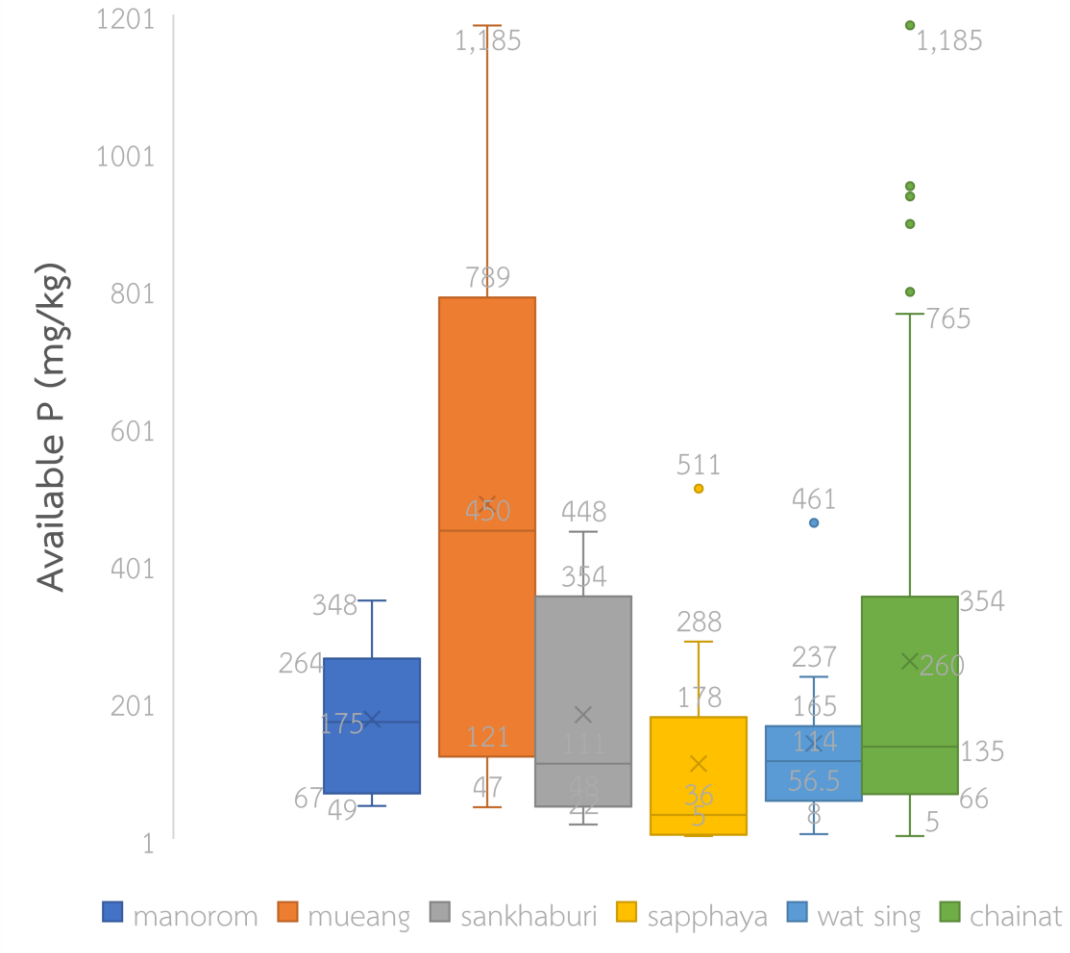
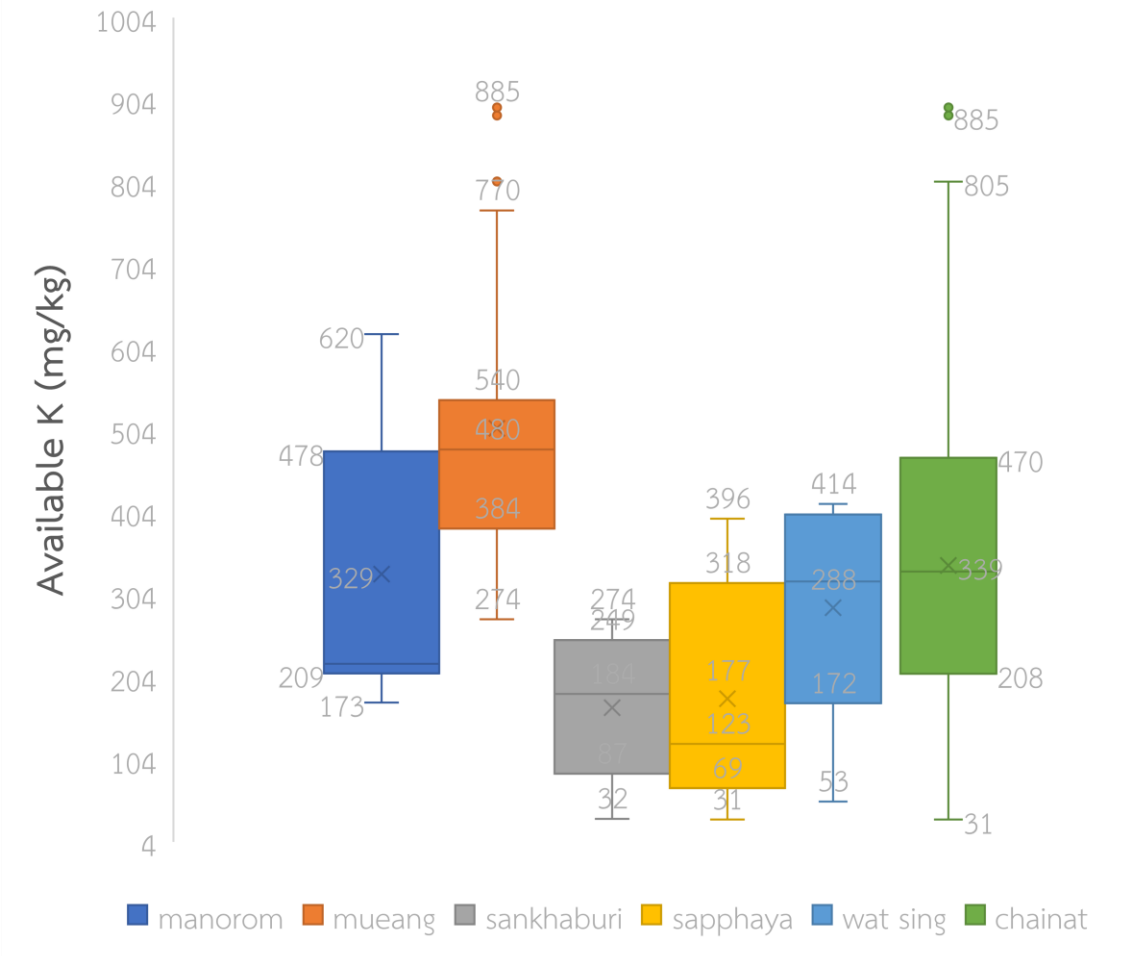


Table 5 Exchangeable potassium of pomelo planting soil each district of Chainat Province

District	total	Exchangeable K (mg/kg)					
		Low	%	moderate	%	High	%
		<50*		50-100*		>100*	
Manorom	24	-	-	-	-	24	100
Mueang	64	2	3.1	9	14.1	53	82.8
Sankhaburi	8	1	12.5	2	25	5	62.5
Sapphaya	11	2	18.2	2	18.2	7	63.6
Wat Sing	10	-	-	2	20.0	8	80.0
total	117	5	4.3	15	12.8	97	82.9

Source: * SOMSAK (2013)

Figure 5 Exchangeable potassium of pomelo planting soil separated by district



งานบริการวิเคราะห์ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

Soil Analysis Services for Maize in Production and Resources Inspection Development Group in Office of Agricultural Research and Development region 5

ทิตยา ประเสริฐกุล[1] อาภรณ์ ทองบุราณ[1] รัตติญา คงเม่น[1] ทวีพร สุกใส[1]
Thidtaya Prasertkul[1] Arphorn Thongburan[1] Rattiya Kongmen[1] Taweeporn Suksai[1]

ABSTRACT

Production and Resources Inspection Development Group in Office of Agricultural Research and Development Region 5 provides analysis of arable maize soil samples in the fiscal year 2023, a total of 51 samples, located in Chainat, Nakhon Sawan, Saraburi, Uthai Thani, and Kanchanaburi provinces. From the results of the soil sample analysis, it was found that they were consistent with the division. Suitability level of land use for growing corn from the agricultural map system for proactive management online (Agri-Map Online) by soil samples in Chainat province, Tha Khruang and Bang Khut subdistrict, Manorom district, there are areas that are suitable at a high level of suitability. Representing 5.81 percent of soil samples in Nakhon Sawan province, San Chao Kai Tor subdistrict, Lat Yao district, has areas with suitability at medium and slight levels of suitability, accounting for 25.20 and 5.33 percent, respectively. Soil samples in Saraburi province, Wang Muang subdistrict, Wang Muang district, have areas that are suitable. at a moderate and slight level of appropriateness accounting for 86.79 percent and 9.14 percent respectively, soil samples in the area of Uthai Thani province, Thung Pho and Khao Kwangthong subdistrict, Nong Chang district, had areas with suitability at the medium level of suitability. little and high accounting for 25.01 1.67 and 1.20 percent, respectively, and Huai Khot subdistrict, Huai Khot district, there are areas with suitability at the moderate and slight suitability levels. Representing 74.96 and 22.13 percent, respectively, and soil samples in the area of Kanchanaburi province, Na Suan subdistrict, Si Sawat district There are areas that are suitable at moderate and slight levels of suitability. Representing 1.93 and 0.19 percent, respectively.

Key-words: maize, soil analysis for maize

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท โทร. 056-405070

[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya district, Chainat Tel. 056-405070

บทคัดย่อ

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปีงบประมาณ 2566 รวมทั้งสิ้นจำนวน 51 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ สระบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี แก่เกษตรกรและนักวิจัย เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการจัดการปุ๋ย ให้ตรงตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน พบว่ามีความสอดคล้องกับการแบ่งระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด จากข้อมูลระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online) โดยตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท ตำบลท่าฉนวน อำเภอมโนรมย์ และตำบลบางขุด อำเภอสรรคบุรี มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมสูง คิดเป็นร้อยละ 5.81 ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ อำเภอลาดยาว มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 25.20 และ 5.33 ตามลำดับ ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดสระบุรี ตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 86.79 และ 9.14 ตามลำดับ ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี ตำบลห้วยคต อำเภอห้วยคต มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 74.96 และ 22.13 ตามลำดับ และตำบลทุ่งโพและเขากวางทอง อำเภอหนองฉาง มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง เล็กน้อยและสูง คิดเป็นร้อยละ 25.01 1.67 และ 1.20 ตามลำดับ และตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 1.93 และ 0.19 ตามลำดับ

คำหลัก: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การวิเคราะห์ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

บทนำ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินแก่เกษตรกร และนักวิจัยในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดทดแทนการปลูกข้าว ที่มีความเหมาะสมของพื้นที่อยู่ในระดับความเหมาะสมสูง ปานกลาง และเล็กน้อย รวม 8.2 ล้านไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2567) โดยในเขตพื้นที่ภาคกลางมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หลังนารวม 866,040 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) และเหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 21,953 และ 844,085 ไร่ ตามลำดับ (วีระพงษ์ และนิลุบล, 2562) การจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและเพียงพอจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน และรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง สภาพการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1.อุปกรณ์

1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

3) เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH meter)

4) เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดิน (Conductivity meter)

5) เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น Lambda 35

6) เครื่อง Flame photometer ยี่ห้อ Sherwood รุ่น Model 420

7) เครื่องแก้วและวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติการวิเคราะห์

8) ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 51 ตัวอย่าง

1.2 สารเคมี

1) 1,10-phenanthroline monohydrate, AR grade

2) Acetic acid, AR grade

3) Ammonium acetate, AR grade

4) Ammoniummolybdate, AR grade

5) Ammonium iron (II) sulfate, AR grade

6) Buffer solution pH 4.00, 7.00 และ 10.01

7) Conductivity standard 1413 µs/cm

8) EDTA disodium salt (Titriplex III), AR grade

9) Potassium dichromate, AR grade

10) Potassium standard 1,000 mg/l

11) Sulfuric acid 98%, AR grade

2. วิธีดำเนินการ

2.1 การรับตัวอย่างดิน

ห้องปฏิบัติการ สวพ.5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงของเกษตรกร และนักวิจัย ในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ สระบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี โดยผู้ขอรับบริการต้องทำการส่งตัวอย่างดินด้วยตนเอง ที่ห้องรับตัวอย่างอาคารปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ซึ่งเจ้าหน้าที่ของห้องรับตัวอย่างจะทำการบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างดินตามแบบฟอร์มเอกสารใบส่งตัวอย่างดิน ที่ผู้ขอรับบริการได้ทำการระบุรายละเอียด ชนิดพืชที่ปลูก จำนวนพื้นที่ปลูก และลงชื่อผู้ขอรับบริการ เพื่อทำการกำหนดรหัสของตัวอย่าง และส่งตัวอย่างดินให้แก่เจ้าหน้าที่เตรียมตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ การส่งตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารควรมีน้ำหนักอย่างน้อย 1 กิโลกรัม เพื่อให้ได้ตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสมของพื้นที่ ต้องเป็นตัวอย่างที่แห้งสนิท เพื่อผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำและทันตามระยะเวลาที่กำหนด

2.2 การเตรียมตัวอย่างดิน

เจ้าหน้าที่เตรียมตัวอย่างของห้องปฏิบัติการทำการเตรียมตัวอย่างดินโดยนำมาบดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร และใส่ลงในถุงบรรจุตัวอย่างที่ปิดสนิท ทำการติดป้ายบ่งชี้ตัวอย่างที่ระบุรหัสของตัวอย่างดินไว้อย่างชัดเจนเพื่อทำการส่งตัวอย่างดินที่ผ่านการเตรียมให้แก่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

2.3. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างดิน

1) ปฏิกิริยาดิน (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ทำการวิเคราะห์โดยชั่งดินหนัก 10 กรัม ใส่ลงใน Beaker ขนาด 50 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนให้ดินและน้ำเข้ากันทิ้งไว้ 30 นาที แล้วนำตัวอย่างสารละลายไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter (ประไพ, 2536)

2) การวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity, EC) ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 โดยทำการชั่งตัวอย่างดินหนัก 10 กรัม ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นำไปเขย่า 180 รอบ/นาที นาน 30 นาที และกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำตัวอย่างสารละลายไปวัดด้วยเครื่อง Conductivity meter (จักรพงษ์, 2536)

3) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic Matter, OM) โดยวิธี Wet oxidation ของ Walkley and Black ทำการชั่งตัวอย่างดินหนัก 0.5-2.0 กรัม ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม 1N $K_2Cr_2O_7$ 10 มิลลิลิตรและเติม H_2SO_4 (เข้มข้น) 15 มิลลิลิตร ปล่อยให้ทำปฏิกิริยา 2 ชั่วโมง เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ทิ้งให้เย็น แล้วเติม Indicator เพื่อทำการไตเตรทด้วย FAS Solution (ประไพ, 2536)

4) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available Phosphorus) ใช้วิธีสกัดตัวอย่างดิน โดยใช้น้ำยาสกัด Bray II โดยทำการชั่งตัวอย่างดินหนัก 2 กรัม ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 50 มิลลิลิตร เติมน้ำยา Bray II 20 มิลลิลิตร เขย่า 40 วินาที และกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 5 ใส่ลงใน Beaker ขนาด 50 มิลลิลิตร ในกรณีที่พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างในดินมีค่ามากกว่า 7 (ดินด่าง) ให้ทำการสกัดตัวอย่างดินด้วยวิธี Olsen โดยทำการชั่งตัวอย่างดินหนัก 1 กรัม ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำยา Olsen 20 มิลลิลิตร เขย่า 30 นาที และกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 5 ใส่ลงใน Beaker ขนาด 50 มิลลิลิตร เติม p-nitrophenol 2 หยด จะมีสีเหลือง และเติม 5N H_2SO_4 จนสีเหลืองหายไป ทำการ Develop สีของสารละลายตัวอย่างดินที่สกัดได้ ด้วยสารละลาย Ascorbic acid in ammonium molybdate จำนวน 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้เป็น 25 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น ทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างสารละลายไปวัดด้วยเครื่อง UV/VIS Spectrophotometer (ประพิศ, 2544)

5) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (Exchangeable Potassium) โดยทำการชั่งตัวอย่างดินหนัก 5 กรัม ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำยาสกัด Ammonium acetate 50 มิลลิลิตร นำไปเขย่านาน 30 นาที และกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 5 แล้วนำตัวอย่างสารละลายไปวัดด้วยเครื่อง Flame photometer (ประไพ, 2536)

2.4 การบันทึกข้อมูล รวบรวมรายงานผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปีงบประมาณ 2566 จำนวน 51 ฉบับ นำมาบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อทำการเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.5 เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ	ตุลาคม 2565 - กันยายน 2566
สถานที่ดำเนินการ	กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

การให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของห้องปฏิบัติการ สวพ.5 ในปีงบประมาณ 2566 มีผู้ส่งตัวอย่าง จำนวน 51 ตัวอย่าง จากข้อมูลประกอบการขอรับบริการวิเคราะห์ดิน สามารถแบ่งตัวอย่างดินตามรายชื่อแปลงเกษตรกร 44 ราย พบว่า ความเป็นกรด-ด่างของดินอยู่ในช่วงระหว่าง 4.64-7.84 ซึ่งไม่มีผลโดยตรงต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่เกี่ยวข้องกับปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารในดิน ในพื้นที่ที่ต้องการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 5.5 สามารถปรับปรุงคุณสมบัติของดิน ให้อยู่ในช่วงระหว่าง 5.5-7.5 (Table 1) เพื่อให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ โดยการใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2563) โดยพบว่า มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ในเขตจังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ สระบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท อยู่เขตตำบลบางขุด อำเภอสรรคบุรี และตำบลท่าฉนวน อำเภอมโนรมย์ พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 5.92-7.60 มีสภาพความเป็นกรดปานกลางถึงด่างเล็กน้อย ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้า อยู่ในช่วงระหว่าง 0.04-0.63 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ซึ่งระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช จากรายงานของยงยุทธ และคณะ (2541) ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุ อยู่ในช่วงระหว่าง 1.03-5.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 8-75 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่ตำบลบางขุด มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 55-552 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินในเขตพื้นที่ตำบลบางขุด และตำบลท่าฉนวน ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 2) โดยสามารถแบ่งระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด จากระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online) พบว่า ตำบลบางขุดและตำบลท่าฉนวน มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 50,946.65 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 47,986.50 ไร่ และมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง 2,960.15 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 94.19 และ 5.81 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ อยู่เขตตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ อำเภอลาดยาว พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.64-6.17 มีสภาพความเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้า อยู่ในช่วงระหว่าง 0.03-0.12 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ซึ่งระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช จากรายงานของยงยุทธ และคณะ (2541) ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุ อยู่ในช่วงระหว่าง 1.04-2.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 14-59 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 52-123 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ตัวอย่างดินที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 2) โดยสามารถแบ่งระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด จากระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online) พบว่า ตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ มีพื้นที่ 30,931.51 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่ ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 21,488.20 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง 7,794.65 ไร่ และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย 1,648.66 ไร่คิดเป็นร้อยละ 69.47 25.20 และ 5.33 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่จังหวัดสระบุรี อยู่เขตตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.22-7.84 มีสภาพความเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้า อยู่ในช่วงระหว่าง 0.10-1.27 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ซึ่งระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช จากรายงานของยงยุทธ และคณะ (2541) ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุ อยู่ในช่วงระหว่าง 2.74-5.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 5-13 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 86-2,210 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 2) โดยสามารถแบ่งระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด จากระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online) พบว่า ตำบลวังม่วงมีพื้นที่ปลูก 71,571.36 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง 62,114.90 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย 6,541.19 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 2,915.27 ไร่คิดเป็นร้อยละ 86.79 9.14 และ 4.07 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี อยู่เขตตำบลห้วยคต อำเภอห้วยคต และตำบลทุ่งโพ ตำบลเขากวางทอง อำเภอหนองฉาง พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.79-6.27 มีสภาพความเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้า อยู่ในช่วงระหว่าง 0.02-0.04 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ซึ่งระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช จากรายงานของยงยุทธ และคณะ (2541) ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.57-1.66 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีตัวอย่างดินเขตตำบลทุ่งโพ และตำบลห้วยคต มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 14-111 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน อยู่ในช่วงระหว่าง 23-85 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินเขตตำบลทุ่งโพ และตำบลห้วยคต มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 2) โดยสามารถแบ่งระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด จากระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online) พบว่า ตำบลห้วยคต มีพื้นที่ปลูก 38,423.77 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง 28,802.50 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย 8,502.72 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1,118.55 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.96, 22.13 และ 2.91 ตามลำดับ ตำบลทุ่งโพและเขากวางทอง มีพื้นที่ปลูก 90,611.96 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 65,349.92 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง 22,662.80 ไร่ พื้นที่ที่ มีความเหมาะสมสูง 1,513.13 ไร่ และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย 1,086.83 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 72.12 25.01 1.67 และ 1.20 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี อยู่เขตตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.45 มีสภาพความเป็นด่างเล็กน้อย ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.18 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ซึ่งระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช จากรายงานของยงยุทธ และคณะ (2541) ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุเท่ากับ 2.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น

ประโยชน์ในดินเท่ากับ 31 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน เท่ากับ 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 2) โดยสามารถแบ่งระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด จากระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online) พบว่า ตำบลนาสวน มีพื้นที่ 61,993.47 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 60,678.9 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง 1,194.92 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย 119.66 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 97.88 1.93 และ 0.19 ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก รวมทั้งสิ้นจำนวน 51 ตัวอย่าง และรวบรวมข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง สภาพการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน เพื่อเป็นข้อมูลแก่ผู้ขอรับบริการในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม แบ่งออกเป็น

ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท ตำบลท่าฉนวน อำเภอมโนรมย์ และตำบลบางขุด อำเภอสรรคบุรี มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมสูง คิดเป็นร้อยละ 5.81

ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ อำเภอลาดยาว มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 25.20 และ 5.33 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดสระบุรี ตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 86.79 และ 9.14 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี ตำบลห้วยคต อำเภอห้วยคต มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 74.96 และ 22.13 ตามลำดับ และตำบลทุ่งโพและเขากวางทอง อำเภอหนองฉาง มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง เล็กน้อยและสูง คิดเป็นร้อยละ 25.01 1.67 และ 1.20 ตามลำดับ

ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางและเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 1.93 และ 0.19 ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้ขอรับบริการทั้งในส่วนของนักวิจัยจากหน่วยงานราชการรวมถึงเกษตรกร ที่ให้การสนับสนุนในการส่งตัวอย่างดิน และให้ความร่วมมือในการบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการขอรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ สวพ.5

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2561. ระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri-Map Online). แหล่งข้อมูล : https://agri-map-online.moac.go.th สืบค้นเมื่อ : 12 กรกฎาคม 2567.

กรมวิชาการเกษตร. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. 2563. *การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์* [แผ่นพับ]. กรุงเทพฯ.

จักรพงษ์ เจิมศิริ. 2536. การวัดความนำไฟฟ้า. หน้า 24-28. *ใน* : คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน พืช น้ำ และปุ๋ยเคมี, บรรณาธิการ. วิธีวิเคราะห์ดิน. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ประพิศ แสงทอง. 2544. การวิเคราะห์ฟอสฟอรัส. หน้า 54-64 *ใน* : คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ประไพ ชัยโรจน์. 2536. การวัดปฏิกิริยาของดิน. หน้า 22-23. *ใน* : คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน พืช น้ำ และปุ๋ยเคมี, บรรณาธิการ. วิธีวิเคราะห์ดิน.กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา และคณะ. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 547 หน้า.

วีระพงษ์ เย็นอ่วม และนิลุบล ทวีกุล. 2562. การจัดการดินและปุ๋ยในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในพื้นที่ภาคกลาง.หน้า 18-36. *ใน* : การจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในเขตพื้นที่ภาคกลาง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ชัยนาท.

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2563. เอกสารคำแนะนำ : เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 10 หน้า.

Table 1 Soil properties suitable for maize production

Analysis List	Result Analysis
pH	5.5-7.5
EC (dsm^{-1})	< 2
OM (%)	> 1
Available P (mg/kg)	> 10
Exchangeable K (mg/kg)	> 60

Table 2 Properties of soil samples in maize

Province	Subdistrict	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Chainat	Bang Khut	Sankhaburi	10	5.92-7.03	0.05-0.63	1.21-2.05	8-75	55-178
	Tha Khruang	Manorom	10	6.22-7.60	0.04-0.17	1.03-5.18	11-38	55-514
Nakhon Sawan	San chao kai tor	Lat Yao	11	4.64-6.17	0.03-0.12	1.04-2.10	14-59	52-213
Saraburi	Wang Muang	Wang Muang	11	7.22-7.84	0.10-1.27	2.74-5.63	5-13	86-2,210
Uthai Thani	Thung Pho	Nong Chang	5	4.79-6.27	0.03-0.04	0.57-1.66	32-111	29-84
	Huai Khot	Huai Khot	2	5.49-5.74	0.02	0.80-1.20	14-18	58-85
	Khao Kwangthong	Nong Chang	1	5.59	0.03	1.38	78	23
Kanchanaburi	Na Suan	Si Sawat	1	7.45	0.18	2.73	31	400
Total			**51**	**4.64-7.84**	**0.02-1.27**	**0.57-5.63**	**5-111**	**23-2,210**

ยกระดับความสามารถการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีในเขตภาคกลาง
Improving the ability to analysis of chemical fertilizers in the central region

อาภรณ์ ทองบุราณ[1/] รัตติญา คงเม่น[1/] ทิตยา ประเสริฐกุล[1/] ทวีพร สุกใส[1/]
Arphorn Thongburan[1/] Rattiya Kongmen[1/] Thidtaya Prasertkul[1/] Taweeporn Sooksai[1/]

Abstract

Improving the ability to analyze chemical fertilizers to ensure that test results are accurate, rapid, precise, and internationally accepted is crucial for both government agencies and companies in the central region. The results of the proficiency testing program for chemical properties in fertilizers are within the specified criteria. The laboratory is accredited under ISO/IEC 17025: 2017 for six parameters, including the analysis of total nitrogen, total phosphorus, water-soluble potassium, calcium oxide, magnesium oxide, and total sulphur in chemical fertilizers. Additionally, the time required for chemical fertilizer analysis has been reduced from 21 days to 15 days. The laboratory analyzed 3,150 fertilizer samples from 2013 to 2023, including 2,179 samples from the government and 971 samples from companies. Of these, 13.7% were found to be non-compliant. Out of 246 legal cases concerning chemical fertilizers, 45.5% have been resolved. Satisfaction assessments show that 93.1% of service recipients are satisfied overall, and 99.2% are highly satisfied with their visit to the laboratory. Thus, the laboratory's ISO/IEC 17025: 2017 accreditation ensures that our test results are accurate, precise, timely, and internationally recognized.

