เอกสาร
ผลงานวิจัยภาคบรรยาย
และภาคโปสเตอร์

ประกอบการประชุมติดตาม
และแถลงผลงานวิจัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕
ประจำปี ๒๕๖๖

วันที่ ๒๒-๒๓ สิงหาคม ๒๕๖๖
ณ โรงแรมเมธาวลัย ตำบลชะอำ
อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

50 ปีกรมวิชาการเกษตร
DOA TOGETHER

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕
กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

ภาคบรรยาย

หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ดีเด่น: KC417-3 Plant Elite of Asparagus Variety: KC417-3..... 4
นันทนา โพธิ์สุข สงัด ดวงแก้ว ณพงษ์ วสยางกูร อำนวย อรรถลังรอง ไกรสิงห์ ชูดี

สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี 2 เพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป..... 18
มัลลิกา นวลแก้ว นรีรัตน์ ชูช่วย นพพร ศิริพานิช เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี ยุทธ ทนโม๊ะ สมบัติ บวรพรเมธี เครือวัลย์ บุญเงิน อารดา มาสริ

การยกระดับแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรีด้วยกระบวนการตรวจรับรองแปลงมาตรฐาน 29
ปยุดา สลับศรี วิไลวรรณ ทวิชศรี ประสาน สืบสุข กุหลาบ คงทอง สุภาวดี ง้อเหรียญ หยกทิพย์ สุดารีย์ อุดม วงศ์ชนะภัย อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข ดาวรุ่ง คงเทียน

การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม..... 41
เพทาย กาญจนเกษร สุภัค กาญจนเกษร อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด เพ็ญลักษณ์ ชูดี ละเอียด ปั้นสุข เสาวนี เขตสกุล

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี..... 48
นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์ นพพร ศิริพานิช นราสินี ถี่ถ้วน ธรรมรัตน์ ทองมี

การปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองกะเหรี่ยงอุทัย..... 58
สุภาพร สุขโต สมบัติ บวรพรเมธี อรนี อินทร์ทอง ฉลอง เกิดศรี สงัด ดวงแก้ว ดาวรุ่ง คงเทียน เครือวัลย์ บุญเงิน

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ 72
ไชยา บุญเลิศ ณพงษ์ วสยางกูร ยอด กันยาประสิทธิ์ นิพนธ์ ภาชนะวรรณ วีรพงษ์ เย็นอ่วม

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในจังหวัดชัยนาท..... 85
วรากรณ์ เรือนแก้ว ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่ วัชรา สุวรรณ์อาศน์ อุกกฤษ ดวงแก้ว เครือวัลย์ บุญเงิน วารีรัตน์ สมประทุม วรปัญญ์ สอนสุข ทิตยา ประเสริฐกุล อารดา มาสริ

ภาคโปสเตอร์

โครงการชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรพืชผักบ่อสุพรรณ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี..... 99
ศัสยมน นิเทศพัตรพงศ์ อำไพ ประเสริฐสุข ทิพย์ดรุณี สิทธินาม นันทนา โพธิ์สุข รัตนาภรณ์ คชวงศ์ รัชนก ทองเวียง วัชรพล เชื้อเพชร

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคผลสดพันธุ์ MD2 ที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี..... 112
นรีรัตน์ ชูช่วย กิรนันท์ เหมาะประมาณ มัลลิกา นวลแก้ว อนุวัฒน์ กำแพงแก้ว เครือวัลย์ บุญเงิน

เทคโนโลยีการผลิตสับปะรดโรงงานพันธุ์ปัตตาเวียโดยใช้พันธุ์คัดเลือกที่ตรงตามพันธุ์..... 127
กิรนันท์ เหมาะประมาณ มนตรี ปานตู นรีรัตน์ ชูช่วย มัลลิกา นวลแก้ว อนุวัฒน์ กำแพงแก้ว เครือวัลย์ บุญเงิน

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อผลผลิตและแป้งสูงในดินร่วนปนทราย ชุดดินสตึก..... 138
อุดม วงศ์ชนะภัย วัลลีย์ อมรพล ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ชยันต์ ภักดีไทย

การใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย Bacillus subtilis BS-DOA 24 ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระชายในพื้นที่จังหวัดนครปฐม..... 153
สุภัค กาญจนเกษร เพทาย กาญจนเกษร อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด เพ็ญลักษณ์ ชูดี ละเอียด ปั้นสุข ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล

ภาคโปสเตอร์ (ต่อ)

การศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอมเพื่อการส่งออกในจังหวัดปทุมธานี 162
นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์ นพพร ศิริพานิช ไกรสิงห์ ชูดี ชญาดา ดวงวิเชียร
การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี..... 177
สมบัติ บวรพรเมธี อรนี อินทร์ทอง จันทนา ใจจิตร
ความก้าวหน้าทางการคัดเลือกของข้าวโพดเทียนเย้าอุทัย..... 185
สุภาพร สุขโต สมบัติ บวรพรเมธี อรนี อินทร์ทอง ฉลอง เกิดศรี สงัด ดวงแก้ว ดาวรุ่ง คงเทียน เครือวัลย์ บุญเงิน
การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัจฉริยะจังหวัดนครสวรรค์..... 199
ไชยา บุญเลิศ ณพงษ์ วสยางกูร นิพนธ์ ภาชนะวรรณ อนุรักษ์ สุขขารมย์ ปรีชา กาเพ็ชร
การสร้างสวนส้มโอขาวแตงกวาที่ปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร..... 208
วารีรัตน์ สมประทุม วัชรา สุวรรณ์อาศน์ จิราภา เมืองคล้าย สุปรานี มั่นหมาย เยาวภา ตันติวานิช
เครือวัลย์ บุญเงิน อารดา มาสริ
การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว 222
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.....
วารีรัตน์ สมประทุม วัชรา สุวรรณ์อาศน์ วรากรณ์ เรือนแก้ว วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร เครือวัลย์ บุญเงิน
อารดา มาสริ
การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง..... 236
วัชรา สุวรรณ์อาศน์ วารีรัตน์ สมประทุม นิศารัตน์ ทวีนุต เครือวัลย์ บุญเงิน อรัญญา ภู่วิไล
การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย 250
แบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในจังหวัดชัยนาท.....
วรปัญญ์ สอนสุข วรากรณ์ เรือนแก้ว วารีรัตน์ สมประทุม วัชรา สุวรรณ์อาศน์ เครือวัลย์ บุญเงิน
การศึกษาอุณหภูมิและลักษณะเม็ดปุ๋ยต่อผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี..... 262
รัตติญา คงเม่น อาภรณ์ ทองบุราณ ทิตยา ประเสริฐกุล จิราภา เมืองคล้าย
การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี..... 271
อาภรณ์ ทองบุราณ รัตติญา คงเม่น ทิตยา ประเสริฐกุล จิราภา เมืองคล้าย
งานบริการวิเคราะห์ดินปลูกพืชไร่ ของห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต 279
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5.....
ทิตยา ประเสริฐกุล อาภรณ์ ทองบุราณ รัตติญา คงเม่น จิราภา เมืองคล้าย
การให้บริการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ประจำปี 2565..... 294
กัญญารัตน์ เต็มปิยพล มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์ อาภรณ์ ทองบุราณ รัตติญา คงเม่น ทิตยา ประเสริฐกุลทวีพร
สุกใส จิราภา เมืองคล้าย
การตรวจติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้า 304
ในพื้นที่เขตภาคกลาง ปี 2556-2565.....
มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์ กัญญารัตน์ เต็มปิยพล จิราภา เมืองคล้าย
การควบคุมติดตามเฝ้าระวังแหล่งผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก 317
ปี 2563-2565 .....
ฉัตรมณี สังข์สุวรรณ์ ปิยนันท์ พวงจันทร์ อรัญญา ภู่วิไล จักรพงษ์ บริสุทธิ์

ภาคบรรยาย

หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ดีเด่น: KC417-3
Plant Elite of Asparagus Variety: KC417-3

นันทนา โพธิ์สุข[1/] สงัด ดวงแก้ว[1/] ณพงษ์ วสยางกูร[2/] อำนวย อรรถลังรอง[3/] ไกรสิงห์ ชูดี[4/]
Nanthana Phosuk[1/] Sangud Duangkaew[1/] Napong Wasayangkun[2/]
Amnuai Adthalungrong[3/] Kraising Choodee[4/]

ABSTRACT

Asparagus breeding for high yield and spear good quality standard for export was conducted year 2012. Collected open-pollinated asparagus seeds from 5 farms of asparagus farmers for export in Kanchanaburi Province, 5 farms totaling 25 lines 2,400 plants. They were planted with plant to rows selection at the Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center during year 2013-2015, 9 lines were selected. The comparison of asparagus used a randomized complete block design 3 replications, 9 lines/variety: KC207-4, KC208-2, KC210-9, KC417-3, KC419-5, KC420-12, KC521-2, KC522-9 and KC525-3 comparison with commercial variety (F2-Mary Washington) during year 2016-2020 at Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center and Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center. It was found KC417-3 gave total yield of 1,554.0 kg/rai, quality yield of 1,118.0 kg/rai and extra class A yield of 682.0 kg/rai that was yield higher than commercial variety gave total yield of 1,526.4 kg/rai, quality yield of 959.6 kg/rai and extra class A yield of 670.8 kg/rai. KC417-3 outstanding characteristic also the tip of spear triangular and tight. Spear was quality standards for export and during the process of requesting to certify the variety.

Keywords: asparagus, collection, selection, yield

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งโดยการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้หน่อไม้ฝรั่งที่มีผลผลิตสูง และคุณภาพหน่อได้ตามมาตรฐานการส่งออก ในปี 2555 รวบรวมเมล็ดพันธุ์ผสมเปิดของหน่อไม้ฝรั่งต้นคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี 5 แปลง รวมทั้งหมด 25 สายพันธุ์ จำนวน 2,400 ต้น นำมาปลูกคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ระหว่างปี 2556-2558 ตามแผนการคัดเลือกต้นต่อแถว

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000
[1/] Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nongya, Mueang, Kanchanaburi 71000
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ต.อุดมธัญญา อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ 60190
[2/] Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center, udomthanya, Takfa, Nakhonsawan 60190
[3/] สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[3/] Horticultural Research Institute, Lat Yao, Chatuchak, Bangkok 10900
[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ต.ท่าชัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย 64190
[4/] Sukhothai Horticultural Research Center, Tachai, Sisatchanalai, Sukhothai 64190

(plant to rows) คัดเลือกได้ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้า (F2-Mary Washington) ระหว่างปี 2559-2563 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า สายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 1,554.0 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 1,118.0 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมเฉลี่ย 682.0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตทั้งสองสถานที่สูงกว่าหรือไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้า ซึ่งให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 1,526.4 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 959.6 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมเฉลี่ย 670.8 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ KC417-3 ยังให้ลักษณะปลายยอดหน่อมีลักษณะตูมแน่นเป็นรูปสามเหลี่ยม และคุณภาพหน่อได้ตามมาตรฐานการส่งออก ขณะนี้อยู่ในระหว่างเสนอขอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำ

คำหลัก: หน่อไม้ฝรั่ง รวบรวมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ ผลผลิต

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) เป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวอายุหลายปี มีลำต้นที่แท้จริง คือ เหง้าที่อยู่ใต้ดิน (Crown) ปลูกเพื่อบริโภคหน่อ (Spear) สีเขียว หรือหน่อสีขาว ซึ่งเป็นส่วนของลำต้นอ่อน หน่อไม้ฝรั่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส ประเทศไทยมีศักยภาพในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งให้ได้ผลผลิตดีตลอดทั้งปี จึงมีการผลิตและส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ประเทศคู่ค้าสำคัญ คือ ประเทศญี่ปุ่น สหภาพยุโรป และไต้หวัน จัดเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย ในปี 2564 มีการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งสด และแช่เย็นปริมาณ 1,975.6 ตัน เป็นมูลค่า 134.3 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก เช่น จังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย เพชรบูรณ์ นครปฐม สุพรรณบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์ (วรนัฐ และวรรณา, 2562)

สถานการณ์การผลิต พบว่า พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปี ตั้งแต่ปี 2558 จนถึงปี 2563 เหลือพื้นที่เพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่ง 9,296 ไร่ ปริมาณผลผลิต 11,235 ตัน ให้ผลผลิตรวมทั้งปีเฉลี่ย 1,042 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) ส่วนหนึ่งเกิดจากการขาดแคลนพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพหน่อสม่ำเสมอ รวมทั้งการระบาดรุนแรงของโรคลำต้นไหม้มาตั้งแต่ปลายปี 2555 จนถึงปัจจุบัน เกษตรกรแก้ปัญหาด้วยการเปลี่ยนชนิดพืชปลูก หรือย้ายพื้นที่ปลูก ส่วนการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ดีจากต่างประเทศมีการนำเข้าน้อย ระหว่างปี 2559-2565 มีการนำเข้าเฉลี่ยเพียง 146.1 กิโลกรัม มูลค่า 0.3 ล้านบาท และบางปีไม่มีการนำเข้า (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2566) เกษตรกรจึงเก็บเมล็ดที่เกิดขึ้นในแปลงผลิตไปปลูกต่อหรือจำหน่าย ทำให้ผลผลิตและคุณภาพหน่อของหน่อไม้ฝรั่งลดลงและไม่สม่ำเสมอ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จึงได้รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งจากแหล่งปลูกเพื่อการส่งออกที่สำคัญในจังหวัดกาญจนบุรี เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง และให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดญี่ปุ่นและตลาดที่สำคัญอื่นๆ สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกทดแทนพันธุ์เดิม ก่อให้เกิดระบบการผลิตที่มั่นคงและยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

-อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ผสมเปิดของหน่อไม้ฝรั่งต้นคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่ อำเภอด่านมะขามเตี้ย 2 แปลง อำเภอเมือง อำเภอท่ามะกา และอำเภอศรีสวัสดิ์ อำเภอละ 1 แปลง รวมทั้งหมด 5 แปลง 25 สายพันธุ์ (เพาะกล้าและคัดเลือกได้จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมด 2,400 ต้น)

2. หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์การค้า (F2-Mary Washington)

3. ปุ๋ยคอกมูลวัว และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 15-15-15 และ 15-5-20

4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช

5. เครื่องพ่นสารเคมีแบบแรงดันสูง

6. อุปกรณ์สำหรับวัดการเจริญเติบโต และเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ ไม้วัด ไม้บรรทัด ถุง และตะกร้า

7. อุปกรณ์วัดขนาดชนิดละเอียด (Vernier Calipers) และเครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล

-วิธีการ

ดำเนินการรวบรวม คัดเลือกพันธุ์ และเปรียบเทียบพันธุ์ตามแผนขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ (Figure 1)

1. การรวบรวมพันธุ์ ปี 2555 รวบรวมและคัดเลือกต้นพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งจากแปลงปลูกเพื่อการส่งออกในแหล่งปลูกที่สำคัญจังหวัดกาญจนบุรี รวม 5 แปลง โดยคัดเลือกต้นหน่อไม้ฝรั่งเพศเมียที่มีขนาดของลำต้นเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่อกออย่างน้อย 4 ต้น ให้หน่อขนาดใหญ่ได้มาตรฐานการส่งออก และให้หน่อจำนวนมาก คัดเลือกประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ ติดป้ายรหัสต้นคัดเลือก ติดตามการให้ผลผลิตของต้นคัดเลือก 2 ฤดูกาลผลิต และคัดเลือกซ้ำ

2. การคัดเลือกพันธุ์ ปี 2556-2558 นำเมล็ดจากแต่ละสายพันธุ์มาปลูกคัดเลือก ตามแผนการคัดเลือกต้นต่อแถว (plant to rows) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ปลูกลงแปลงย่อยขนาด 6 x 8 เมตร ระยะปลูกระหว่างต้น 0.5 เมตร ระหว่างแถว 1 เมตร แปลงย่อยละ 96 ต้นต่อตระกูล การคัดเลือกเบื้องต้นพิจารณาจากความสม่ำเสมอของการให้ผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรที่ดี และคัดเลือกซ้ำจากปริมาณคุณภาพ และความสม่ำเสมอของการให้ผลผลิต เก็บแยกเมล็ดผสมเปิดจากแต่ละสายพันธุ์ไปปลูกคัดเลือกซ้ำเป็นแถวๆ ละ 12 ต้น ระยะปลูกระหว่างต้น 0.5 เมตร ระหว่างแถว 1 เมตร คัดเลือกแถวที่มีความสม่ำเสมอของลักษณะทางการเกษตรที่ดี ปริมาณ คุณภาพ และการให้ผลผลิตสูง เก็บเมล็ดผสมเปิดของต้นจากแถวที่คัดเลือกไปปลูกเปรียบเทียบผลผลิตต่อไป

3. การเปรียบเทียบพันธุ์

3.1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลอง ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 ร่วมกับพันธุ์การค้า (F2-Mary Washington) ดำเนินการ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ระหว่างปี 2559-2563

3.2 จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ทำการเพาะเมล็ดโดยนำเมล็ดไปแช่น้ำอุ่นนาน 1–2 ชั่วโมง นำไปบ่มไว้ในห่อผ้า ในภาชนะที่มีฝาปิด รอจนเมล็ดมีตุ่มราก (4-10 วัน) จากนั้นนำเมล็ดลงไปจิ้มเบาๆ ในถุงเพาะกล้าที่เตรียมไว้ (วัสดุเพาะกล้า ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว : ทราย อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1) จากนั้นดูแลรักษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง

3.3 การเตรียมแปลงทดลอง ใช้รถไถดินเตรียมพื้นที่ให้ราบ โดยตากดินก่อนอย่างน้อย 7 วัน แล้วใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 2 ตันต่อไร่ และไถพรวนพร้อมย่อยดินอีกครั้ง จากนั้นเตรียมแปลงย่อยขนาด 6 x 4 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลง ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.5 เมตร (1 แปลงมีจำนวน 4 แถวๆ ละ 12 ต้น รวม 48 ต้นต่อแปลง)

3.4 ย้ายต้นกล้าปลูกลงแปลงเมื่ออายุได้ 5 เดือน งดการให้น้ำต้นกล้า 2 วันก่อนย้ายปลูก และตัดลำต้นเหนือดินออกเหลือความสูงไว้ 15-20 เซนติเมตร

3.5 การดูแลรักษา ให้น้ำทุกวันในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ส่วนในฤดูฝนจะให้เฉพาะวันที่ฝนไม่ตก ช่วงการเจริญเติบโตและพักต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ผสมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25–30 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ทุก 10-15 วัน ส่วนช่วงระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 อัตรา 25–30 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ทุก 10-15 วัน กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน และใช้สารเคมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาด

3.6 การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยว 2 เดือน พักต้น 1 เดือน โดยแบ่งชั้นและคัดชั้นคุณภาพผลผลิตตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1500-2547 หน่อไม้ฝรั่ง (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547) ความยาวหน่อ 25 เซนติเมตร ความยาวส่วนสีเขียวหน่อ 20-25 เซนติเมตร และแบ่งขนาดตามเส้นผ่านศูนย์กลางหน่อ ได้แก่

1) เกรด A (ตูม/บาน) ≥1-1.5 เซนติเมตร
2) เกรด B (ตูม/บาน) >0.8-1 เซนติเมตร
3) เกรด C (ตูม/บาน) 0.6-0.8 เซนติเมตร
4) เกรด Z 0.3-0.6 เซนติเมตร