Keywords: chemical fertilizer, laboratory, ISO/IEC 17025: 2017

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 เบอร์โทร 056-405070
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5 Tel. 056-405070

บทคัดย่อ

การยกระดับความสามารถการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีเพื่อยืนยันว่าผลการทดสอบมีความถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และยอมรับในระดับสากล รองรับการให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีให้กับภาครัฐและภาคเอกชนในเขตภาคกลาง โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 (สวพ.5) ได้สมัครเข้าร่วมโครงการทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ ขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 ลดขั้นตอนการขอรับบริการวิเคราะห์ และประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จากผลการดำเนินงานในปี 2556-2566 พบว่า ผลการทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด การยื่นขอต่ออายุและขยายขอบข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 ได้รับการรับรองทั้งหมด 6 ขอบข่าย ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสเซียมที่ละลายน้ำ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ และกำมะถันทั้งหมดในปุ๋ยเคมี สามารถลดเวลาการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีจาก 21 วันทำการ เหลือเพียง 15 วันทำการ โดยวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ย จำนวน 3,150 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างปุ๋ยของภาครัฐและภาคเอกชน จำนวน 2,179 และ 971 ตัวอย่าง ตามลำดับ พบเป็นตัวอย่างปุ๋ยเคมีที่ไม่ได้มาตรฐาน 433 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ13.7 สวพ.5 ได้นำผลการทดสอบไปใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินการกล่าวโทษร้องทุกข์ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย จำนวน 246 คดี คดีสิ้นสุดแล้ว จำนวน 112 คดี คิดเป็นร้อยละ 45.5 สำหรับการสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการได้รับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดร้อยละ 93.1 และความพึงพอใจการเข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการในระดับมากที่สุดร้อยละ 99.2 การเพิ่มศักยภาพและยกระดับความสามารถของห้องปฏิบัติการให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยขอการรับรองความสามรถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ เพื่อยืนยันว่าผลการทดสอบมีความถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และยอมรับในระดับสากล

คำหลัก: ปุ๋ยเคมี ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย ISO/IEC 17025: 2017

คำนำ

เนื่องจากประเทศไทยมีการนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ เพื่อนำมาผลิตและจำหน่ายแก่เกษตรกรเป็นจำนวนมากในแต่ละปี การนำเข้าปุ๋ยเคมีในปี 2565 ประมาณ 4 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณหนึ่งแสนล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2567) แต่ปรากฏว่าปุ๋ยเคมีที่จำหน่ายในท้องตลาดนั้นมีปุ๋ยเคมีปลอม ปุ๋ยเคมีผิดมาตรฐาน ปริมาณธาตุอาหารพืชไม่ถูกต้องครบถ้วนตามข้อความที่แจ้งไว้ในฉลาก เป็นการเอาเปรียบแก่เกษตรกรและหวังผลกำไรเกินควร โดยไม่คำนึงถึงความเสียหายแก่ผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ปัญหาการตรวจพบการผลิตและจำหน่ายปุ๋ยเคมีที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐานในเขตภาคกลาง จึงส่งผลกระทบกับเกษตรกรเป็นอย่างมาก เมื่อเกษตรกรซื้อปุ๋ยเคมีไม่ได้มาตรฐานไปใช้ ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น แต่สินค้าเกษตรมีคุณภาพลดลง โดยภาคกลางมีเกษตรกรจำนวน 166,189 ครัวเรือน รายได้ในภาคการเกษตรคิดเป็น 34,000 ล้านบาท ได้รับผลกระทบสร้างความเสียหายคิดเป็นมูลค่า 3,400 ล้านบาท จากปัญหาดังกล่าวสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 (สวพ.5) จึงแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเปิดให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ในการกำกับ และบังคับใช้กฎหมายตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 (พระราชบัญญัติปุ๋ย, 2551) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ สวพ.5 จึงได้เพิ่มศักยภาพและยกระดับความสามารถของห้องปฏิบัติการให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยขอการรับรองความสามรถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 เพื่อยืนยันว่าผลการทดสอบมีความถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และยอมรับในระดับสากล สามารถนำผลการวิเคราะห์ใช้เป็นข้อมูลเชิงวิชาการ ลดข้อโต้แย้งในการนำไปใช้บังคับทางกฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องมือและอุปกรณ์

1.1 เครื่อง Flame Photometer ยี่ห้อ Sherwood รุ่น 420

1.2 เครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น Optima 8000

1.3 เครื่อง Microwave digestion ยี่ห้อ Milestone รุ่น Ultrawave

1.4 เครื่อง pH – meter ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น S40-K

1.5 เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น Lambda 365

1.6 เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น Lambda 40

1.7 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Electric Balance) ยี่ห้อ Mettler-Toledo รุ่น MS3002TS

1.8 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Electric Balance) ยี่ห้อ Mettler-Toledo รุ่น MS204TS

1.9 เครื่องย่อยและเครื่องกลั่นไนโตรเจน (Kjeldahl digestion and Distillation apparatus)

1.10 ตู้อบ (Hot air oven)

1.11 อุปกรณ์และวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติการวิเคราะห์

2. สารเคมี

2.1 Ammonium Dihydrogen Phosphate SRM®-194a (P = 26.93% ± 0.14%)

2.2 Calcium Ammonium Nitrate CRM-BCR®-178 (Total N = 26.019 mg/g ±0. 5mg/g)

2.3 Dolomitic Limestone; FLX-135 (Calcium Oxide 30.00 %, Magnesium Oxide 21.24 %)

2.4 Dolomitic Limestone; SRM-88b (Calcium Oxide 29.95 %, Magnesium Oxide 21.03 %)

2.5 Magnesie Carbone; MRC 778-1 (Magnesium Oxide 81.03 %)

2.6 Natural Moroccan Phosphate Rock; BCR-032 (P_2O_5 = 329.8 g/kg ± 1.7 g/kg, Calcium Oxide 51.80 %, Magnesium Oxide 0.40 %, Sulphur 0.737 %)

2.7 Potassium chloride CRM-BCR®-113 (K_2O = 60.39± 0.7 %, Calcium Oxide 0.14 %)

2.8 Potassium dihydrogen phosphate SRM®-200b (P = 22.769% ± 0.010%)

2.9 Potassium Dihydrogen Phosphate (KH_2PO_4), AR grade

2.10 Potassium Sulfate Fertiliser; BCR-114 (Sulphur 17.79 %)

2.11 Sodium Carbonate SRM®- 351a (Na_2CO_3 = 99.97 ± 0.014 %)

2.12 Standard Calcium (Ca) 1000 mg/l, AR Grade

2.13 Standard Hydrochloric Acid 1 N, AR Grade

2.14 Standard Magnesium (Mg) 1000 mg/l, AR Grade

2.15 Standard Potassium (K) 1000 mg/l, AR Grade

2.16 Urea CRM-BCR®-179 (Total N = 46.54 g/kg± 0.8 g/kg)

2.17 Zinc Concentrate; CZN -4 (Sulphur 33.07 %)

2.18 สารเคมีอื่นๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติการวิเคราะห์

วิธีการ

1. เข้าร่วมเป็นเครือข่ายการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีกับห้องปฏิบัติการในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค
2. ยื่นขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017
3. การลดขั้นตอนการขอรับบริการวิเคราะห์
4. การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยเคมี ขอบข่ายการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียมที่ละลายน้ำ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ และกำมะถันทั้งหมดในปุ๋ยเคมี ตามกรรมวิธีตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559) และการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดตามวิธีมาตรฐาน (AOAC, 2023)
5. ประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลา ตุลาคม 2556 - กันยายน 2566

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. เข้าร่วมเป็นเครือข่ายการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีกับห้องปฏิบัติการในส่วนกลางตามนโยบายของกรมวิชาการเกษตร และเข้าร่วมเครือข่ายกับห้องปฏิบัติการของหน่วยงานส่วนภูมิภาคอีก 7 แห่ง โดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการในส่วนภูมิภาคให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 เพื่อยกระดับมาตรฐานเทียบเท่าสากล โดยการเข้าร่วมโครงการการทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ ซึ่งจัดโดยกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย สวพ.5 ได้เข้าร่วมทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (Table 1) จึงได้ขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2005 โดยได้รับการรับรองในปี 2556 จากสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และในปี 2565 ห้องปฏิบัติการได้ขอยื่นต่ออายุและขยายขอบข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017

2. การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 สวพ.5 ได้เปิดให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีแก่ภาครัฐและภาคเอกชน โดยให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีเพื่อไปใช้เป็นหลักฐานดำเนินคดีตามกฎหมายและยืนยันในชั้นศาล และใช้ผลการทดสอบประกอบการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ยเคมี โดยผู้ผลิตหรือนำเข้าปุ๋ยเคมีสามารถนำใบรายงานผลการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีธาตุอาหารหลักไปใช้ประกอบในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ยเคมีตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การขอขึ้นทะเบียน การออกใบสำคัญการขึ้นทะเบียน การขอแก้ไขรายการทะเบียน หรือการแก้ไขรายการทะเบียนปุยเคมี ตามพระราชบัญญัติปุย พ.ศ. 2518 แก ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ. 2551 (กรมวิชาการเกษตร, 2551) และผู้ผลิตหรือนำเข้าปุ๋ยเคมีสามารถนำใบรายงานผลการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีธาตุอาหารรองไปใช้ประกอบในการขอหนังสือสำคัญรับแจ้งปุ๋ยเคมีธาตุอาหารรอง ตามตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับปุ๋ยที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขึ้นทะเบียน ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ. 2564 (กรมวิชาการเกษตร, 2564) เพื่อสร้างความมั่นใจในผลการทดสอบว่ามีความถูกต้องแม่นยำ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล จึงได้ขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2005 และได้รับการรับรองในปี 2556 ในขอบข่ายการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด จากนั้นได้ขอขยายขอบข่ายและได้รับการรับรองขอบข่ายการวิเคราะห์โพแทสเซียมที่ละลายน้ำและฟอสฟอรัสทั้งหมด ตามลำดับ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยได้รับการพัฒนาการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดย สวพ. 5 ได้รับการจัดสรรเครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) จาก

กรมวิชาการเกษตร สำหรับวิเคราะห์ธาตุอาหารรองและธาตุเสริมในปุ๋ยเคมี สวพ.5 จึงเปิดให้บริการวิเคราะห์ธาตุอาหารรองในปุ๋ยเคมีให้กับภาคเอกชนในปี 2562 โดยสามารถนำผลการทดสอบไปใช้ประกอบในการขอหนังสือสำคัญรับแจ้งปุ๋ยเคมีธาตุอาหารรอง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในผลการทดสอบและเป็นการยกระดับความสามารถห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย สวพ.5 จึงได้ยื่นขอต่ออายุและขยายขอบข่ายการวิเคราะห์ให้ครอบคลุมธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในปุ๋ยเคมีทั้ง 6 ขอบข่าย ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสเซียมที่ละลายน้ำ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ และกำมะถันทั้งหมด (Table 2) และได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2565 จากสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. การลดขั้นตอนการขอรับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี ผู้ขอรับบริการสามารถเข้าถึงระบบการบริการได้สะดวกและทันท่วงที โดยสามารถดาวน์โหลดใบขอรับบริการ คู่มือการขอรับบริการด้านการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี อัตราค่าวิเคราะห์ แบบฟอร์มใบขอรับบริการทดสอบปุ๋ยเคมีจากเว็บไซต์ https://www.doa.go.th/oard5/ และสามารถกรอกข้อมูลรายละเอียดในใบขอรับบริการก่อนมาส่งตัวอย่างเพื่อลดระยะเวลาในการส่งตัวอย่าง โดยสามารถลดเวลาการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีจาก 21 วันทำการ เหลือเพียง 15 วันทำการ

4. การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยเคมีในปี 2556-2566 จำนวน 3,150 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างปุ๋ยของภาครัฐและภาคเอกชน จำนวน 2,179 และ 971 ตัวอย่าง ตามลำดับ พบเป็นตัวอย่างปุ๋ยเคมีที่ไม่ได้มาตรฐาน 433 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ13.7 (Table 3) สวพ.5 ได้นำผลการทดสอบไปใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินการกล่าวโทษร้องทุกข์ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย จำนวน 246 คดี และมีคดีที่สิ้นสุดแล้ว จำนวน 112 คดี คิดเป็นร้อยละ 45.5 (Table 4) จากผลการวิเคราะห์ พบว่าปุ๋ยเคมีไม่ได้มาตรฐานมีแนวโน้มลดลงทุกปี โดยในปี 2556 มีการกล่าวโทษร้องทุกข์ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย จำนวน 56 คดี และในปี 2566 มีจำนวนคดีเหลือเพียง 3 คดี แสดงให้เห็นว่า การสุ่มตรวจร้านค้าที่จำหน่ายปุ๋ยเคมี เพื่อตรวจสอบคุณภาพและมีการดำเนินคดีตามกฎหมายกับผู้ผลิตและจำหน่ายอย่างเข้มงวด ผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง แม่นยำ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันลดการโต้แย้งในชั้นศาลได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการกำกับ ควบคุม ดูแล คุณภาพปุ๋ยเคมีตามกฎหมาย ทำให้ปุ๋ยเคมีที่จำหน่ายในท้องตลาดมีคุณภาพ มาตรฐานแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังทำให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยเคมีที่มีคุณภาพ ซึ่งปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ส่งผลให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ ผลผลิตสูง และช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้อย่างเป็นรูปธรรม

5. ประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดย สวพ.5 จัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านกระบวนการ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านข้อมูล/คุณภาพ การให้บริการ ด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ และความพึงพอใจโดยภาพรวมกับการบริการที่ได้รับ จากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจในปี 2556-2566 จำนวน 360 ฉบับ ประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐ 212 ฉบับ และภาคเอกชน 148 ฉบับ โดย ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย สวพ.5 ได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.1 (Table 5) มีจุดเด่น คือ การบริการดี สถานที่สะอาด เจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลและคำแนะนำดี อัธยาศัยดี สุภาพ และเป็นกันเอง ระยะเวลาเหมาะสม รวดเร็ว สำหรับข้อเสนอแนะ/ข้อปรับปรุงที่ได้รับ เช่น ขอให้มีบริการดาวน์โหลดใบขอรับบริการจากเว็บไซต์ เพิ่มรายการวิเคราะห์ให้มากขึ้นทั้งธาตุอาหารรอง/เสริม สวพ.5 ได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงโดยเพิ่มการให้บริการวิเคราะห์ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ และกำมะถันทั้งหมด และผู้รับบริการสามารถดาวน์โหลด แบบฟอร์มใบขอรับบริการทดสอบปุ๋ยเคมีจากเว็บไซต์ https://www.doa.go.th/oard5/ นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนได้เข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย โดยรับคะแนนความพึงพอใจระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 99.2

สรุปผลการทดลอง

การยกระดับความสามารถการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีในเขตภาคกลาง ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย สวพ.5 ทำให้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยของห้องปฏิบัติการ สวพ.5 ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2565 จากสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยมีขอบข่ายการวิเคราะห์ที่ได้รับการรับรอง 6 ขอบข่าย ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสเซียมที่ละลายน้ำ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ และกำมะถันทั้งหมดในปุ๋ยเคมี การได้รับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในผลการปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการได้มาตรฐาน เพื่อยืนยันว่าผลการทดสอบมีความถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และยอมรับในระดับสากล ซึ่งภาคเอกชนสามารถนำผลการทดสอบไปประกอบการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และภาครัฐสามารถนำผลการวิเคราะห์ใช้เป็นข้อมูลเชิงวิชาการ ประกอบเป็นหลักฐานดำเนินคดีตามกฎหมายและยืนยันผลการทดสอบในชั้นศาลได้ ลดข้อโต้แย้งในการนำไปใช้บังคับทางกฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กรรมวิธีตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559 ประกาศ ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา วันที่ 4 มกราคม 2560.

กรมวิชาการเกษตร. 2551. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การขอขึ้นทะเบียน การออกใบสำคัญการขึ้นทะเบียน การขอแกไขรายการทะเบียน หรือการแก้ไขรายการทะเบียนปุยเคมี ตามพระราชบัญญัติปุย พ.ศ. 2518 แก ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 24 มีนาคม 2551 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 67 ง ลงวันที่ 3 เมษายน 2551.

กรมวิชาการเกษตร. 2564. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับปุ๋ยที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขึ้นทะเบียน ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 23 สิงหาคม 2564 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 243 ง ลงวันที่ 4 ตุลาคม 2564.

กรมวิชการเกษตร. 2567. สรุปข้อมูลนำเข้า-ส่งออกปุ๋ย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล https://www.doa.go.th/ard/?page_id=312 (15 กรกฎาคม 2567)

พระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่2). 2550. ประกาศ ณ วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 7 ก ลงวันที่ 11 มกราคม 2551.

Latimer, George W. (ed). 2023. Official Methods of Analysis of AOAC International. 22nd ed. AOAC International, Rockville, MD. USA.

Table 1 The results of the proficiency testing program for chemical properties in chemical fertilizers in 2013 - 2023

year	Z-score					
	Total Nitrogen	Total Phosphorus	Water Soluble Potassium	Calcium oxide	Magnesium oxide	Total Sulphur
2013	0.41	-1.34	0.52	-	-	-
2014	-0.47	-2.90W	-0.52	-	-	-
2015	-0.60	0.00	1.00	-	-	-
2016	0.22	-1.00	-0.67	-	-	-
2017	-0.44	-0.08	-0.15	-	-	-
2018	-2.00	-1.47	0.23	-	-	-
2019	-0.18	-0.05	0.33	-	-	-
2020	0.37	0.11	0.63	1.06	1.29	-
2021	1.02	-0.70	0.60	0.53	-0.29	0.59
2022	0.17	-0.32	1.41	-0.45	0.52	1.54
2023	0.00	-0.28	1.83	-0.53	-0.61	2.17W

Note: I Z-score I ≤ 2 means acceptable result, 2 <I Z-score I < 3 means warning result and I Z-score I ≥ 3 means unacceptable result

Table 2 Scope of chemical fertilizer analysis certified according to ISO/IEC 17025: 2017

No.	Parameter	Method
1.	Total Nitrogen	In-house method TM-7.2-02 based on Notification of the Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Prescribing the method of analysis of chemical fertilizer B.E. 2559, method 1.05.01
2.	Total Phosphorus, as P_2O_5	In-house method TM-7.2-03 based on AOAC (2023) 958.01
3.	Water Soluble Potassium, as K_2O	In-house method TM-7.2-04 based on Notification of the Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Prescribing the method of analysis of chemical fertilizer B.E. 2559, method 1.12.01
4.	Calcium oxide	In-house method TM-7.2- 05 based on Notification of the Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Prescribing the method of analysis of chemical fertilizer B.E. 2559, method 1.13.01
5.	Magnesium oxide	In-house method TM-7.2- 06 based on Notification of the Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Prescribing the method of analysis of chemical fertilizer B.E. 2559, method 1.14.01
6.	Total Sulphur	In-house method TM-7.2- 07 based on Notification of the Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Prescribing the method of analysis of chemical fertilizer B.E. 2559, method 1.15.01

Table 3 The results of chemical fertilizer sample analyses in 2013 - 2023

Year	Samples	Qualified samples	Percentage (%)	Non-qualified samples	Percentage (%)
2013	262	206	78.6	55	21.0
2014	523	390	74.6	107	20.5
2015	380	303	79.7	67	17.6
2016	337	282	83.7	45	13.4
2017	333	302	90.7	31	9.3
2018	283	242	85.5	40	14.1
2019	387	317	81.9	27	7.0
2020	214	154	72.0	8	3.7
2021	151	135	89.4	14	9.3
2022	145	92	63.4	12	8.3
2023	135	86	63.7	27	20.0
Total	**3,150**	**2,509**	**79.7**	**433**	**13.7**

Table 4 The results of chemical fertilizers for which legal cases were concluded in 2013 - 2023

Year	Chemical fertilizers whose legal cases		
	Total legal cases	Finished cases	Percentage (%)
2013	56	52	92.9
2014	43	24	55.8
2015	28	7	25.0
2016	27	6	22.2
2017	29	10	34.5
2018	27	10	37.0
2019	14	3	21.4
2020	8	0	0.0
2021	7	0	0.0
2022	4	0	0.0
2023	3	0	0.0
Total	**246**	**112**	45.5

Table 5 The results of user satisfaction assessments for fertilizer analysis laboratory services in 2013 - 2023

Year	Satisfaction assessment results				
	Number of copies	Government agency	Company	Score	Percentage (%)
2013	23	22	1	4.58	91.6
2014	59	46	13	4.37	87.4
2015	30	21	9	4.69	93.8
2016	42	30	12	4.66	93.2
2017	48	27	21	4.31	86.2
2018	45	21	24	4.72	94.4
2019	30	11	19	4.79	95.8
2020	18	1	17	4.81	96.2
2021	24	12	12	4.80	96.0
2022	21	11	10	4.79	95.8
2023	20	10	10	4.70	94.0
Total	**360**	**212**	**148**	**4.66**	**93.1**

การให้บริการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ประจำปีงบประมาณ 2566

Pesticide Residue Analysis of OARD5 Laboratory in 2023

กัญญารัตน์ เต็มปิยพล[1] มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์[1] อาภรณ์ ทองบุราณ[1] รัตติญา คงเม่น[1]
ทิตยา ประเสริฐกุล[1] ทวีพร สุกใส[1]
Kanyarat Tempiyapon[1] Montatip Arunwarakorn[1] Arphorn Thongburan[1]
Rattiya Kongmen[1] Thidtaya Prasertkul[1] Taweeporn Sooksai[1]

ABSTRACT

In 2023, the Pesticide Residue Analysis Laboratory of OARD5 provided 255 samples. There were. samples from Good Agriculture Practices (GAP) plots, organic plots, researches and farmers. The totals were 127, 29, 87 and 12 respectively. The 167 substances could be analyzed. The samples from GAP plots consisted of plants and water amounting to 112 and 15 respectively. Pesticide residues of plant samples that exceeded Thai Maximum Residue Limits (Thai MRLs) were found in 26.79 percent. The residues were not detected in the water. As for the 29 samples obtained from organic plots, none of the residues were found in plant and soil samples but found in 11.76 percent of the 17 water samples. Cypermethrin, dimethomorph, thiamethoxam, imidacloprid, metalaxyl and methoxyfenozide were often detected.

Keyword: Pesticide residues, GAP, Organic

1/สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท
1/Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya District, Chainat

บทคัดย่อ

ในปีงบประมาณ 2566 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ให้บริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างเพื่อสนับสนุนข้อมูลในการเฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยงการตกค้างของสารเคมีเกษตรในผลิตผลของเกษตรกร จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ 255 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practices: GAP) และตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จากผู้ตรวจประเมินแปลงเกษตรกรของสวพ.5 ตัวอย่างจากงานวิจัย และตัวอย่างของเกษตรกร จำนวน 127 29 87 และ 12 ตัวอย่างตามลำดับ รายการสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการสามารถวิเคราะห์ได้ จำนวน 167 ชนิดสาร เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชกับค่าสารพิษตกค้างสูงสุดที่อนุญาตให้พบตามมาตรฐานสินค้าเกษตรของประเทศไทย (Thai MRLs) โดยตัวอย่างจากการขอรับรอง GAP จำนวน 127 ตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างพืช จำนวน 112 ตัวอย่างและตัวอย่างน้ำ จำนวน 15 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่าตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานในตัวอย่างพืช คิดเป็นร้อยละ 26.79 โดยตัวอย่างที่เก็บจากแปลงใหม่ แปลงตรวจติดตามและแปลงต่ออายุ มีร้อยละของการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานใกล้เคียงกัน ตรวจพบสารพิษตกค้างในตัวอย่างน้ำ 2 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จำนวน 29 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืช 10 ตัวอย่าง ดิน 2 ตัวอย่างและน้ำ 17 ตัวอย่างนั้น ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่างพืชและตัวอย่างดิน และตรวจพบสารตกค้างในตัวอย่างน้ำร้อยละ 11.76 ชนิดของสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการตรวจพบมาก คือ Cypermethrin Dimethomorph Thiamethoxam Imidacloprid Metalaxyl และ Methoxyfenozide จำนวน 7 6 5 4 4 4 ตัวอย่าง ตามลำดับ

คำสำคัญ: สารพิษตกค้าง แปลงเกษตรดีที่เหมาะสม แปลงอินทรีย์

คำนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีอากาศร้อนชื้น ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมทั้งเชื้อโรคและแมลง เกษตรกรจึงใช้สารเคมีและยาฆ่าแมลงเพื่อป้องกันและกำจัดโรคพืชและแมลงศัตรูพืชที่ทำลายพืชผล ปัจจุบันผู้บริโภคมีความตระหนักในคุณภาพสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญกับสุขภาพและสุขอนามัยมากขึ้น กรมวิชาการเกษตรมีแนวทางในการทำการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด โดยพัฒนาระบบการปลูกพืชโดยใช้หลักการของเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) และการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชอินทรีย์ เพื่อปกป้องความปลอดภัยของผู้บริโภคและปรับตัวให้เข้ากับความต้องการของประเทศคู่ค้าซึ่งกำหนดปริมาณสารตกค้างในผลิตภัณฑ์ที่จะส่งออกและเพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตรของห้องปฏิบัติการช่วยสนับสนุนและเฝ้าระวังความเสี่ยงต่อการตกค้างของสารเคมีเกษตรในผลผลิตของเกษตรกร ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อการบริโภคและตรวจหาสารอันตรายในสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดได้แก่ Erlenmeyer flask, Cylinder, Round bottom flask, Filtering funnel, Autopipette, Glass vial for auto sampler, Volumetric flask class A และ Centrifuge tube ขนาด 50 มิลลิลิตร และ 15 มิลลิลิตร

2.สารเคมีที่ใช้ ประกอบด้วย

2.1 สารมาตรฐานที่มีใบ Certificate ของสารพิษตกค้าง รายการตามตารางที่ 1

2.2 สารเคมีต่าง ๆ เช่น Magnesium sulfate anhydrous (Analytical Grade, AR), Sodium chloride anhydrous (AR), Trisodium citrate dihydrate (AR), Disodium hydrogen citrate sesquihydrate

(AR), PSA, Graphite carbon black, Acetonitrile (AR) , Ethyl acetate (Pesticide Grade, PR), Acetonitrile (HPLC Grade, HPLC), Formic acid (AR), Ethyl acetate (AR), Hexane (AR), Hexane (PR), Dichloromethane (AR), Acetone (AR), Sodium sulphate anhydrous (PR) เป็นต้น

3. เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย เครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 5 ตำแหน่ง เครื่องชั่ง ความละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง ตู้อบ (Oven), เครื่องเขย่า (Vertex mixer) เครื่องปั่นย่อยตัวอย่าง (Food processor) เครื่องปั่นเหวี่ยงตะกอน (Centrifuge) เครื่องผสมสารความเร็วสูง (Homogenizer) เครื่องลดปริมาตรตัวทำละลาย (Rotary evaporator) เครื่องตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างชนิด Gas Chromatograph (GC) ยี่ห้อ Hewlett Packard รุ่น HP-6890 หัวตรวจชนิด Electron Capture Detector (μECD) สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ หัวตรวจชนิด Flame Photometric Detector (FPD) สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส เครื่องตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างชนิด Liquid Chromatograph with Tandem Mass Spectrometry (LC-MS-MS) สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างอื่นๆ

วิธีการ

1. การสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจสอบสารกลุ่ม ออร์กาโนฟอสฟอรัส ออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์

-ชั่งตัวอย่างพืช 25±1 กรัม เติม Acetone (AR) 50 มิลลิลิตร ปั่นด้วย Homogenizer ความเร็ว 2,000 รอบ/นาที นาน 1 นาที เติม Dichloromethane(AR) 40 มิลลิลิตร ปั่นด้วย Homogenizer อีก 1 นาที เทสารละลายใส่ Erlenmeyer flask ที่มี Sodium sulphate anhydrous ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เทสารละลายผ่านกรวยกรองที่ใส่ Sodium sulphate anhydrous ลงใน Cylinder ตวงสารละลายที่กรองได้ 50 มิลลิลิตร ใส่ Round bottom flask ล้าง Cylinder ด้วย Acetone (AR) 5 มิลลิลิตร 2 ครั้ง นำไปลดปริมาตรด้วย Rotary evaporator จนเกือบแห้ง ปรับปริมาตร Ethyl acetate (PR) ให้ได้ 5 มิลลิลิตร แบ่งสารละลายที่ได้ออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ปิเปตสารละลายมา 2 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วย Rotary evaporator จนเกือบแห้ง Clean up ด้วย Column silica gel ใช้ Mobile phase เป็น Hexane:Dichloromethane 4:1 7 มิลลิลิตร และ 1:1 5 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วย Rotary evaporator จนเกือบแห้ง ปรับปริมาตรด้วย Hexane (PR) 2 มิลลิลิตร นำไปวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ด้วย GC μECD

ส่วนที่ 2 นำสารละลายที่เหลือไปวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนฟอรัส ด้วย GC FPD

2. การสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจสอบสารกลุ่มคาร์บาเมตและสารอื่นๆ

- ชั่งตัวอย่าง 10 ± 0.1 กรัม ใส่หลอด Centrifuge tube ขนาด 50 มิลลิลิตร เติม Acetonitrile 10 มิลลิลิตร เขย่าด้วย Vertex mixer 2 นาที เติม 4 กรัม Magnesium sulfate anhydrous 1 กรัม Sodium chloride 1 กรัม Trisodium citrate dihydrate 0.5 กรัม เขย่าด้วย Vertex mixer 1 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็ว 3000 rpm เป็นเวลา 5 นาที ดูดสารละลายใสด้านบน 6 มิลลิลิตร ใส่หลอด Centrifuge tube ขนาด 15 มิลลิลิตร เติม 0.9 กรัม Magnesium sulfate anhydrous 0.15 กรัม PSA 0.045 กรัม Graphite carbon black เขย่าด้วย Vertex mixer 1 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็ว 3000 rpm เป็นเวลา 5 นาที ดูดสารละลายใสด้านบน 1 มิลลิลิตร ใส่ Glass vial for auto sampler เติม 5% Formic acid in Acetonitrile 10 ไมโครลิตร นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง LCMSMS