3.7 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต

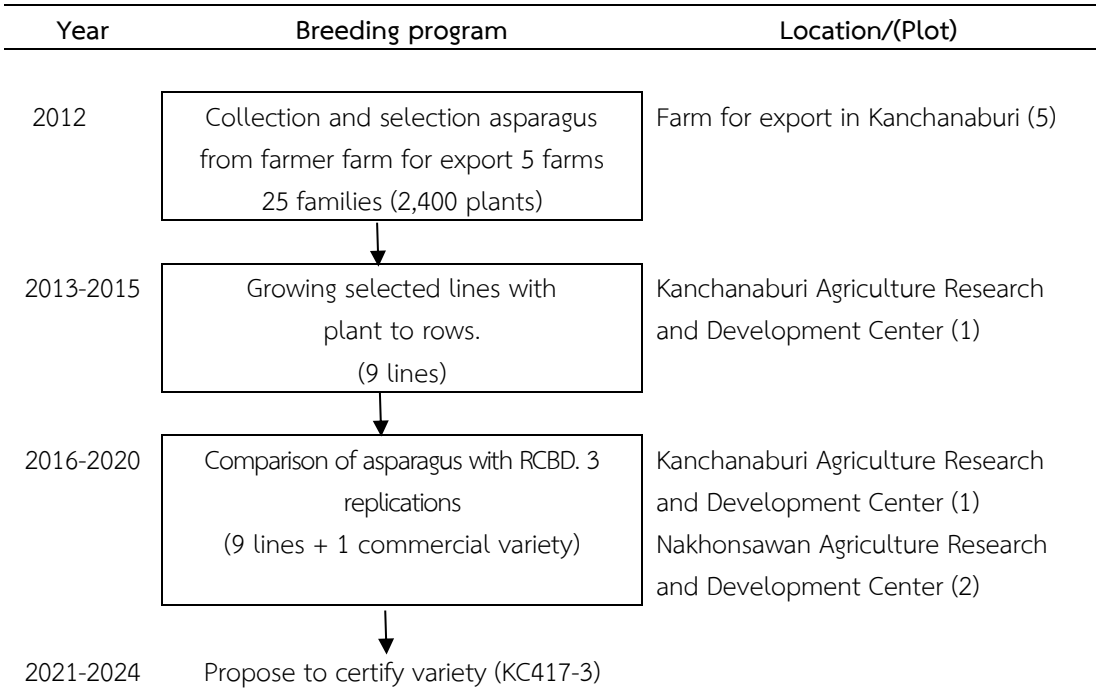

Figure 1 Flow Chart of breeding program asparagus.

ผลการทดลองและวิจารณ์

การรวบรวมพันธุ์

ปี 2555 สำรวจแหล่งผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกที่สำคัญในจังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่ อำเภอด่านมะขามเตี้ย 2 แปลง อำเภอเมือง อำเภอท่ามะกา และอำเภอศรีสวัสดิ์ อำเภอละ 1 แปลง รวม 5 แปลง โดยคัดเลือกแปลงปลูก

หน่อไม้ฝรั่งที่มีการเจริญเติบโตดี ไม่มีหรือเกิดโรคลำต้นไหม้ต่ำ ให้ผลผลิตดีสม่ำเสมอ แปลงหน่อไม้ฝรั่งที่คัดเลือกมีอายุ 3-7 ปี ทั้งหมดปลูกจากพันธุ์ Brock's Improved (Table 1) คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตดี จำนวน 5 ต้นต่อแปลง เก็บแยกเมล็ดผสมเปิด (open pollinated) ของแต่ละต้น และแบ่งกลุ่มตามแปลงเกษตรกร รวมเป็น 25 สายพันธุ์ สำหรับใช้ปลูกคัดเลือกต่อ

การคัดเลือกพันธุ์

ปี 2556-2557 การเพาะกล้า พบว่า เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมดงอกภายใน 4-6 วัน หลังย้ายปลูกลงแปลงคัดเลือก มีจำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมด 2,400 ต้น คัดเลือกเบื้องต้นไว้ 20 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรดี 10-15 ต้น จำนวนรวม 253 ต้น จากนั้นคัดเลือกซ้ำได้ 14 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรดี 2-4 ต้น จำนวนรวม 32 ต้น (สายพันธุ์) ซึ่งให้ผลผลิตรวม และผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 134.7-472.6 และ 85.1-424.9 กรัมต่อกอ ตามลำดับ (Table 2) เก็บเมล็ดผสมเปิดจากต้นที่คัดเลือกแยกแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์ แล้วนำไปปลูกคัดเลือกซ้ำเพื่อประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถว

ปี 2557-2558 การปลูกคัดเลือกหน่อไม้ฝรั่ง 32 สายพันธุ์ พบว่า ทั้งหมดมีการเจริญเติบโตดี แต่มีผลผลิตเฉลี่ยจากการเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง แตกต่างกัน ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 6.1-401.3 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 0.0-266.9 กิโลกรัมต่อไร่ คัดเลือกหน่อไม้ฝรั่งที่ให้ผลผลิตรวม และผลผลิตมาตรฐานดีไว้ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 259.2-401.3 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 176.3-266.9 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม ระหว่าง 31.4-80.3 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

การเปรียบเทียบพันธุ์

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ทั้งสองสถานที่มีอายุเริ่มให้ผลผลิตครั้งแรก 180 วันหลังย้ายปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งหมด 7 ครั้ง ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งหมด 5 ครั้ง มีรายละเอียด ดังนี้

1) ผลผลิตรวม

การปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตรวมแตกต่างกันทางสถิติ 4 ครั้ง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ 3 ครั้ง แต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวให้ผลผลิตรวมค่อนข้างแตกต่างกัน แต่สายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตรวมค่อนข้างสม่ำเสมอระหว่าง 266.6-461.9 กิโลกรัมต่อไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ที่ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 235.5-471.7 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3)

สำหรับการปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตรวมแตกต่างกันทางสถิติ 2 ครั้ง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ 3 ครั้ง สายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตรวมค่อนข้างสม่ำเสมอระหว่าง 277.2-639.9 กิโลกรัมต่อไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งให้ผลผลิตรวมระหว่าง 226.9-743.8 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตรวมเฉลี่ยทั้งสองสถานที่ พบว่า KC417-3 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 388.5 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้าที่ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 381.6 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3)

2) ผลผลิตมาตรฐาน

การปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกันทางสถิติ 4 ครั้ง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ 3 ครั้ง แต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวให้ผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างแตกต่างกัน สายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตมาตรฐานดีค่อนข้างสม่ำเสมอระหว่าง 182.1-434.8 กิโลกรัมต่อไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งให้ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 88.9-381.4 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 4)

การปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกันทางสถิติ 2 ครั้ง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ 3 ครั้ง แต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวให้ผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างแตกต่างกัน แต่สายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างสม่ำเสมอระหว่าง 198.6-402.9 กิโลกรัมต่อไร่ ดีกว่าพันธุ์การค้า ซึ่งให้ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 103.6-366.5 กิโลกรัมต่อไร่ และบางครั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ยทั้งสองสถานที่ พบว่า KC417-3 ให้ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 279.5 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้า ที่ให้ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 239.9 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

3) ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม

การปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า หน่อไม้ฝรั่งทั้งหมดให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม แตกต่างกันทางสถิติ 6 ครั้ง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ 1 ครั้ง แต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม ค่อนข้างแตกต่างกันมาก โดยสายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม ดีค่อนข้างสม่ำเสมอระหว่าง 81.9-331.0 กิโลกรัมต่อไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม ระหว่าง 50.3-252.9 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 5)

ส่วนการปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม แตกต่างกันทางสถิติ 2 ครั้ง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ 3 ครั้ง แต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม ค่อนข้างแตกต่างกัน สายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูม ค่อนข้างสม่ำเสมอระหว่าง 89.6-198.6 กิโลกรัมต่อไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมระหว่าง 35.9-219.2 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมเฉลี่ยทั้งสองสถานที่ พบว่า KC417-3 ให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมเฉลี่ย 170.5 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้าที่ให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมเฉลี่ย 167.7 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5)

การให้ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งทั้งสองสถานที่ ในแต่ละครั้งของการเก็บเกี่ยวผลผลิต หน่อไม้ฝรั่งให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลงเป็นผลมาจากการระบาดของโรคลำต้นไหม้ (Stem blight disease) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phomopsis asparagi* Sacc. พบโรคระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝนที่อากาศมีความชื้นสูง สปอร์ของเชื้อจะปลิวไปกับน้ำฝน หรือระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ได้ เชื้อสามารถอาศัยข้ามฤดูอยู่ในดิน และเศษซากพืชได้เป็นเวลานาน (กรรณิการ์, 2533) เมื่อเกิดโรคลำต้นไหม้ระบาด จำเป็นต้องรีบดูแลจัดการ ฟื้นฟูต้นแม่โดยการพักต้น ซึ่งบางครั้งต้องใช้เวลานาน 2-3 เดือนกว่าต้นแม่จะสมบูรณ์ ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวและพักต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยควรเป็น เก็บเกี่ยว 2 เดือน และพักต้น 1 เดือน แต่ก็ขึ้นอยู่กับสภาพต้นและสภาพแวดล้อมในตอนนั้นด้วย

นอกจากนี้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อุณหภูมิที่สูงขึ้น หรือเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต การปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี การเก็บเกี่ยวช่วงระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2562 สภาพอากาศร้อนและอุณหภูมิสูง เมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งลดลง หน่อบาน งอ แตก และขนาดหน่อเล็กลง ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส (กรมวิชาการเกษตร, 2545) อุณหภูมิดินที่ร้อนมากกว่า 36 องซาเซลเซียส และเย็นเกินไปน้อยกว่า 18 องซาเซลเซียส มีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต คุณภาพ และทำให้ความแข็งแรงของต้นแม่หน่อไม้ฝรั่งลดลง (Yen *et al*., 1996) ส่วนการปลูกที่จังหวัดนครสวรรค์ ในช่วงฤดูแล้ง (ระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ของทุกปี) ประสบกับปัญหาภัยแล้ง น้ำไม่เพียงพอกับการให้หน่อไม้ฝรั่งส่งผลทำให้ผลผลิตลดลง ในการดูแลหน่อไม้ฝรั่งนั้น การให้น้ำต้องมีความสม่ำเสมอเพียงพอ เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพหากขาดน้ำจะทำให้หน่อมีขนาดเล็ก แคระแกรน ไม่ตั้งตรง

ปลายหน่ององ่ายและปริมาณเส้นใยสูงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด (ประสพ และคณะ, 2545) ส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง

การให้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งโดยการเก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกัน การคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะนำออกเผยแพร่จึงพิจารณาจากสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีทุกช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวในแต่ละครั้ง จากข้อมูลข้างต้นหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน และผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมแต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวค่อนข้างสม่ำเสมอ ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า มีลักษณะหน่อตรง ปลายยอดหน่อตูมแน่นเป็นรูปสามเหลี่ยม (Figure 2) ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี เมื่อปลูกในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก นอกจากลักษณะดีต่างๆ แล้ว เกษตรกรยังสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกในฤดูกาลต่อไปได้โดยไม่กลายพันธุ์ หากมีการผลิตเมล็ดพันธุ์อย่างถูกต้องเหมาะสม ช่วยลดการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี และปลูกทดแทนพันธุ์เดิม

สรุปผลการทดลอง

หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 เจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีทั้งสองสถานที่ ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 1,554.0 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 1,118.0 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ A ตูมเฉลี่ย 682.0 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้า (1,526.4 959.6 และ 670.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ปลายยอดหน่อมีลักษณะตูมแน่นเป็นรูปสามเหลี่ยม และคุณภาพหน่อได้ตามมาตรฐานการส่งออก เหมาะสำหรับส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรปลูกทดแทนพันธุ์เดิม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สถาบันวิจัยพืชสวน และกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือบริการข้อมูล ให้คำแนะนำ รวมทั้งให้คำปรึกษาข้อมูลในด้านต่างๆ จนทำให้ได้ ผลงาน และประสบความสำเร็จ จึงขอขอบคุณ ไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.