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปีงบประมาณ 2566 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ให้บริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 255 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างจากการขอรับรองแปลง GAP และตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จากผู้ตรวจประเมินแปลงเกษตรกรของ สวพ.5 ตัวอย่างจากงานวิจัยและตัวอย่างของเกษตรกร จำนวน 127 29 87 และ 12 ตัวอย่าง ตามลำดับ รายการสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการสามารถวิเคราะห์ได้ จำนวน 167 ชนิดสาร (Table 1) เปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชกับค่าสารพิษตกค้างสูงสุดที่อนุญาตให้พบตามมาตรฐานสินค้าเกษตรของประเทศไทย (Thai MRLs) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559) ถ้าค่าที่วิเคราะห์ได้มากกว่าค่าที่มาตรฐานกำหนดแสดงว่าตัวอย่างนั้นไม่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากแปลงที่ขอการรับรอง GAP จำนวน 127 ตัวอย่าง ประกอบด้วย พืช 112 ตัวอย่างและน้ำ 15 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างพืชมีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 26.79 ตัวอย่างที่เก็บจากแปลงใหม่ แปลงตรวจติดตามและแปลงต่ออายุ มีร้อยละของการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานที่ใกล้เคียงกันที่ 26.79 27.78 และ 25.00 ตามลำดับ และตรวจพบ Atrazine และ Diuron ในตัวอย่างน้ำ จำนวน 2 ตัวอย่าง (Table 2) ซึ่งไม่พบค่ามาตฐานของสารตกค้างดังกล่าว ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2537 (กรมควบคุมมลพิษ, 2537) เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจพบสารพิษตกค้างในพืชที่เก็บจากแปลงที่ขอการรับรอง GAP ในพื้นที่รับผิดชอบของ สวพ.5 ในปีงบประมาณ 2563 ซึ่งมีการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐาน อยู่ที่ร้อยละ 17.6 (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต, 2564) ปีงบประมาณ 2564 อยู่ที่ร้อยละ 17.7 (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต, 2565) และปีงบประมาณ 2565 อยู่ที่ร้อยละ 22.09 (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต, 2566) ปีงบประมาณ 2566 มีจำนวนตัวอย่างที่พบสารตกค้างเกินค่ามาตรฐานเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่มีความสนใจสมัครเข้าร่วมโครงการ GAP ส่วนใหญ่มีการจัดการการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของผู้ตรวจประเมิน รวมถึงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองอยู่ในระบบ GAP อยู่แล้วยังปฏิบัติตามและรักษาระบบการใช้สารเคมีในแปลงอย่างต่อเนื่อง ผลผลิตที่ได้จากแปลงที่เข้าร่วมกับโครงการ GAP ของ สวพ.5 ส่วนใหญ่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค อย่างไรก็ตามร้อยละของการตรวจพบสารตกค้างที่เกินค่า Thai MRLs เพิ่มขึ้นเล็กน้อยมาโดยตลอดตั้งแต่ปี 2563 ดังนั้นผู้ตรวจประเมินจะต้องเฝ้าระวังให้เกษตรกรปฏิบัติตามข้อกำหนดของ GAP อย่างเคร่งครัด เพื่อรักษามาตรฐานความปลอดภัยของผลผลิตจากแปลงให้อยู่ในระดับที่ดี ชนิดและจำนวนตัวอย่างพืชที่ขอการรับรอง GAP ที่พบสารพิษตกค้างเทียบกับค่า Thai MRLs แยกตามแหล่งที่มาของตัวอย่างและชนิดพืช แสดงใน Table 3 สารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการตรวจพบมากจากตัวอย่างแปลง GAP คือ Cypermethrin มากที่สุดจำนวน 7 ตัวอย่าง รองลงมาคือ Dimethomorph, Thiamethoxam, Imidacloprid, Metalaxyl และ Methoxyfenozide จำนวน 6 5 4 4 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยพบสาร Chlorpyrifos ซึ่งถูกประกาศเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ในปี พ.ศ. 2563 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2563) ในตัวอย่างส้มโอ ใบบัวบก และถั่วฝักยาว ชนิดละ 1 ตัวอย่าง ในปริมาณเล็กน้อย (0.02, 0.03 และ 0.06 ppm) ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำหรือสิ่งแวดล้อม ชนิดของสารพิษตกค้างที่พบในตัวอย่างพืชขอการรับรอง GAP แสดงใน Table 4

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จำนวน 29 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืช 10 ตัวอย่าง ดิน 2 ตัวอย่างและน้ำ 17 ตัวอย่าง ซึ่งผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากแปลงอินทรีย์นั้นควรตรวจไม่พบสารตกค้าง ผลการวิเคราะห์พบว่าตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่างพืชและดิน แต่ตรวจพบสารตกค้างในตัวอย่างน้ำจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.76 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.90 ของตัวอย่างทั้งหมด (Table 2) แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่ขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์มีการดูแลและการจัดการแปลงที่ดี แต่มีความเสี่ยงที่จะสูญเสียความเป็น

อินทรีย์จากน้ำที่นำมาใช้ในแปลง เกษตรกรควรระมัดระวังการจัดการน้ำที่ใช้ในแปลงไม่ให้มีการปนเปื้อนของสารเคมี ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างที่พบในตัวอย่างน้ำจากแปลงอินทรีย์แสดงใน Table 5

นอกจากนี้ในปีงบประมาณ 2566 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารพิษตกค้างให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างจากงานวิจัย จำนวน 87 ตัวอย่าง และตัวอย่างของเกษตรกร 12 ตัวอย่างตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

ในปีงบประมาณ 2566 ให้บริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างจากตัวอย่างการขอรับรองแปลง GAP และจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์ ตัวอย่างจากงานวิจัยและตัวอย่างของเกษตรกรในเขตรับผิดชอบของ สวพ.5 จำนวนทั้งสิ้น 255 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ขอรับรองแปลง GAP และแปลงเกษตรอินทรีย์มีการดูแลและการจัดการแปลงที่ดี มีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 26.79 และร้อยละ 6.90 ตามลำดับ แปลงเกษตรอินทรีย์มีความเสี่ยงที่จะสูญเสียความเป็นอินทรีย์จากน้ำที่ใช้ในแปลง ผู้ตรวจประเมินควรแนะนำให้เกษตรกรระมัดระวังการในการเลือกใช้และจัดการน้ำที่ใช้ในแปลงให้ไม่มีการปนเปื้อนสารเคมี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทดสอบและบุคคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ของ สวพ.5 ทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การดำเนินงานของห้องปฏิบัติการเป็นไปอย่างเรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2563). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2563. ตีพิมพในราชกิจจานุเบกษา เลม 137 หน้า 56 ตอนพิเศษ 117 ง วันที่ 19 พฤษภาคม 2563.

กรมควบคุมมลพิษ. (2537). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2537. ตีพิมพในราชกิจจานุเบกษา เลม 111 ตอนที่ 16 ง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537.

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. (2564). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2563. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. (2565). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2564. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. (2566). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2565. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2559). มาตฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2559 สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Table 1 List of pesticide residues

No.	pesticides	No.	pesticides	No.	pesticides	No.	pesticides
1)	Acephate*	36)	Chlorfluazuron*	71)	Fenitrothion	106)	Monocrotophos*
2)	Acetamiprid*	37)	Chlorothalonil*	72)	Fenobucarb*	107)	Mycrobutanil*
3)	Acetochlor*	38)	Chlorpyrifos	73)	Fenpropathrin*	108)	Omethoate*
4)	Alachlor*	39)	Chlorpyrifos-methyl*	74)	Fenpyroximate *	109)	Oxycarboxin*
5)	Allethrin*	40)	Chlorthion*	75)	Fenthion*	110)	Paclobutrazol*
6)	Alpha-endosulfan*	41)	Chlorthiophos	76)	Fenvalerate*	111)	parathion-ethyl
7)	Ametryn*	42)	Clothianidin*	77)	Fipronil*	112)	parathion-methyl
8)	Amitraz*	43)	Coumaphos*	78)	Fipronil-sulfone*	113)	Penconazole*
9)	Anilofos*	44)	Cyanofenphos	79)	Flusilazole*	114)	Pencycuron*
10)	Atrazine*	45)	Cyanophos*	80)	Folpet*	115)	Permethrin*
11)	Azamethiphos*	46)	Cyfluthrin*	81)	Hexaconazole*	116)	phenthoate
12)	Azinphos-ethyl*	47)	Cymoxanil*	82)	Hexazinone*	117)	Phorate*
13)	Azinphos-methyl*	48)	Cypermethrin*	83)	Imazalil*	118)	Phosalone*
14)	Azoxystrobin*	49)	Cyproconazole*	84)	Imidacloprid*	119)	Phosmet*
15)	Benalaxyl*	50)	Cythoate*	85)	Imibenconazole*	120)	Phosphamidon*
16)	Benfuracarb*	51)	Chromafenozide*	86)	Indoxacarb*	121)	Picoxystrobin*
17)	Bensulide*	52)	Clomazone*	87)	Ipconazole*	122)	Pirimicarb*
18)	Beta-endosulfan*	53)	Deltamethrin*	88)	Iprodione*	123)	Pirimiphos-ethyl
19)	Bifenthrin*	54)	Diazinon	89)	Iprovalicarb*	124)	Pirimiphos-methyl
20)	Bromacil*	55)	Dichlorvos	90)	Isoprocarb*	125)	Prochloraz*
21)	Bromfenvinfos*	56)	Dicrotophos*	91)	Isoprothiolane*	126)	Procymidone*
22)	Buprofezin*	57)	Difenoconazole*	92)	lambda-cyhalothrin *	127)	Profenofos*
23)	Butachlor*	58)	Dimethoate*	93)	Malathion	128)	Promecarb*
24)	Cadusafos	59)	Dimethomorph*	94)	Mandipropamid*	129)	Prometon*
25)	Carbaryl*	60)	Diuron*	95)	Mefenacet*	130)	Prometryn*
26)	Carbendazim*	61)	Endosulfan-sulfate*	96)	Mepanipyrim*	131)	Propanil*
27)	Carbofuran*	62)	EPN	97)	Metalaxyl*	132)	Propargite*
28)	Carbofuran-3-keto*	63)	Epoxiconazole*	98)	Methamidophos*	133)	Propiconazole*
29)	Carbophenothion	64)	Ethiofencarb*	99)	Methidathion*	134)	Propoxur*
30)	Carbosulfan*	65)	Ethion	100)	Methiocarb*	135)	prothiophos
31)	Carfentrazone-ethyl*	66)	Ethoprophos	101)	Methomyl*	136)	Pymetrozine*
32)	Chlormephos	67)	Etofenprox*	102)	Methoxychlor*	137)	Pyraclostrobin*
33)	Chlorantraniliprole*	68)	Famoxadone*	103)	Methoxyfenoxide	138)	Pyridaben*
34)	Chlorfenapyr*	69)	Fenamidone*	104)	Metolaclor*	139)	Pyrimethanil*
35)	Chlorfenvinphos*	70)	Fenazaquin*	105)	Mevinphos	140)	Pyriproxyfen*

Table 1 List of pesticide residues (cont.)

No.	pesticides	No.	pesticides	No.	pesticides	No.	pesticides
141)	Quinalphos*	148)	Sulfotep	155)	Tetramethrin*	162)	Thiophanate-methyl*
142)	Quinoxyfen*	149)	Tebuconazole*	156)	Thiabendazole*	163)	Tolfenpyrad*
143)	Quintozene*	150)	Tebufenozide*	157)	Thiacloprid*	164)	Triazophos
144)	quizalofop-methyl*	151)	Tebufenpyrad*	158)	Triadimefon*	165)	Tricyclazole*
145)	Rotenone*	152)	Temephos*	159)	Thiamethoxam*	166)	Trifloxystrobin*
146)	Spiromesifen*	153)	Tetraconazole*	160)	Thiobencarb*	167)	Zoxamide*
147)	Sulfentrazole*	154)	Tetradifon*	161)	Thiodicarb*		

Table 2 Total amount of samples analyzed for pesticide residues compared to the standard residue limits

Sample Source/ Type of sample			Total Amount	Found Residues (Total)	Exceeded the Limits	
					Total	%
GAP	Plants[1]	-New Plot	56	20	15	26.79
		-Monitor	36	10	10	27.78
		-Renewal Plot	20	5	5	25.00
		Total	112	35	30	26.79
	Water[2]		15	2	-	-
	Total		127	37	-	-
Organic	Plants[1]		10	0	0	0
	Water		17	2	2	11.76
	soil		2	0	0	0
	Total		29	2	2	6.90

1= Limits refer from Thai Maximum Residue Limits of National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. 2016.

2 = Limits refer from Water quality standards in surface water sources. Pollution Control Department. 1994.

Table 3. Plant samples from GAP plots that found pesticide residues compared with Thai MRLs

Sample Source	Plants	Total Amount	Found Residues		Exceeded Thai MRLs	
			Total	%	Total	%
New Plot	Kratom	4	1	25	0	0
	Holly basil	6	4	100	4	66.67
	Cantaloupe	2	1	25	1	50.00
	Cucumber	3	1	25	0	0
	Yard long bean	3	2	50	2	66.67
	Water mimosa	2	1	25	1	50.00
	Date	1	1	25	1	100.00
	Manila tamarind	3	3	75	2	66.67
	Egg plant	6	1	25	1	16.67
	Mango	5	2	50	0	0
	Plum mango	2	1	25	1	50.00
	Sweet basil	4	2	50	2	50.00
Monitor Plot	Kale	4	4	100	4	100.00
	Spring onion	3	2	50	2	66.67
	Water pennywort	2	2	50	2	100.00
	Pomelo	14	2	50	2	14.29
Renewal Plot	Chinese leek	1	1	25	1	100.00
	Spring onion	1	1	25	1	100.00
	Water mimosa	1	1	25	1	100.00
	Manila tamarind	1	1	25	1	100.00
	Lime	1	1	25	1	100.00

Table 4 Types of residues found in plant samples of GAP plots

No.	Pesticides	Total	Amount (ppm)
1	cypermethrin	7	0.02-0.11
2	dimethomorph	6	0.02-0.50
3	thiamethoxam	5	0.01-0.52
4	imidacloprid	4	0.01-0.11
5	metalaxyl	4	0.02-0.36
6	methoxyfenozide	4	0.01-0.14
7	carbaryl	3	0.1-1.11
8	carbendazim	3	0.04-0.12
9	carbofuran	3	0.01-0.02
10	chlorpyrifos	3	0.02,0.03,0.06

11	profenofos	3	0.01-0.07
12	chlorantraniliprole	2	0.01,0.02
13	cyproconazole	2	0.09,0.53
14	difenoconazole	2	0.03,0.18
15	pyridaben	2	0.01,0.08
16	tetraconazole	2	0.01,0.11
17	thiophanate-methyl	2	0.34,0.34
18	azoxystrobin	1	0.09
19	buprofezin	1	0.01
20	carbosulfan	1	0.03
21	cythoate	1	0.01
22	fenpyroximate	1	0.11
23	hecaconazole	1	0.02
24	indoxacarb	1	0.06
25	phenthoate	1	0.07
26	propanil	1	0.01
27	triazophos	1	1.21

Table 5 Pesticide residues found in water samples from organic plots

No.	Pesticides	Total	Amount (ppm)
1	ametryn	2	0.02,0.02
2	paclobutrazole	1	0.03
3	clothianidin	1	0.01
4	acetamiprid	1	0.06
5	carbofuran	1	0.02
6	chlorantraniliprole	1	0.01
7	diuron	1	0.02

การตรวจติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้าในพื้นที่เขตภาคกลาง ปีงบประมาณ 2566

Mornitoring of Pesticide Products from Detrailing Stores in The Central Area of Thailand during 2023.

มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์[1] กัญญารัตน์ เต็มปิยพล[1] อาภรณ์ ทองบุราณ[1]
Montatip Arunwarakorn[1] Kanyarat Tempiyapon[1] Arphorn Thongburan[1]

ABSTRACT

The Development of Inspection for Crops and Production Resource Group, Office of Agricultural Research and Development Region 5 detected of active ingredient in pesticide products. Sampling pesticide products form retrailing stores in the central area of Thailand during 2024 by agricultural regulator. GC-FID and HPLC-DAD were used. Total 34 samples, the results showed that almost of samples were in good quality. Only 5 samples were in substandard such as metalaxyl 25% WP 5 samples.

Key-words: pesticide products, %active ingredient

บทคัดย่อ

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%active ingredient) ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตรทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายในเขตภาคกลาง ปีงบประมาณ 2566 ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง GC-FID และ HPLC-DAD จำนวนทั้งสิ้น 34 ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรส่วนใหญ่มีคุณภาพได้มาตรฐานผ่านเกณฑ์กำหนด มีผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ metalaxyl 25% WP จำนวน 5 ตัวอย่าง

คำหลัก: วัตถุอันตรายทางการเกษตร, เปอร์เซ็นต์ปริมาณสารออกฤทธิ์

[1]/สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1/]Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya district, Chainat

คำนำ

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นต้น รวมถึงสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช พบว่าสถิติปริมาณการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร มีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2563 มีมูลค่า 29,291,845,835.68 บาท (กรมวิชาการเกษตร,2563) และในปี 2564 มีมูลค่าสูงขึ้นถึง 1,324,943,373,619.31 บาท (กรมวิชาการเกษตร,2564) เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้สารของเกษตรกร กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานหลักในด้านการกำกับดูแลการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร ทั้งผลิตภัณฑ์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม ที่ต้องมีการควบคุมทั้งการผลิต นำเข้า ส่งออกหรือมีไว้ในครอบครองเพื่อการจำหน่าย โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ทำการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนตามกฎหมาย กลุ่มควบคุมตามพระราชบัญญัติโดยเจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตรในสังกัดทำการสุ่มตัวอย่างจากร้านจำหน่ายวัตถุอันตรายทางการเกษตรนำส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ตรวจวิเคราะห์ปริมาณเปอร์เซ็นต์ออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรว่ามีคุณภาพตรงตามที่กำหนดไว้บนฉลากหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม และทำให้เกษตรกรได้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีคุณภาพสามารภนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 เครื่องมือ

1.1.1 เครื่อง Gas Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization Detector (FID)

1.1.2 เครื่อง High Performance Liquid Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Diode-Array Detector (DAD)

1.1.3 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.1.4 ตู้แช่

1.1.5 Ultrasonic bath

1.1.6 เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ

1.1.7 ตู้ดูดควัน

1.2 อุปกรณ์และสารเคมี

1.2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ Volumetric Flask Class A ขนาด 10 25 และ 50 ml Pasture Pipette Beaker ขนาด 10 30 50 100 250 และ 1,000 ml ขวด vial ขนาด 2 ml Syringe ขนาด 10 ml filter membrane 25 mm ขนาด 0.22 µm

1.2.2 สารเคมี ได้แก่ สารมาตรฐานที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 80% และมีใบรับรอง, ตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตร Acetone (Analytical Grade, AR) Deionized water Acetonitrile (HPLC Grade) Methanol (HPLC Grade) 0.01%triethylamine

2. วิธีการ

2.1 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่างกับใบนำส่งตัวอย่าง และความถูกต้องของฉลากที่ติดมากับผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรว่าเป็นไปตาม “พระราชบัญญัติ เรื่อง ฉลากและระดับความเป็นพิษฯ” (2538) โดยฉลากดังกล่าวจะต้องมีเครื่องหมายและข้อความเป็นภาษาไทย ดังนี้

(1) ชื่อทางการค้า

(2) ชื่อสามัญ

(3) สารสำคัญ สูตร และลักษณะผลิตภัณฑ์

(4) วัตถุประสงค์การใช้

(5) เลขที่ทะเบียนวัตถุอันตราย

(6) ประโชชน์ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา

(7) คำเตือน

(8) อาการเกิดพิษ การแก้พิษเบื้องต้น คำแนะนำให้รีบส่งผู้ป่วยไปพบแพทย์พร้อมด้วยฉลากหรือภาชนะบรรจุ และคำแนะสำหรับแพทย์

(9) ชื่อกลุ่มของสารเคมีเพื่อประโยชน์ในการรักษา (ถ้ามี)

(10) ชื่อผู้ผลิต สถานที่ประกอบการ สถานที่ตั้งโรงงาน และชื่อผู้นำเข้าพร้อมสถานที่ประกอบการ

(11) ขนาดบรรจุ

(12) เดือนปีที่ผลิต หรือหมดอายุการใช้

(13) เครื่องหมายแสดงคำเตือน การใช้ และข้อความ อยู่ในแถบสี

2.2 ขั้นตอนการทดสอบสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตร

2.2.1 การทดสอบสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรโดยเครื่อง Gas Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization Detector (FID)

2.2.1.1 การปรับตั้งสภาวะเครื่อง GC-FID (Table 1)

2.2.1.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐาน ที่ความเข้มข้น 1 mg/ml ชั่งสารมาตรฐานให้มีปริมาณสารออกฤทธิ์ 10 ± 2 mg จำนวน 2 ซ้ำ ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 ml แล้วละลายด้วย acetone (AR) ปริมาตร 5 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 ml ด้วย acetone (AR) เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 ml นำไปฉีดเข้าเครื่อง GC-FID

$$\text{น้ำหนักที่ชั่ง } (mg) = \frac{\text{ปริมาตรที่เตรียม } (ml) x 100 x \text{ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ } (mg/ml)}{\text{ความบริสุทธิ์ของสารมาตรฐาน } (\%)}$$

2.2.1.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง ที่ความเข้มข้น 1 mg/ml โดยคำนวณน้ำหนักของสารออกฤทธิ์เพื่อชั่งตัวอย่าง ดังนี้

$$\text{น้ำหนักที่ชั่ง } (mg) = \frac{\text{ปริมาตรที่เตรียม } (ml) x 100}{\text{ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ } (mg/ml)}$$

ชั่งสารตัวอย่างให้มีปริมาณสารออกฤทธิ์ 25 ± 2 mg จำนวน 3 ซ้ำ ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 ml ละลายด้วย acetone (AR) ปริมาตร 10 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วย acetone (AR) เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 ml นำไปฉีดเข้าเครื่อง GC-FID

2.2.1.4 ฉีดสารละลายมาตรฐาน และสารละลายตัวอย่างเข้าเครื่อง GC-FID

2.2.2 ขั้นตอนการทดสอบสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรโดยเครื่อง High Performance Liquid Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Diode-Array Detector (DAD)

2.2.2.1 การปรับตั้งสภาวะเครื่อง HPLC (Table 2)

2.2.2.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐาน ชั่งสารมาตรฐาน ให้มีปริมาณสารออกฤทธิ์ 10 ±2 mg จำนวน 2 ซ้ำ ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 ml ละลายด้วย acetonitrile ประมาณ 5 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 10 ml ด้วย acetonitrile เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 ml

$$\text{น้ำหนักที่ชั่ง } (mg) = \frac{\text{ปริมาตรที่เตรียม } (ml) x 100 x \text{ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ } (mg/ml)}{\text{ความบริสุทธิ์ของสารมาตรฐาน } (\%)}$$

2.2.2.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง ชั่งสารตัวอย่างให้มีปริมาณสารออกฤทธิ์ 50 ± 2 mg ชำนวน 3 ซ้ำ ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 ml ละลายด้วย acetonitrile ประมาณ 10 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วย acetonitrile นำไปกรองผ่าน Syringe filter membrane 25 mm ขนาด 0.22 µm เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 ml นำไปฉีดเข้าเครื่อง HPLC

2.2.4 ฉีดสารละลายมาตรฐาน และสารละลายตัวอย่างเข้าเครื่อง HPLC

การบันทึกข้อมูล

1. ความถูกต้องของฉลาก
2. ปริมาณสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่วิเคราะห์ได้

ระยะเวลาดำเนินการ ปีงบประมาณ 2566 (1 ตุลาคม 2565- 30 กันยายน 2566)

สถานที่ทดลอง กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตรวจติดตามคุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้าในเขตพื้นที่ภาคกลาง ปีงบประมาณ 2566 (1 ตุลาคม 2565- 30 กันยายน 2566) ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ได้ทำการตรวจรับตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่นำส่งโดยสารวัตรเกษตร ห้องปฏิบัติการทำการตรวจสอบสภาพตัวอย่างที่นำส่ง และข้อมูลที่ระบุในใบนำส่งตัวอย่างต้องตรงกับฉลากของตัวอย่าง พร้อมทั้งถ่ายรูปตัวอย่าง จากตัวอย่างจำนวน 34 ตัวอย่าง พบว่าเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตร จำนวน 30 ตัวอย่าง มีสภาพปกติ ไม่มีส่วนชำรุดเสียหาย และข้อมูลที่ระบุในใบนำส่งตัวอย่างตรงกับฉลากทุกตัวอย่าง และฉลากที่ติดมากับผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรถูกต้องตาม “พระราชบัญญัติ เรื่อง ฉลากและระดับความเป็นพิษฯ” (2538) ส่วน 4 ตัวอย่าง เป็นสารเร่งน้ำยาง ตัวอย่างมีสภาพปกติ ไม่มีส่วนชำรุดเสียหาย และข้อมูลที่ระบุในใบนำส่งตัวอย่างให้ตรวจวิเคราะห์สาร metalaxyl 25% ซึ่งไม่ตรงกับฉลากที่ระบุว่าเป็นสารเร่งน้ำยางทุกตัวอย่าง เนื่องจากเจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตรสงสัยว่าจะมีการเจือปนสารดังกล่าว

ดำเนินการตรวจทดสอบหาปริมาสารออกฤทธิ์ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร โดยใช้เครื่อง GC-FID และ HPLC-DAD จำนวนทั้งสิ้น 34 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อควบคุมทางกฎหมาย จำนวน 26 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างจากร้านค้าที่ร่วมโครงการ Q Shop จำนวน 8 ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรส่วนใหญ่มีคุณภาพได้มาตรฐานผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็นร้อยละ 85.3 (Table 3) การศึกษาของปรียานุช (2561) ได้ทำการสุ่มตัวอย่าง 200 ตัวอย่าง ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนพบว่าได้มาตรฐาน 190 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 95 วัตถุอันตรายทางการเกษตร

เพื่อควบคุมทางกฎหมาย จำนวน 26 ตัวอย่าง มีผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ metalaxyl จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.7 (Table 4) มี 1 ตัวอย่าง ปริมาณสารออกฤทธิ์ไม่ตรงกับที่ระบุไว้ในฉลาก และ 4 ตัวอย่าง ที่ฉลากระบุเป็นสารเร่งน้ำยาง ในใบนำส่งตัวอย่างระบุให้ตรวจวิเคราะห์สาร metalaxyl 25% ซึ่งผลการตรวจไม่พบสารดังกล่าว ส่วนตัวอย่างที่เก็บจากร้านที่ร่วมโครงการ Q Shop ผ่านเกณฑ์กำหนดทุกตัวอย่าง (Table 5) แสดงว่าร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการนี้ปฏิบัติตามข้อกำหนดเป็นอย่างดี และการกำกับดูแลอย่างเข้มข้นของหน่วยงานในกรมวิชาการเกษตรตามปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย

สรุปผลการทดลอง

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร จากแหล่งจำหน่ายในเขตภาคกลางปีงบประมาณ 2566 จำนวนทั้งสิ้น 34 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 85.3 และฉลากที่ติดมากับผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรถูกต้องตามพระราชบัญญัติ เรื่อง ฉลากและระดับความเป็นพิษของวัตถุอันตรายที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ พ.ศ. 2538 ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรส่วนใหญ่มีคุณภาพได้มาตรฐานผ่านเกณฑ์กำหนด อย่างไรก็ตามยังคงต้องมีการตรวจติดตามต่อไปเพื่อควบคุมให้มีการจำหน่ายสินค้าที่มีคุณภาพ ควรมีการเพิ่มจำนวนร้านค้าที่มีคุณภาพเข้าร่วมโครงการ Q Shop โดยการชักชวน ให้ความรู้ และให้แนะนำจนนำไปสู่การเป็นสมาชิกของโครงการได้ ซึ่งโครงการนี้เป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่เกษตรกรในการซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาใช้ และการให้ความรู้แก่เกษตรกรในการใช้สารเคมีให้ถูกต้องมีความสำคัญมากเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ตัวเกษตรกรเอง และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรสามารถนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติมได้อีกด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการเกษตร และคนงานทดลองการเกษตร กลุ่มวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ทุกท่านที่ช่วยให้งานตรวจวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตรลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2563. รายงานการสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรปีพ.ศ.2564. แหล่งข้อมูล : http://www.doa.go.th.>ard>uploards>2021/01PDF. สืบค้น : 14 กรกฎาคม 2566.

กรมวิชาการเกษตร. 2564. รายงานการสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรปีพ.ศ.2564. แหล่งข้อมูล : http://www.doa.go.th.>ard>uploards>2022/01PDF. สืบค้น : 14 กรกฎาคม 2566.

ปรียานุช สายสุพรรณ์. 2561. การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อะบาเมกติน (abamectin) อะลาคอร์ (alachlor) คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) คาร์บาริล (carbary) คาร์เบนดาซิม (carbendazim) ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin) ไตรอะโซฟอส (triazophos) และ ไกลโฟเสท (glyphosate) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. หน้า 75-78. *ใน รายงานโครงการวิจัย การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภค The Impact of Pesticide Use on Applicator and Consumer 2564.* กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

พระราชบัญญัติ เรื่อง ฉลากและระดับความเป็นพิษของวัตถุอันตรายที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ พ.ศ. 2538 (2538, ตุลาคม 18). ราชกิจจานุเบกษา 122 (92 ง),21-29. กรมวิชาการเกษตร.

Table 1 Setting condition of GC=FID

Active ingredient	condition									
	Column : HP-5 (30mx0.25mm (i.d.) film thickness 0.25 um)									
	temp.(°C)			Gas (ml/min)				Injection vol. (ul)	Split ratio	Run time (min)
	Oven	injector	Detector	He	H2	Air	N2			
ametryn	210	250	250	2	40	400	38	1	50:1	5
butachlor	220	250	250	2	40	400	38	1	50:1	7
chlomazole	150-2 210-4	250	250	2	30	300	28	1	50:1	6
cypermethrin	220-3 240-4	250	250	2	40	400	38	1	50:1	18
Lambda-cyhalothrin	250	260	260	2	40	400	38	1	50:1	10
dichloran	210	250	250	2	40	400	38	1	50:1	6
metalaxyl	220	250	250	2	40	400	38	1	50:1	6
pretilachlor	250	270	270	2	30	300	28	1	50:1	10
profenofos	260	270	270	2	30	350	25	1	50:1	10
propanil	220	250	250	2	30	300	38	1	50:1	5

Table 2 Setting condition of HPLC-DAD

Active ingredient	condition				
	Column : C-18 Eclipse XDB 5um 4.6x150 (id) mm				
	Mobile phase (ratio)	Column temp (°C)	Flow rate(ml/min)	Wavelength (nm)	Run time (min)
abamectin	ACN:H_2O (70:30)	35	1	254	20
emamectin benzoate	ACN: 0.01%triethylamine (75:25)	35	1	254	15
fipronil	ACN:H_2O (70:30)	35	1	230	8
omethoate	MeOH:H_2O (80:20)	45	1	220	8

Table 3 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed (1 October 2022- 30 September 2023)

Year	Active ingredient	Formulation	specification	total	standard	substandard
2566	abamectin	1.8 %W/V EC	1.53-2.07	3	3	-
(34samples)	ametryn	80 %WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	butachlor	60 %W/V EC	57.5 - 62.5	7	7	-
	butachlor + propanil	35+35 %W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	clomazone + propanil	12+27 %W/V EC	11.4 - 12.6/25.3 - 28.3	3	3	-
	cypermethrin	35 %W/V EC	33.3 – 36.7	3	3	-
	lambda-cyhalothrin	2.5 %W/V EC	2.12-2.88	2	2	-
	dicloran 75 % WP	75 %WP	72.5-77.5	1	1	-
	emamectin benzoate	1.92 %W/V EC	1.632-2.208	3	3	-
	fipronil	5 %W/V SC	4.50 – 5.50	1	1	-
	metalaxyl	25 %WP	23.7-26.3	5	-	5
	omethoate	50 %W/V SL	47.5-52.5	1	1	-
	pretilachlor	30 %W/V EC	28.5-31.5	2	2	-
	profenofos	50 %W/V EC	47.5 - 52.5	1	1	-
	Total			**34**	**29 (85.3%)**	**5 (14.7%)**

Table 4 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Legal Control Compare with Specification (1 October 2022- 30 September 2023)

Year	Active ingredient	Formulation	specification	total	standard	substandard
2566	abamectin	18 %W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(26 samples)	ametryn	80 %WG	47.5 - 52.5	1	1	-
	butachlor	60 %W/V EC	57.5 - 62.5	6	6	-
	butachlor + propanil	35+35 %W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	clomazone + propanil	12+27 %W/V EC	38.0 – 42.0	3	3	-
	cypermethrin	35 %W/V EC	33.3 - 36.7	2	2	-
	dicloran	75 %WP	72.5-77.5	1	1	-
	emamectin benzoate	1.92 %W/V EC	1.632-2.208	1	1	-
	fipronil	5 %W/V SC	4.50 – 5.50	1	1	-
	lambda-cyhalothrin	2.5 %W/V EC	2.12-2.88	1	1	-
	metalaxyl	25 %WP	23.7-26.3	5	-	5
	omethoate	50 %W/V SL	47.5 - 52.5	1	1	-
	profenofos	50 %W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	1	1	-
	Total			**26**	**21 (80.8%)**	**5 (19.2%)**

Table 5 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Q-Shop Compare with Specification (1 October 2022- 30 September 2023)

Year	Active ingredient	Formulation	specification	total	standard	substandard
2566	abamectin	1.8 %W/V EC	45.6-50.4	1	2	-
(8 samples)	butachlor	60 %W/V EC	57.5 - 62.5	1	1	-
	cypermethrin	35 %W/V EC	33.3 - 36.7	1	2	-
	emamectin benzoate	1.92 %W/V EC	1.632-2.208	2	1	-
	lambda-cyhalothrin	2.5 %W/V EC	2.12-2.88	1	1	-
	pretilachlor	30 %W/V EC	28.5-31.5	2	2	-
	Total			**8**	**8 (100%)**	**-**

ความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
Satisfaction of Fertilizer Analysis Service Recipients Office of Agricultural Research and Development Region 5

รัตติญา คงเม่น[1/] ทิตยา ประเสริฐกุล[1/] ทวีพร สุกใส[1/] อาภรณ์ ทองบุราณ[1/]
Rattiya Kongmen[1/] Thidtaya Prasertkul[1/] Taweeporn Sooksai[1/] Arphorn Thongburan[1/]

ABSTRACT

Satisfaction of fertilizer analysis service recipients Office of Agricultural Research and Development Region 5. The objective is to assess the satisfaction of fertilizer analysis service recipients and improve the quality of the service for efficiency. This study was conducted at Production and Resources Inspection Development Group, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Chainat during October 2020 - September 2023. By having service recipients answer a questionnaire on their satisfaction with fertilizer analysis services. Results of satisfaction assessment of 188 samples of chemical fertilizer and organic fertilizer analysis service recipients, The greatest number of service recipients are entrepreneurs/private individuals, accounting for 57.83% and 84.76%, respectively. Next are government officials accounting for 40.96% and 10.48%, respectively. As for the frequency of using the service, the more than 2 times, accounting for 87.95% and 71.43%, respectively. The results of the satisfaction assessment of the service recipients analyzing chemical fertilizers and organic fertilizers were at the most satisfactory level. The average values were 4.78 and 4.80, representing 95.60% and 96.00% respectively.

Key-words: Satisfaction, Service Recipients, Chemical Fertilizer, Organic Fertilizer

[1/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท เบอร์โทร 056-405070
[1/]Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province. Tel. 056-405070

บทคัดย่อ

ความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยและปรับปรุงคุณภาพการบริการให้มีประสิทธิภาพ ดำเนินการ ณ กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท ปี 2563-2566 โดยผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยตอบแบบสอบถามความพึงพอใจการให้บริการ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 188 ฉบับ พบว่า ผู้รับบริการเป็นผู้ประกอบการ/เอกชน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.83 และ 84.76 ตามลำดับ รองลงมา คือ เจ้าหน้าที่ของรัฐ คิดเป็นร้อยละ 40.96 และ 10.48 ตามลำดับ ส่วนความถี่ที่มาใช้บริการ มากกว่า 2 ครั้งมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.95 และ 71.43 ตามลำดับ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และ 4.80 คิดเป็นร้อยละ 95.60 และ 96.00 ตามลำดับ

คำหลัก: ความพึงพอใจ ผู้รับบริการ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์

คำนำ

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 (สวพ.5) ให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์แก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน มีพื้นที่รับผิดชอบครอบคลุม 20 จังหวัด ได้แก่ ชัยนาท กาญจนบุรี นครนายก นครปฐม นครสวรรค์ นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา เพชรบุรี ราชบุรี ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง อุทัยธานี และกรุงเทพมหานคร ซึ่งทาง สวพ.5 ให้ความสำคัญต่อการให้บริการเพื่อให้ผู้รับบริการมีความพึงพอใจ จึงมีแบบสอบถามให้ผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงระบบงาน ขั้นตอนการบริการให้มีประสิทธิภาพตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้รับบริการ ซึ่งความพึงพอใจของผู้รับบริการเป็นตัวแปรสำคัญในการประเมินคุณภาพของการบริการเนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ชัดเจนและส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของผู้รับบริการ

ความพึงพอใจในการให้บริการ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้รับบริการที่มีต่อ กระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ข้อมูล/คุณภาพการให้บริการ สิ่งอำนวยความสะดวก และข้อเสนอแนะ ดังนั้น สวพ.5 จึงต้องจัดทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงคุณภาพการบริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionaire) โดยมีทั้งข้อคำถามแบบปลายปิด (Close-Ended) และแบบปลายเปิด (Open-Ended) จึงดำเนินการจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจ กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 (Figure 1) แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้รับบริการ

- สถานภาพผู้ตอบ
- ความถี่ที่มาใช้บริการ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้รับบริการที่มีต่องานบริการ ดังนี้

- ด้านกระบวนการ
- ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

- ด้านข้อมูล/คุณภาพ การให้บริการ
- ด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ
- โดยภาพรวมมีความพึงพอใจกับการบริการที่ได้รับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น

- จุดเด่นของการบริการที่ประทับใจ
- จุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข
- ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการให้บริการ

2. เมื่อมีผู้มาขอรับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย เจ้าหน้าที่จะให้ผู้รับบริการตอบแบบสอบถาม แบบประเมินความพึงพอใจ กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ในปี 2563-2567 เพื่อนำมาสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยและข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น

การบันทึกข้อมูล

รวบรวมแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ปี 2563-2566 จำนวน 188 ฉบับ นำมาบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อนำไปวิเคราะห์หาระดับความความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ระดับความพึงพอใจในการให้บริการในด้านต่างๆ

1.1 กำหนดเกณฑ์การวัดตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert, 1967) ดังนี้

ค่าคะแนน 5 หมายถึง ผู้รับบริการมีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าคะแนน 4 หมายถึง ผู้รับบริการมีความพึงพอใจมาก
ค่าคะแนน 3 หมายถึง ผู้รับบริการมีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าคะแนน 2 หมายถึง ผู้รับบริการมีความพึงพอใจน้อย
ค่าคะแนน 1 หมายถึง ผู้รับบริการความพึงพอใจน้อยมาก

1.2 การแปรผลความพึงพอใจพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ย แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ โดยการหาช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น (วิเชียร, 2538) ดังนี้

ความกว้างของอันตรภาคชั้น = (คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด) / จำนวนชั้น
ความกว้างของอันตรภาคชั้น = (5 – 1)/5
ความกว้างของอันตรภาคชั้น = 0.8

โดยมีเกณฑ์แปลผลของค่าคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยมาก

2. การวิเคราะห์และแปรผล ความพึงพอใจ ความต้องการ ความคาดหวัง และข้อเสนอแนะของผู้รับบริการ เพื่อปรับปรุงการให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2563 - กันยายน 2566 กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ด้านสถานภาพและความถี่ที่มาการใช้บริการของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย

ผลการประเมินความพึงพอใจด้านสถานภาพของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ปี 2563-2566 จำนวน 188 ฉบับ แบ่งเป็นปุ๋ยเคมี จำนวน 83 ฉบับ และปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 105 ฉบับ พบว่า ผู้รับบริการเป็นผู้ประกอบการ/เอกชน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.83 และ 84.76 ตามลำดับ รองลงมา คือเจ้าหน้าที่ของรัฐ คิดเป็นร้อยละ 40.96 และ 10.48 ตามลำดับ ส่วนความถี่ที่มาการใช้บริการ มากกว่า 2 ครั้งมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.95 และ 71.43 ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจของผู้รับบริการที่กลับมาใช้บริการซ้ำ (Table 1 and 2) ซึ่งสอดคล้องกับภัทรดา (2540) กล่าวคือ ลักษณะการให้บริการของหน่วยงานรัฐ สามารถนำผลสู่ความประทับใจของลูกค้า ซึ่งนอกจากจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างรัฐกับประชาชนแล้วยังสามารถส่งผลให้ลูกค้าหันกลับมาใช้บริการของรัฐในครั้งต่อไป

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย รวมทั้ง 5 ด้าน

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์รวมทั้ง 5 ด้าน ปี 2563-2566 พบว่า ปุ๋ยเคมี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 4.80 4.79 และ 4.70 ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 4.83 4.72 และ 4.74 ตามลำดับ ซึ่งแนวโน้มมีค่าความพึงพอใจที่ลดลง แต่ยังคงอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดในทุกด้านและทุกปี (Figure 2)

3. ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในการให้บริการในภาพรวม 4 ปี

3.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีรวมทั้ง 5 ด้านในภาพรวม 4 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 คิดเป็นร้อยละ 95.60 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านโดยภาพรวมกับการบริการที่ได้รับ และด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ มีคะแนนความพึงพอใจสูงสุดใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 และ 4.85 คิดเป็นร้อยละ 97.80 และ 97.0 รองลงมา คือ ด้านข้อมูล/คุณภาพการให้บริการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 คิดเป็นร้อยละ 95.6 ส่วนด้านกระบวนการและด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 คิดเป็นร้อยละ 94.0 ซึ่งในทุกๆด้านอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (Figure 3)

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์รวมทั้ง 5 ด้านในภาพรวม 4 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 คิดเป็นร้อยละ 96.00 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านโดยภาพรวมกับการบริการที่ได้รับ และด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ มีคะแนนความพึงพอใจสูงสุดใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 และ 4.87 คิดเป็นร้อยละ 97.60 และ 97.40 รองลงมา คือ ด้านข้อมูล/คุณภาพการให้บริการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 คิดเป็นร้อยละ 96.40 ส่วนด้านกระบวนการและด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และ 4.65 คิดเป็นร้อยละ 95.40 และ 93.00 ซึ่งในทุกๆด้านอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (Figure 4)

จากผลการประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้านของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ มีระดับความพึงพอใจที่สอดคล้องกัน โดยด้านภาพรวมกับการบริการที่ได้รับ และด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดและอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ส่วนด้านกระบวนการ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยกว่าโดยด้านภาพรวมกับการบริการที่ได้รับและด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ แต่ยังคงอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ย

ผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ แสดงความคิดเห็นว่า จุดเด่นของการบริการที่ประทับใจ คือ วิเคราะห์เร็ว ทราบผลไว ให้ข้อมูลชัดเจน ให้การต้อนรับดี บริการดี รวดเร็ว ยิ้มแย้มแจ่มใส เจ้าหน้าที่ให้ข้อมูล

บริการอย่างดี อัธยาศัยดี สุภาพ และรายงานผลออกเร็วกว่าที่คาดหวัง การบริการในการอธิบายขั้นตอน พูดจาให้คำแนะนำดีมาก และรวดเร็ว แม่นยำ ชัดเจน

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข คือ เพิ่มที่จอดรถผู้รับบริการ ป้ายแสดงแผนผังอาคารที่ทำการ บริการดาวน์โหลดแบบฟอร์มการขอรับบริการจากเว็บไซต์ มีรายการทดสอบในการขึ้นทะเบียนน้อย บริการส่งรายงานผลการทดสอบทางอีเมลและไปรษณีย์ ระยะเวลาในการรายงานผล และสามารถชำระค่าธรรมเนียมโดยใช้บัตรเครดิต

จากข้อเสนอแนะที่ได้รับได้มีการนำมาปรับปรุงการให้บริการแล้ว ได้แก่ จัดทำป้ายแผนผังอาคารที่ทำการโดยติดตั้งป้ายบริเวณทางเข้า สวพ.5 สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มการขอรับบริการได้จากเว็บไซต์ สวพ.5 เพิ่มการให้บริการวิเคราะห์ธาตุอาหารรองในปุ๋ยเคมี ได้แก่ ธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน และสามารถชำระค่าธรรมเนียมด้วยเงินสด บัตรเครดิต และบัตรเดบิต

สรุปผลการทดลอง

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ปี 2563-2566 มีจำนวน 188 ฉบับ พบว่า ผู้รับบริการเป็นผู้ประกอบการ/เอกชน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.83 และ 84.76 ตามลำดับ รองลงมา คือ เจ้าหน้าที่ของรัฐ คิดเป็นร้อยละ 40.96 และ 10.48 ตามลำดับ ส่วนความถี่ที่มาใช้บริการ มากกว่า 2 ครั้งมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.95และ 71.43 ตามลำดับ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และ 4.80 คิดเป็นร้อยละ 95.60 และ 96.00 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

ภัทรดา ลิมพะสุต. 2540. *การเมืองในยุคปัจจุบัน*. วังอักษร กรุงเทพฯ.

วิเชียร เกตุสิงห์. 2538. ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย. *ข่าวสารการวิจัยการศึกษา*. 18(3): 8-11.

Likert, Rensis. 1967. *The Human Organization: Its Management and Value*. McGraw-Hill. New York.

Table 1 Status and frequency of service recipients analyzing chemical fertilizer.

Year	Status			Frequency of service (time)		
	Government official	Entrepreneur /private	Farmer	First time	More than 1	More than 2
2020	1	16	1	2	-	16
2021	12	12	-	1	-	23
2022	11	10	-	3	1	17
2023	10	10	-	2	1	17
Total	**34**	**48**	**1**	**8**	**2**	**73**
Percentage	**40.96**	**57.83**	**1.21**	**9.64**	**2.41**	**87.95**

Table 2 Status and frequency of service recipients analyzing organic fertilizers.

Year	Status			Frequency of service (time)		
	Government official	Entrepreneur /private	Farmer	First time	More than 1	More than 2
2020	2	22	-	2	7	15
2021	2	29	3	6	4	24
2022	4	17	1	4	4	14
2023	3	21	1	1	2	22
Total	**11**	**89**	**5**	**13**	**17**	**75**
Percentage	**10.48**	**84.76**	**4.76**	**12.38**	**16.19**	**71.43**

แบบประเมินความพึงพอใจ FS-7.1-02, แก้ไขครั้งที่ 1, 1 เม.ย. 65

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต หน้า...../.....

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ตอนที่ 1 : ปัจจัยด้านสถานภาพของผู้รับบริการ

1.1 การขอรับบริการ.....

1.2 สถานภาพผู้ตอบ ☐ ผู้ประกอบการ / บริษัท ☐ เกษตรกร / ประชาชน ☐ เจ้าหน้าที่ของรัฐ ☐ อื่นๆ.....

1.3 ความถี่ที่มาใช้บริการ ☐ ครั้งแรก ☐ มากกว่า 1 ครั้ง ☐ มากกว่า 2 ครั้ง

ตอนที่ 2 : ความคิดเห็นของผู้รับบริการที่มีต่องานบริการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยมาก (1)
1. ด้านกระบวนการ					
1.1 ให้บริการเป็นระบบมีขั้นตอนและวิธีในการรับบริการ					
1.2 ระยะเวลาการดำเนินการ					
1.3 การให้บริการที่เป็นธรรม (ไม่เลือกปฏิบัติ)					
1.4 มีแบบฟอร์มที่เข้าใจง่ายและสะดวกในการกรอกข้อมูล					
2. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก					
2.1 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในสถานที่มีความเหมาะสม					
2.2 ความสะอาดและความเป็นระเบียบของสถานที่					
2.3 ความชัดเจนของป้ายบอกสถานที่ให้บริการ					
3. ด้านข้อมูล / คุณภาพ การให้บริการ					
3.1 คุณภาพ/ความถูกต้องของบริการที่ได้รับ					
3.2 ข้อมูลที่ได้รับมีความรวดเร็ว ตรงเวลา					
3.3 การให้ความรู้เกี่ยวกับการติดต่อขอรับบริการ/การประชาสัมพันธ์					
4. ด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ					
4.1 เจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้นในการให้บริการ					
4.2 เจ้าหน้าที่สุภาพในการให้บริการ					
4.3 เจ้าหน้าที่ชี้แจงงานที่ให้บริการชัดเจน					
4.4 เจ้าหน้าที่เพียงพอในการให้บริการ					
4.5 เจ้าหน้าที่มีความซื่อสัตย์ในการให้บริการ (ไม่เรียกร้องค่าตอบแทน)					
5. โดยภาพรวมท่านมีความพึงพอใจกับการบริการที่ได้รับ					

ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็น

3.1 จุดเด่นของการบริการที่ประทับใจ (1).....(2).....

3.2 จุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข (1).....(2).....

3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการให้บริการ (1).....(2).....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

****ขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม****

Figure 1 Satisfaction assessment form for fertilizer analysis service recipients.

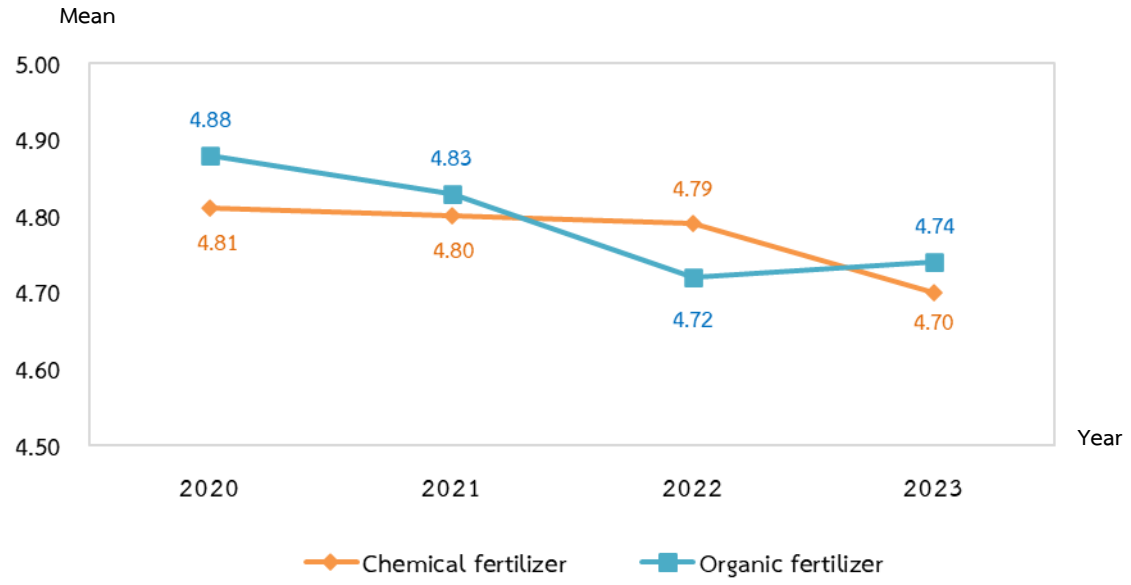


Figure 2 Satisfaction of service recipients analyzing chemical fertilizers and organic fertilizers, year 2020-2023

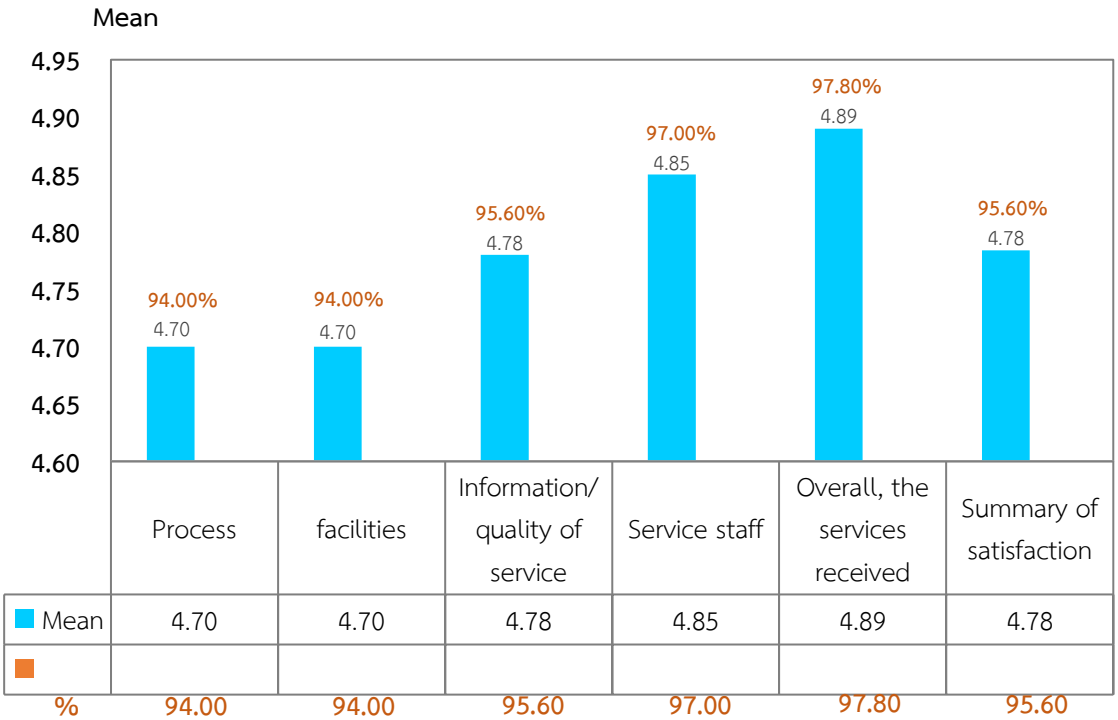


Figure 3 Satisfaction of service recipients analyzing chemical fertilizers in 2020-2023.

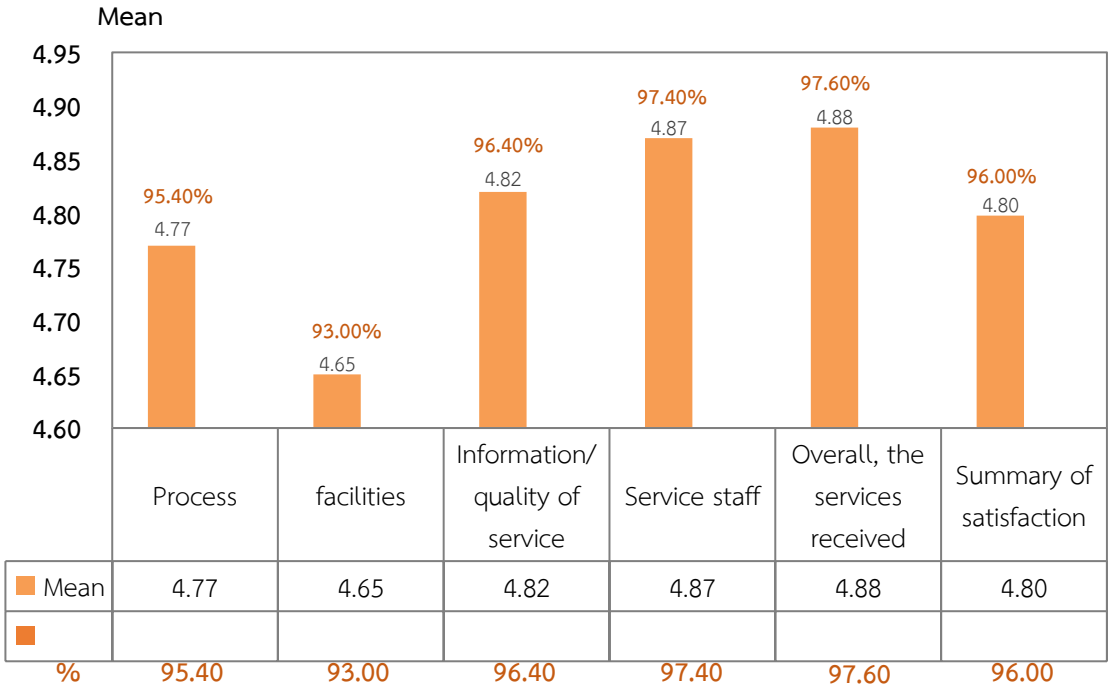


Figure 4 Satisfaction of service recipients analyzing organic fertilizers in 2020-2023.

การประชุมติดตาม
และแถลงผลงานวิจัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
ประจำปี 2567

DOA TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

๕๑ ปี
กรมวิชาการเกษตร
DOA TOGETHER