กรรณิการ ชมภูแกว. 2533. โรคลำตนไหมของหนอไมฝรั่ง; สาเหตุโรค การเขาทำลายและการปองกันกำจัดโดยการใชสารเคมี. วิทยานิพนธปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร กรุงเทพฯ. 68 หน้า.

ประสพ วีระกรพานิช ประทีป เฮี๊ยบเจริญ และสราวุธ ชาวสวน. 2545. ศึกษาจำนวนประชากรและเทคนิคการให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ยูซี 157 แบบหน่อเขียวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 43. *ใน:* การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2545. ณ โรงแรมเจริญธานี ปริ้นเซส ขอนแก่น.

วรนัฐ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา และวรรณา สนั่นพานิชกุล. 2562. หน่อไม้ฝรั่งไทยกระจายไกลไปทั่วโลกด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. *ใน:* เทคโนโลยีชาวบ้าน. วันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2562. ระบบออนไลน์. แหล่งที่มา: https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_74713. (24 ก.พ. 2564).

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2566. ข้อมูลนำเข้าเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ปี 2559-2565 (ข้อมูลปริมาณการนำเข้าสรุปจากใบแจ้งการนำเข้า ณ วันที่ตรวจ). กลุ่มวิชาการ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. หน่อไม้ฝรั่ง มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1500-2547 เล่ม 121 ตอนพิเศษ 63 ง วันที่ 7 มิ.ย. 2547. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 7 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร/ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร/ตารางแสดงรายละเอียดหน่อไม้ฝรั่ง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดหน่อไม้ฝรั่ง/TH-TH. (20 ม.ค. 2564).

Yen A., Y.E. Lee Koo and R. Kopelman. 1996. Experimental study of a crossover from non classical to classical chemical kinetics: An elementary and reversible A+B⇄C reaction-diffusion process in a capillary. The American Physical Society. Department of Chemistry, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan USA. *Rev. E54*: 2447-2450.

Table 1 Detail about the varieties of asparagus 25 lines from farm for export important at Kanchanaburi Province 2012

Location	Varity/Plant age	Group	Lines	Germ date
Mr. Thanong Kalong	Brock's Improved		KC101	4 Days.
45/1 Moo 10 Danmakhamtia Subdistrict	plant 7 years.		KC102	4 Days.
Danmakhamtia Subdistrict, Kanchanaburi		1	KC103	6 Days.
area 1 rai			KC104	6 Days.
			KC105	6 Days.
Mrs. Wiphawee Namchumjaidee	Brock's Improved		KC206	4 Days.
10/2 Moo 4 Danmakhamtia Subdistrict	plant 4 years.		KC207	4 Days.
Danmakhamtia District, Kanchanaburi		2	KC208	4 Days.
area 1 rai			KC209	6 Days.
			KC210	6 Days.
Mr. Saen Premsak	Brock's Improved		KC311	4 Days.
90 Moo 1 Sanam Yae Subdistrict	plant 3 years.		KC312	4 Days.
Tha Maka District, Kanchanaburi		3	KC313	4 Days.
area 1 rai			KC314	4 Days.
			KC315	6 Days.
Mrs. Wipha Khruthong	Brock's Improved		KC416	5 Days.
79/9 Moo 7 Nongya Subdistrict	plant 4 years.		KC417	5 Days.
Mueang District, Kanchanaburi		4	KC418	6 Days.
area 1 rai			KC419	6 Days.
			KC420	6 Days.
Mr. Chumphet Petcharaksa	Brock's Improved		KC521	4 Days.
Moo 3 Maekrabang Subdistrict	plant 3 years.		KC522	6 Days.
Srisawat District, Kanchanaburi		5	KC523	4 Days.
area 1.5 rai			KC524	4 Days.
			KC525	4 Days.

Table 2 Planting selection of asparagus 25 lines with Plant to rows selection and yields during 2012-2015 at Kanchanaburi Research and Development Center.

Year 2012		Year 2013-2014				Year 2015		
Lines	Planting (Plants)	Plants Selected		Yield (gram/clone) [1/]		Yield/Row (kg/rai) [2/]		
		Primary	Second time	Total	Quality	Total	Quality	Class A
KC102	96	12	KC102-3	413.4	372.5	18.9	11.8	
			KC102-5	171.9	167.7	181.1	107.2	
KC207	96	12	**KC207-4**	**257.6**	**193.9**	**351.0**	**190.4**	**31.4**
			KC207-6	200.0	187.2	134.1	40.3	
KC208	96	13	**KC208-2**	**168.3**	**146.6**	**401.3**	**218.6**	**60.2**
			KC208-3	164.2	89.9	121.6	61.4	
KC209	96	14	KC209-5	264.3	249.9	282.6	97.6	
			KC209-6	248.0	210.2	35.8	25.6	
KC210	96	15	KC210-5	396.6	325.9	85.8	29.1	
			KC210-9	**210.9**	**179.5**	**347.5**	**177.6**	**48.6**
KC417	96	15	**KC417-3**	**472.6**	**424.9**	**382.7**	**266.9**	**80.3**
			KC417-4	172.8	140.5	278.7	80.6	
			KC417-6	294.4	222.7	194.2	58.2	
KC418	96	15	KC418-7	175.7	133.4	216.9	130.2	
			KC418-8	411.5	312.9	6.1	0.0	
			KC418-14	194.9	85.1	184.3	48.6	
KC419	96	13	**KC419-5**	**270.4**	**149.8**	**259.2**	**153.6**	**44.8**
			KC419-6	267.5	211.5	196.2	90.2	
KC420	96	14	KC420-5	232.9	182.4	206.7	124.8	
			KC420-12	**205.1**	**179.9**	**352.6**	**182.7**	**34.9**
KC521	96	15	**KC521-2**	**322.9**	**276.5**	**360.0**	**261.4**	**69.1**
			KC521-6	231.5	102.2	262.4	129.9	
			KC521-9	185.6	176.0	227.8	81.3	
			KC521-11	285.8	285.8	257.3	123.5	
KC522	96	13	KC522-7	134.7	85.1	72.3	39.7	
			KC522-9	**182.7**	**164.5**	**372.8**	**249.3**	**48.9**
KC523	96	12	KC523-1	126.1	108.2	216.6	65.6	
			KC523-18	278.4	153.9	129.9	65.9	
KC524	96	10	KC524-13	184.0	166.4	199.4	119.4	
			KC524-18	169.3	150.7	73.3	28.8	
KC525	96	13	**KC525-3**	**173.4**	**173.4**	**368.6**	**176.3**	**40.9**
			KC525-9	136.9	118.1	265.3	105.6	
Other (Lines)	1,056 (11)	67 (6)	-	-	-	-	-	
Total (Lines)	2,400 (25)	253 (20)	32 (14)	------> 9				

[1/] Harvest 2 months, [2/] Harvest 2 months on average 3 times

Table 3 The comparison total yield of asparagus 10 lines/variety in a field trail at Kanchanaburi Research and Development Center and Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center (NRADC) during year 2019-2020.

Lines/Variety	Kanchanaburi Research and Development Center Total yields (kg/rai)						Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center[1/] Total yields (kg/rai)						Average/Time	Average/Year
	Aug-Sep 2016	Jan-Feb 2017	Apr-May 2017	July-Aug 2017	Mar-May 2018	Oct-Nov 2019	Jan-Feb 2020	Aug-Sep 2018	Nov-Dec 2018	Feb-Mar 2019	May-Jun 2019	Aug-Sep 2019		
KC207-4	283.4 abc	510.5	456.5 a	327.8 a	378.9 abc	280.9	423.3	706.2	375.6	285.1	262.9 abc	464.3 abc	396.3	1,585.2
KC208-2	273.6 abc	394.7	369.8 abc	249.9 abc	336.9 abc	287.6	353.0	681.2	318.5	204.1	269.5 abc	568.5 a	358.9	1,435.6
KC210-9	214.5 cd	251.9	292.2 c	213.8 abc	304.3 c	266.7	274.6	600.5	287.3	178.0	215.9 bc	384.3 a-d	290.3	1,161.2
KC417-3	**324.7 ab**	**461.9**	**377.5 abc**	**304.8 ab**	**412.5 ab**	**266.6**	**359.7**	**639.9**	**364.1**	**277.2**	**340.6 ab**	**533.6 a**	**388.5**	**1,554.0**
KC419-5	182.4 d	295.5	298.9 bc	170.4 c	284.1 c	212.1	309.5	749.7	393.1	331.9	273.6 abc	334.9 bcd	319.7	1,278.8
KC420-12	275.7 abc	349.8	384.5 abc	268.9 abc	350.8 abc	231.4	352.3	798.8	422.2	304.1	259.2 abc	485.9 ab	373.6	1,494.4
KC521-2	288.1 abc	378.6	321.2 bc	196.5 bc	319.8 bc	214.5	275.9	659.6	363.9	321.2	386.5 a	383.7 a-d	342.5	1,370.0
KC522-9	332.9 a	352.4	404.5 ab	223.3 abc	355.2 abc	312.2	438.8	670.9	380.0	238.1	225.3 bc	283.1 cd	351.4	1,405.6
KC525-3	291.5 abc	381.7	399.6 ab	225.9 abc	375.6 abc	246.0	302.5	612.6	359.5	272.7	172.6 c	266.7 d	325.6	1,302.4
F2-Mary Washington	235.5 bcd	413.4	432.7 a	310.2 ab	427.6 a	303.5	471.7	743.8	424.8	251.1	226.9 bc	338.3 bcd	381.6	1,526.4
CV %	17.57	38.73	14.82	24.10	15.20	26.64	30.90	13.45	14.91	29.68	19.72	24.14	-	-

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 95% level by DMRT

[1/] Started planting to compare varieties in 2017

Table 4 The comparison quality yield of asparagus 10 lines/variety in a field trail at Kanchanaburi Research and Development Center and Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center (NRADC) during year 2019-2020.

Lines/Variety	Kanchanaburi Research and Development Center Quality yields (kg/rai)						Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center[1/] Quality yields (kg/rai)						Average/Time	Average/Year
	Aug-Sep 2016	Jan-Feb 2017	Apr-May 2017	July-Aug 2017	Mar-May 2018	Oct-Nov 2019	Jan-Feb 2020	Aug-Sep 2018	Nov-Dec 2018	Feb-Mar 2019	May-Jun 2019	Aug-Sep 2019		
KC207-4	129.2 abc	477.8	307.9 a	249.5 a	216.8 abc	203.4	337.2	365.6	198.0	159.5	140.2 bcd	298.5 a-d	256.9	1,027.6
KC208-2	128.7 abc	365.6	235.4 abc	179.4 abc	193.8 abc	188.5	277.6	355.5	181.9	134.5	157.5 a-d	383.7 ab	231.8	927.2
KC210-9	78.7 bc	212.2	161.1 c	133.8 bc	152.2 bc	149.1	211.4	343.3	169.1	128.9	122.7 cd	259.3 a-d	176.8	707.2
KC417-3	**182.1 a**	**434.8**	**273.8 ab**	**249.9 a**	**278.7 a**	**198.6**	**296.6**	**371.1**	**246.3**	**198.6**	**220.5 ab**	**402.9 a**	**279.5**	**1,118.0**
KC419-5	53.1 c	230.8	156.1 c	96.9 c	135.6 c	129.5	223.4	373.1	225.2	214.0	137.5 bcd	191.0 cd	180.51	722.0
KC420-12	131.5 abc	306.7	250.5 ab	190.9 abc	183.4 bc	144.1	264.2	419.5	260.3	197.3	168.3 abc	321.14abc	236.4	945.6
KC521-2	111.2 abc	321.8	187.3 bc	127.4 bc	158.9 bc	127.5	210.9	356.0	219.9	197.6	236.9 a	241.8 bcd	208.1	832.4
KC522-9	151.8 ab	300.4	253.3 ab	158.10abc	190.6 bc	202.0	348.9	317.2	203.9	125.4	105.1 cd	168.6 cd	210.4	841.6
KC525-3	159.8 ab	350.7	287.7 a	172.9 abc	229.6 ab	168.1	234.9	318.1	185.7	166.9	69.23 d	151.2 d	207.9	831.6
F2-Mary Washington	88.9 bc	369.7	281.3 a	215.8 ab	276.3 a	208.9	381.4	366.5	242.4	141.4	103.6 cd	202.8 cd	239.9	959.6
CV %	28.90	43.72	20.07	28.56	22.49	29.11	36.47	18.11	24.42	35.14	33.59	30.33	-	-

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 95% level by DMRT

[1/] Started planting to compare varieties in 2017

Table 5 The comparison extra class A yield of asparagus 10 lines/variety in a field trail at Kanchanaburi Research and Development Center and Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center during year 2019-2020

Lines/Variety	Kanchanaburi Research and Development Center Extra class A yields (kg/rai)							Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center[1/] Extra class A yields (kg/rai)					Average/Time	Average/Time
	Aug-Sep 2016	Jan-Feb 2017	Apr-May 2017	July-Aug 2017	Mar-May 2018	Oct-Nov 2019	Jan-Feb 2020	Aug-Sep 2018	Nov-Dec 2018	Feb-Mar 2019	May-Jun 2019	Aug-Sep 2019		
KC207-4	81.1 ab	390.2	269.9 a	208.6 a	155.7 abc	85.60 abc	215.9 ab	191.0	140.6	125.3	53.4 bcd	136.9 abc	181.9	727.6
KC208-2	87.5 a	302.6	191.9 abc	142.5 a-d	131.2 abc	95.3 ab	181.0 ab	220.1	127.6	111.9	82.5 abc	217.1 a	158.9	635.6
KC210-9	42.8 ab	167.6	125.0 c	90.3 cd	94.9 c	58.5 abc	101.6 b	173.8	113.8	83.59	47.0 cd	99.3 bc	106.1	424.4
KC417-3	**87.7 a**	**331.0**	**215.6 ab**	**193.6 ab**	**202.1 a**	**81.9 abc**	**179.7 ab**	**165.5**	**161.1**	**140.0**	**89.6 abc**	**198.6 ab**	**170.5**	**682.0**
KC419-5	27.2 b	177.9	120.8 c	66.2 d	93.0 c	40.1 c	145.9 ab	264.2	180.7	180.8	87.6 abc	85.7 bc	127.6	510.4
KC420-12	72.4 ab	237.4	202.0 abc	140.5 a-d	113.7 bc	51.5 bc	150.1 ab	260.8	195.1	166.3	102.3 ab	181.2 abc	157.5	630.0
KC521-2	63.4 ab	243.8	155.6 bc	102.5 bcd	102.7 c	64.2 abc	150.6 ab	182.6	151.4	137.5	116.1 a	122.1 abc	135.5	542.0
KC522-9	77.7 ab	236.1	202.5 abc	116.4 a-d	125.4 bc	100.3 a	237.3 ab	224.6	169.3	96.18	52.3 bcd	65.1 c	153.4	613.6
KC525-3	64.8 ab	269.2	225.3 ab	116.5 a-d	144.6 abc	73.1 abc	130.1 ab	187.6	132.9	132.8	26.7 d	64.5 c	142.5	570.0
F2-Mary Washington	50.3 ab	292.8	232.3 ab	165.6 abc	189.2 ab	103.7 a	252.9 a	219.2	155.1	91.51	35.9 cd	91.7 bc	167.7	670.8
CV %	42.45	50.27	23.00	36.42	29.35	32.00	43.22	31.39	28.77	43.18	40.78	47.65	-	-

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 95% level by DMRT

[1/] Started planting to compare varieties in 2017

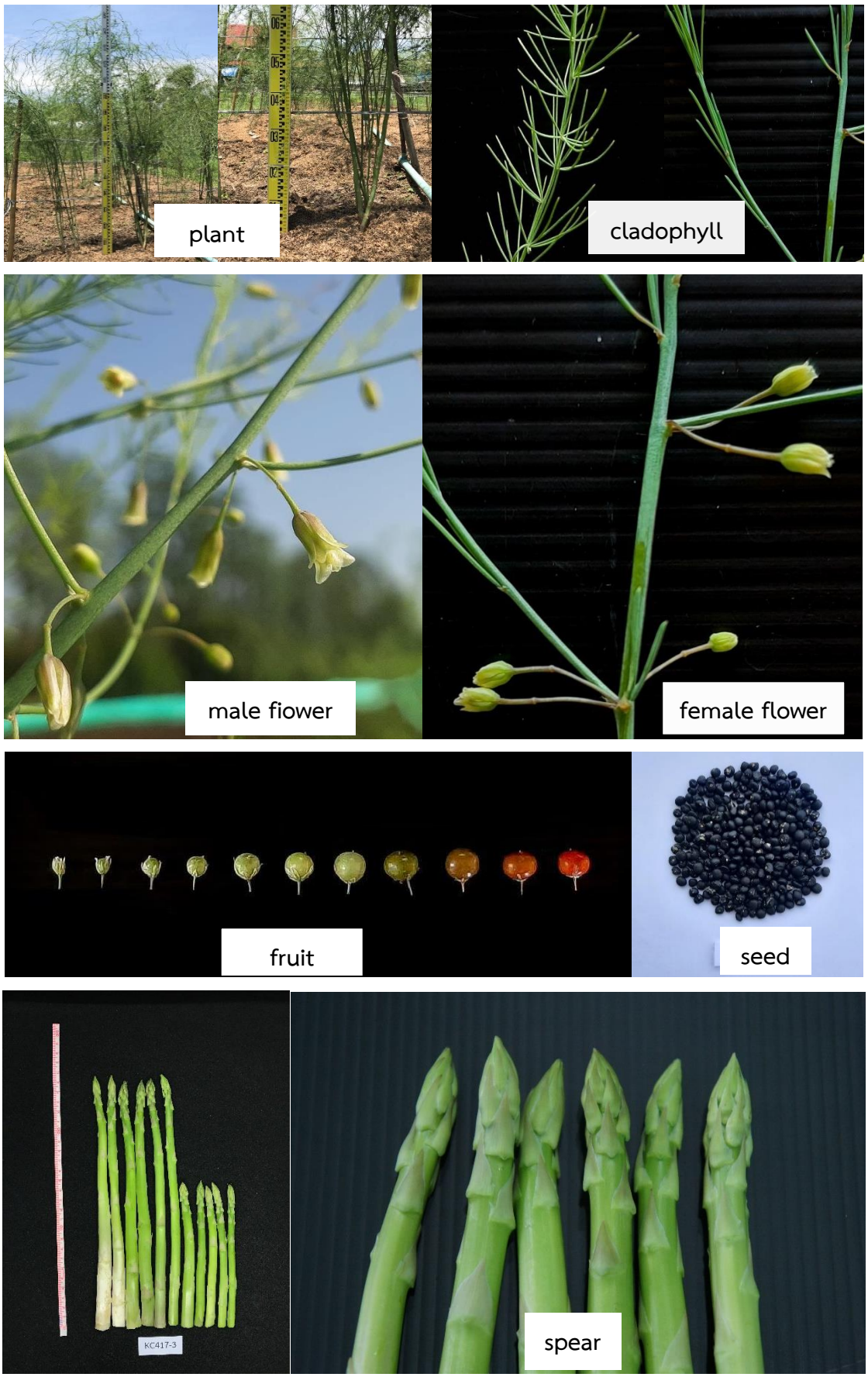

Figure 2 Characteristic of asparagus KC417-3

สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี 2 เพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป
Pineapple: Phetchaburi 2 for Processing Industry

มัลลิกา นวลแก้ว[1/] นรีรัตน์ ชูช่วย[1/] นพพร ศิริพานิช[1/] เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี[2/]
ยุทธ ทนโม๊ะ[3/] สมบัติ บวรพรเมธี[4/] เครือวัลย์ บุญเงิน[5/] อารดา มาสริ[5/]
Mallika Nualkaew[1/] Nareerat Choochuay[1/] Nopporn Siripanich[1/] Kriengsak Chartpreedee[2/]
Yoot Thonmo[3/] Sombut Bowornpornmetee[4/] Kruawan Boonngoen[5/] Arada Masari[5/]

ABSTRACT

The pineapple processing industry are making value added product and bringing income into the country. Pattavia variety pineapple has been grown as a raw material for processing a long time. Therefore, the genetic variation is causing low yield. Phetchaburi Agricultural Research and Development Center developed Phetchaburi 2 cultivar pineapple which is suitable for processing into canned pineapple. Phetchaburi 2 cultivar pineapple was certified by Department of Agriculture on August 30, 2019. Phetchaburi 2 cultivar pineapple breeding began operations in 1990, receiving 4 clones of smooth cayenne pineapple from Australia: Clone 8, 10, 13 and 30. Experimental planting at the Phetchaburi Horticultural Experiment Station found that the characteristics of Clone 10 are shaped cylinders, shallow eyes, and small cores. These characteristics are suitable for pineapple processing. In 1994, tissue culture techniques used pineapples propagation. During 1997-2000, environment adaptation and selection of mass selection studied. From 2001-2004, comparisons of Clone 10, Pattavia and Nang Lae varieties showed that Clone 10 have characteristics of canned pineapple more than Pattavia variety. During 2011-2019, Regional trial tested 2 locations at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center and Rayong Agricultural Research and Development Center. The results showed the average yield is 9.04-9.53 tons/rai

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร
[1/] Phetchaburi Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Department of Agriculture
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร
[2/] Pathumthani Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Department of Agriculture
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร
[3/] Rayong Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 6, Department of Agriculture
[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร
[4/] Uthai Thani Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Department of Agriculture
[5/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร
[5/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Department of Agriculture

not significant difference from the Pattavia variety that average yield was 9.61-9.72 tons/rai. The core diameter was 2.17-2.87 cm. smaller than the Pattavia variety (2.56-3.31 cm.). Clone 10 was smaller than the Pattavia variety about 17%, but it was suitable for processing.
Keywords: pineapple, breeding, Phetchaburi 2 cultivar, processed products, canned pineapple

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการแปรรูปสับปะรดเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า และนำรายได้เข้าประเทศ สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียใช้ปลูกเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปมาเป็นเวลานาน ปัจจุบันมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมทำให้ผลผลิตต่ำ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีจึงได้ปรับปรุงพันธุ์สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี 2 ซึ่งเป็นพันธุ์สำหรับแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋องผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2562 การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี 2 เริ่มดำเนินการในปี 2533 โดยได้รับสับปะรดกลุ่ม Smooth cayenne จากประเทศออสเตรเลียจำนวน 4 Clone ได้แก่ Clone 8 10 13 และ 30 ปลูกทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี พบว่า Clone 10 ผลเป็นทรงกระบอก ตาตื้น และแกนเล็กเหมาะสำหรับเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูป ปี 2537 ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปี 2540-2543 ศึกษาการปรับตัวในสภาพแวดล้อมพร้อมกับคัดเลือกแบบหมู่ ปี 2544-2547 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ปัตตาเวียและนางแล พบว่ามีลักษณะดีเด่นเหมาะสมสำหรับนำไปแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋องดีกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย ต่อมาปี 2554-2562 นำไปทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง พบว่าผลผลิตเฉลี่ย 9.04-9.53 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.61-9.72 ตัน/ไร่ แต่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน 2.17-2.87 เซนติเมตร เล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย (2.56-3.31 เซนติเมตร) 17% ซึ่งเป็นลักษณะที่เหมาะสมต่อการนำไปแปรรูป
คำหลัก: สับปะรด ปรับปรุงพันธุ์ พันธุ์เพชรบุรี 2 ผลผลิตแปรรูป สับปะรดกระป๋อง

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งเพาะปลูกสับปะรดที่สำคัญของโลก และเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเนื่องจากเป็นผลไม้ที่เป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมผลไม้แปรรูปของไทย สร้างรายได้ให้ประเทศไม่น้อยกว่าหมื่นล้านบาทต่อปี ในปี 2564 มีมูลค่าการส่งออก 19,959 ล้านบาท ส่วนใหญ่ส่งออกเป็นสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรด ปี 2564 พื้นที่ปลูกสับปะรดทั้งประเทศ 465,000 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 459,000 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) การวิจัยและพัฒนาสับปะรดของไทยที่ผ่านมามุ่งเน้นด้านการเขตกรรมและการอารักขาพืช ส่วนงานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ยังไม่มีพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูป พันธุ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบแปรรูปยังคงเป็นพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งปริมาณผลผลิตต่อไร่ต่ำ ปี 2560-2564 พันธุ์ปัตตาเวียให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.92 ตัน/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ซึ่งอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งการใช้พันธุ์เดิมปลูกติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้เกิดลักษณะไม่พึงประสงค์มากขึ้น เช่นผลขนาดเล็กลง รูปทรงไม่เป็นทรงกระบอก สีเนื้อไม่สม่ำเสมอ มีหนามตลอดทั้งใบ และอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวสับปะรด ดังนั้นการคัดเลือกสายต้นเป็นแนวทางการปรับปรุงพันธุ์อย่างหนึ่งที่ใช้ระยะเวลาสั้น Wassman (1982) คัดเลือกสับปะรดโดยวิธี clonal selection ในออสเตรเลียได้ผลที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 10-15%

จากยุทธศาสตร์สับปะรดปี 2560-2569 แนวทางการพัฒนาด้านการผลิตสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จึงได้คัดเลือกสายต้นสับปะรดโดยมี

วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการแปรรูปมีผลเป็นทรงกระบอก ตาตื้น แกนผลเล็ก และให้ผลผลิตไม่น้อยกว่าพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดส่งโรงงาน และใช้เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์
    - หน่อพันธุ์สับปะรด
    - ขั้นตอนการประเมินและคัดเลือกพันธุ์ : Clone 8 10 13 และ 30
    - ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ : Clone 10 นางแล และปัตตาเวีย
    - ขั้นตอนการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต : 4/9C3 8/6C4 13/17C2 Clone 10 และปัตตาเวีย
    - ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
    - สารเคมีกำจัดศัตรูพืช บังคับการออกดอก และวิเคราะห์ทางเคมี
    - อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด
    - เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) รุ่น TA.XTPlus
    - เครื่องวัดสี Spectrophotometer ยี่ห้อ Henter Lab รุ่น MiniScan EZ (LAV)
    - เครื่อง Digital Refractometer ยี่ห้อ Atago รุ่น PAL-1

- วิธีการ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การประเมินและคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์ และการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ (Figure 1)

การประเมินและคัดเลือกพันธุ์ ปลูกประเมินพันธุ์สับปะรดที่ได้รับมาจาก Mr. Keith Chapman ประเทศออสเตรเลียกลุ่ม Smooth cayenne จำนวน 4 โคลน ได้แก่ Clone 8 10 13 และ 30 ที่สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี โดยศึกษาการปรับตัวกับสภาพแวดล้อม ลักษณะและคุณภาพผลผลิต โดยคัดเลือกตามเกณฑ์ ได้แก่ การสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อม ผลมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ตาตื้นกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย และเส้นผ่านศูนย์กลางผลเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย จากนั้นขยายพันธุ์สายต้นที่ผ่านการคัดเลือกด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นำมาปลูกและคัดเลือกแบบหมู่ (Mass Selection) โดยคัดเลือกต้นที่มีลักษณะผิดปกติจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อออกให้เหลือเฉพาะต้นที่ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดี และมีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเพชรบุรี

การเปรียบเทียบพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block ; RCB) 7 ซ้ำ 3 กรรมวิธี โดยใช้สับปะรด Clone 10 นางแล และพันธุ์ปัตตาเวียเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเพชรบุรี

การทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยมีสับปะรดสายต้น 4/9C3 8/6C4 13/17C2 และ Clone 10 และพันธุ์ปัตตาเวียเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง รวม 2 สถานที่ ปลูกสับปะรดระบบแถวคู่ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร จำนวน 192 ต้น/แปลงย่อย แปลงย่อยขนาด 6×6 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 4×4 เมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 หลังปลูก 3 และ 6 เดือน อัตรา 20 กรัม/ต้น บริเวณกาบใบล่าง และมีการให้น้ำในช่วงแล้ง บังคับให้ออกดอกเมื่อต้นสับปะรดมีน้ำหนักประมาณ 2 กิโลกรัมด้วยเอทธิฟอน 48% w/v SL อัตรา 7 มิลลิลิตร ผสมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 300 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ต้นละ 60-75 มิลลิลิตร เก็บเกี่ยว

สับปะรดที่ความสุก 25% วิเคราะห์ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล ความยาวผล เส้นผ่านศูนย์กลางผลบริเวณหัว กลาง และท้ายผล ความลึกตา เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความแน่นเนื้อ สีเปลือก สีเนื้อ ความหวาน และปริมาณกรด

การทดสอบการบรรจุกระป๋อง ได้รับความอนุเคราะห์จากโรงงานบริษัท โดล ไทยแลนด์ จำกัด ได้บันทึกข้อมูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน น้ำหนักผล และน้ำหนักเนื้อเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาความเหมาะสมในการบรรจุกระป๋อง

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินและคัดเลือกพันธุ์

ปี 2533-2543 ปลูกประเมินพันธุ์สับปะรดที่ได้รับมาจากประเทศออสเตรเลียจำนวน 4 Clone ได้แก่ Clone 8 10 13 และ 30 ที่สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี โดยศึกษาการปรับตัวในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ลักษณะและคุณภาพผลผลิต โดยคัดเลือกตามเกณฑ์ ได้แก่ ความสามารถปรับตัวและการเจริญเติบโตได้ดี ผลมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ตาตื้นกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย และเส้นผ่านศูนย์กลางผลเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย พบว่า Clone 10 มีลักษณะผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จึงนำมาขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อประเมินศักยภาพการผลิต จากนั้นจึงปลูกลงแปลงเพื่อการคัดเลือกแบบหมู่ให้ได้ต้นที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ที่ได้รับมา และศึกษาการปรับตัวอีกครั้ง

การเปรียบเทียบพันธุ์

ปี 2544-2547 เปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเพชรบุรี พบว่าสับปะรดมีขนาดผลไม่แตกต่างทางสถิติทั้งน้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผลและความยาวผล แต่สับปะรด Clone 10 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน และความลึกตา 2.18 และ 0.66 เซนติเมตรตามลำดับ โดยแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย (Table 1) ด้านคุณภาพผลผลิต พบว่า Clone 10 มีความหวาน 15.8 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวียที่มีความหวาน 14.9 องศาบริกซ์ ส่วนปริมาณกรดไม่แตกต่างทาสถิติกับพันธุ์นางแล และปัตตาเวีย (Table 1)

การทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต

ปี 2554-2562 ทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต พบว่าการเจริญเติบโตก่อนการบังคับออกดอกสับปะรด Clone 10 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีน้อยกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า Clone 10 ในทั้ง 2 พื้นที่ ผลผลิตเฉลี่ย 9.04 และ 9.53 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย ด้านคุณภาพน้ำหนักผล ขนาดผล Canning ratio Length ratio และความลึกตามีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียทั้ง 2 พื้นที่ทดสอบ (Table 3 และ 4) ในพื้นที่ทดสอบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน Clone 10 มีเส้นผ่านศูนย์กลางแกน 2.17 เซนติเมตร ซึ่งเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย (Table 3) แต่พันธุ์ปัตตาเวียมีปริมาณกรด 0.66% ซึ่งสูงกว่า Clone 10 ที่มีปริมาณกรด 0.50% (Table 3) ส่วนผลผลิตพื้นที่ทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความลึกตา และปริมาณกรดสับปะรด Clone 10 และพันธุ์ปัตตาเวียไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ความหวานสับปะรด Clone 10 มีค่าเฉลี่ย 17.9 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย (Table 4)

คุณภาพสีเนื้อเมื่อวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer ยี่ห้อ Hunter รุ่น MiniScan EZ โดยค่าสี L (ค่าความสว่างมีค่า 0-100 โดย 0 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม, 100 หมายถึงวัตถุมีสีอ่อน)

a (+ หมายถึงวัตถุมีสีแดง, - หมายถึง วัตถุมีสีเขียว) และ b (+ หมายถึงวัตถุมีสีเหลือง, - หมายถึง วัตถุมีสีน้ำเงิน) จากการวัดสีเนื้อสับปะรดสายต้น Clone 10 มีสีเหลืองอ่อน ค่า L = 63.48, a = -0.36, b = 20.87 และ L = 65.03, a = -0.41, b = 17.28 (ผลผลิตเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองปี 2560) และพันธุ์ปัตตาเวียมีค่า L = 64.90, a = -0.67, b = 21.48 และ L = 67.12, a = -0.49, b = 17.73 (ผลผลิตเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองปี 2560) ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดสอบการบรรจุกระป๋อง

การทดสอบการบรรจุกระป๋องทดสอบโดยบริษัท โดลไทยแลนด์ จำกัด เปรียบเทียบสับปะรด Clone 10 และพันธุ์ปัตตาเวีย เมื่อแบ่งขนาดผลตามมาตรฐานของโรงงานบริษัท โดลไทยแลนด์ จำกัด เป็น 3 ขนาด ได้แก่ 2 2¼ และ 2½ โดยเส้นผ่านศูนย์กลางแกนใช้วิธีการปาดหัวท้าย พบว่า สับปะรด Clone 10 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวียในผลทุกขนาดทั้งส่วนหัว และท้าย โดยส่วนหัวเล็กกว่า 12.5 7.7 และ 3.8% ส่วนท้ายเล็กกว่า 8.3 22.2 และ 14.8% ตามลำดับ (Table 5)

อัตราส่วนน้ำหนักเนื้อ : น้ำหนักผล ของสับปะรด Clone 10 เปรียบเทียบกับพันธุ์ปัตตาเวีย พบว่า อัตราส่วนของสับปะรด Clone 10 ขนาดผล 2 และ 2¼ สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ขนาดผล 2½ อัตราส่วนไม่แตกต่างกัน (Table 6)

สรุปผลการทดลอง

การประเมินและคัดเลือกพันธุ์ สับปะรด Clone 10 มีลักษณะดีเด่นกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย ได้แก่ผลมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ตาตื้น และเส้นผ่านศูนย์กลางผลเล็ก การเปรียบเทียบพันธุ์ Clone 10 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.18 เซนติเมตร และความลึกตาเฉลี่ย 0.66 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (พันธุ์นางแล และปัตตาเวีย) การทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีมีขนาดต้นก่อนการบังคับออกดอกมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.04 ตัน/ไร่ เทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.17 เซนติเมตรเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองมีขนาดต้นก่อนการบังคับออกดอกไม่แตกต่างกับพันธุ์ปัตตาเวีย และผลผลิตเฉลี่ย 9.53 ตัน/ไร่ เทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.87 เซนติเมตร การทดสอบการบรรจุกระป๋อง โดยบริษัทโดล ไทยแลนด์ จำกัด เส้นผ่านศูนย์กลางแกนส่วนหัว และส่วนท้ายมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวียเฉลี่ย 8.0 และ 15.1% ตามลำดับ สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี 2 เหมาะสมสำรับการแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง มีลักษณะเด่น ดังนี้ ผลทรงกระบอก Canning ratio 0.96 (Canning ratio ที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง 0.90-1.00) แกนเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลางแกน 2.35 เซนติเมตรเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 17% ความหวานเฉลี่ย 15.9 องศาบริกซ์ อัตราส่วนน้ำหนักเนื้อ : น้ำหนักผลเฉลี่ย 0.29 สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 26% ตาตื้น ความลึกตาเฉลี่ย 0.72 เซนติเมตร

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณท่าน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ และสนับสนุนการดำเนินการทดลอง นักวิชาการของศูนย์วิจัยต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือแนะนำ และช่วยเหลือร่วมดำเนินการวิจัยทุกท่าน และบริษัท โดล ไทยแลนด์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ทดสอบการบรรจุกระป๋อง ไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

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

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

Wassman, R.C.1982. The Importance of Selected Clones in Pineapple Production. 26p. *In*: Annual Pineapple Field Day Notes. Queensland Fruit and Vegetable Growers, Brisbane, Australia.

Table 1 The yield components and fruit qualities of pineapple clones at Phetchaburi Technical and Production Resources Service Center in 2004

Clones and Cultivar	Fruit			Core diameter (cm)	Eye depth (cm)	Sweetness (°Brix)	Acidity (%)
	Weight (kg)	Diameter (cm)	Length (cm)				
Clone 10	1.45	12.6	16.5	2.18 a	0.66 a	15.8 b	0.45
Nang Lae	1.41	13.1	14.7	2.83 b	0.77 ab	17.1 a	0.44
Pattavia	1.43	12.8	16.0	2.72 b	0.80 b	14.9 c	0.41
C.V. (%)	7.1	2.1	6.9	3.3	8.3	2.0	8.1

Mean followed by the *same letter with in a column* are *not significantly different* by LSD.

Table 2 Vegetative growth of pineapple the induction of flower prior during 2016-2017

Clones and Cultivar	Phetchaburi Agricultural Research and Development Center				Rayong Agricultural Research and Development Center			
	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)
4/9C3	38.6 c	54.9 c	2.5 d	36.5 c	68.4 a	93.8	4.6	60.3 a
8/6C4	61.3 b	76.1 b	4.6 bc	57.1 b	67.5 a	91.1	5.1	58.3 ab
13/17C2	62.9 b	78.1 b	4.2 c	56.7 b	59.0 b	86.9	5.6	52.8 b
Clone10	68.5 b	76.7 b	4.8 b	60.5 b	73.8 a	95.7	5.4	62.7 a
Pattavia	101.0 a	99.0 a	5.5 a	73.2 a	68.9 a	92.8	5.1	60.3 a
C.V. (%)	7.6	8.3	7.4	8.6	7.4	5.5	12.2	6.5

Mean followed by the *same letter with in a column* are *not significantly different* ($P < 0.05$) by *DMRT*.

Table 3 The yield components and fruit qualities of pineapple clones in a field trial at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center in 2017

Clones and Cultivar	Yield (ton/rai)	Fruit			Canning Ratio	Length Ratio	Core diameter (cm)	Eye depth (cm)	Sweetness (°Brix)	Acidity (%)
		Weight (kg)	Diameter (cm)	Length (cm)						
4/9C3	6.43 ab	0.79 ab	11.3 ab	11.4 c	0.99	1.00 c	2.01 a	0.74 b	18.4 a	0.46 b
8/6C4	9.39 a	1.15 a	12.1 a	14.0 a	0.94	1.15 b	2.68 b	0.77 b	14.3 b	0.52 b
13/17C2	5.57 b	0.68 b	10.5 b	11.7 bc	0.90	1.11 b	2.04 a	0.65 a	13.9 b	0.32 c
Clone10	9.04 a	1.11 a	12.1 a	15.3 a	0.93	1.27 a	2.17 a	0.81 b	13.9 b	0.50 b
Pattavia	9.61 a	1.20 a	12.0 a	14.9 a	0.88	1.20 ab	2.56 b	0.77 b	14.6 b	0.66 a
C.V. (%)	25.8	25.8	5.8	11.0	5.7	6.2	8.4	7.6	10.3	13.8

Mean followed by the *same letter with in a column* are *not significantly different* ($P < 0.05$) by *DMRT*.

Table 4 The yield components and fruit qualities of pineapple clones in a field trial at Rayong Agricultural Research and Development Center in 2017

Clones and Cultivar	Yield (ton/rai)	Fruit			Canning Ratio	Length Ratio	Core diameter (cm)	Eye depth (cm)	Sweetness (°Brix)	Acidity (%)
		Weight (kg)	Diameter (cm)	Length (cm)						
4/9C3	8.84	1.08	12.5	12.9	1.00	1.03 bc	3.13 b	0.62 b	14.1 b	0.65 b
8/6C4	7.12	0.87	12.0	11.6	1.01	0.97 c	2.48 a	0.55 a	13.1 b	0.58 b
13/17C2	8.53	1.05	11.7	13.0	1.01	1.10 ab	3.19 b	0.71 c	13.8 b	0.74 ab
Clone10	9.53	1.17	12.2	13.8	0.99	1.13 a	2.87 ab	0.73 c	17.9 a	0.83 a
Pattavia	9.72	1.19	12.5	13.8	0.99	1.11 ab	3.31 b	0.73 c	13.1 b	0.70 ab
C.V. (%)	13.1	13.1	3.5	7.6	2.0	5.5	9.6	5.2	9.7	13.5

Mean followed by the *same letter with in a column* are *not significantly different* ($P < 0.05$) by *DMRT*.

Table 5 The core diameter (measured at the top and bottom cut) of Clone 10 and Pattavia variety by Dole Thailand Company Limited

Fruit size[1/]	Top cut (cm)			Bottom cut (cm)		
	Clone 10	Pattavia var.	differences (%)	Clone 10	Pattavia var.	differences (%)
2	2.10	2.40	12.5	2.20	2.40	8.3
2 ¼	2.40	2.60	7.7	2.10	2.70	22.2
2 ½	2.50	2.60	3.8	2.30	2.70	14.8
Average	2.33	2.53	8.0	2.20	2.60	15.1

[1/]standard fruit sizes at Dole Thailand factory

Table 6 The comparison of canning quality between Clone 10 and Pattavia variety by Dole Thailand Company Limited

Fruit size[1/]	Fruit weight (kg)		Pulp weight (kg)		Ratio of pulp to fruit weight	
	Clone 10	Pattavia var.	Clone 10	Pattavia var.	Clone 10	Pattavia var.
2	6.8	8.7	2.3	1.8	0.34	0.21
2 ¼	7.3	5.9	1.8	1.1	0.25	0.19
2 ½	5.0	3.6	1.4	1.0	0.28	0.28
Average					0.29	0.23

[1/] standard fruit sizes at Dole Thailand factory

Table 7 Demand of pineapple suckers Phetchaburi 2 cultivar for factory pineapple growers

Groups/Cooperatives/Associations	Number (suckers)
Phetchaburi Provincial Agricultural Extension Office (Large Scale Pineapple Production)	1,314,000
Prachuap Khiri Khan Provincial Agricultural Extension Office (Large Scale Pineapple Production)	100,000
Nakhonphanom Provincial Agricultural Extension Office	70,000
Samroiyod Pineapple Growers CO.OP. LTD.	297,000
Samroiyod Fairtrade Pineapple Growers Group	90,000
Thai Pineapple Growers Association (Prachuap Khiri Khan Province)	720,000
Thai Pineapple Growers Association (Lampang Province)	252,000
Total	2,843,000

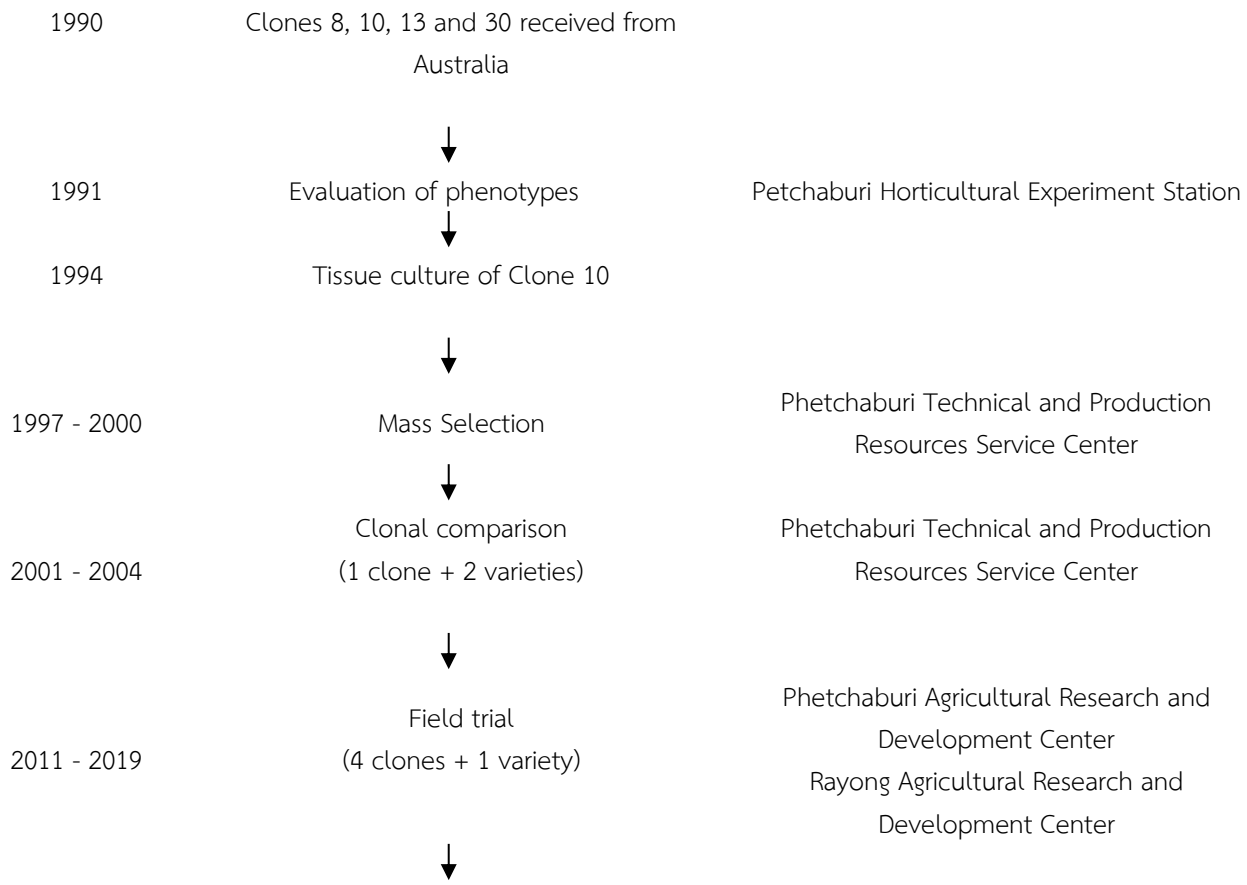

Figure 1 Flowchart of Breeding Phetchaburi 2 cultivar pineapple

Figure 2 Characteristics of plant, leaves, fruits and pulp of Phetchaburi 2 cultivar

การยกระดับแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรี ด้วยกระบวนการตรวจรับรองแปลงมาตรฐาน
Enhancement of the Ratchaburi Province GI Aromatic Coconut with Standard Mother Palm Certification

ปยุดา สลับศรี[1/] วิไลวรรณ ทวิชศรี[2/] ประสาน สืบสุข[3/] กุหลาบ คงทอง[3/]
สุภาวดี ง้อเหรียญ[3/] หยกทิพย์ สุดารีย์ [4/] อุดม วงศ์ชนะภัย[1/] อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[1/] ดาวรุ่ง คงเทียน[5/]

ABSTRACT

Enhancement the GI aromatic coconut breeding plot Ratchaburi province with standard conversion certification process. To raise the standard of aromatic coconut breeding plots with the certification process of aromatic coconut varieties. GI Ratchaburi There is no experimental scheme. The project will run from May 2022 to April 2023 and is divided into 2 activities: Activity 1: Selection of aromatic coconut tree from morphology assessment Area: Damnoen Saduak District, Wat Song District, Photharam District, Ratchaburi Province for 3 Plots. No. 1, Mr. Prayoon Wisuthipaisarn, 190 trees (GI plot), found that the trees that meet the standardized trees and the trees that did not on standard are 165 trees and 25 trees respectively. Plot No. 2 Mr. Somkiat Prapitkit, There are 229 trees (GAP plots), 220 trees that on standardized and 9 trees were found not on standard Plot No.3 Mrs.Punnasa Prachumsri has 185 trees (general plots) were found 183 trees the standardized and 2 trees that did not on standard respectively. Morphology consists of 4 parts: 1) Morphology of coconut stems: It was found that Plot No. 1, Plot No. 2 and Plot No. 3 had an average height of 804, 682 and 658 cm, and the average base circumference at the level of 20 cm was 86, 85 and 78. The average stem circumference at the level of 150 cm from the ground is equal to 127, 115 and 114 cm. 2) Morphology of coconut leaves: Average leaf length with subleaves 322, 340 and 301 cm. Foliar stem

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี 70120 โทรศัพท์ 032-240959
[1/] Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Khaochangum, Photharam, Ratchaburi 70120 Tel. 032-240959
[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 02-9405484
[2/] Horticultural Research Institute, Lat Yao, Chatuchak, Bangkok 10900 Tel. 02-9405484
[3/] สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร อาคารทรัพยากรพันธุกรรมพืชสิริธร ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 02-9046885-95
[3/] Office of Biotechnology Development Research, Department of Agriculture, Sirithorn Plant Genetic Resource Building Rangsit, Thanyaburi, Pathumthani 12110 Tel. 02-9046885-95
[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ต.วิสัยใต้ อ.สวี จ.ชุมพร 86130 โทรศัพท์ 077-556073
[4/] Chumphon Horticultural Research Centre, Wisai Tai Subdistrict, Sawi District, Chumphon .86130 Tel. 077-556073
[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี 6110 โทรศัพท์ 056-510752
[5/] Uthaithani Agricultural Research and Development Center, Khaowkwangtong, Nongchang district, Uthaithani. Tel. 056-510752

length from base of leaf to first subleaf 124, 130 and 116 3) Morphology of coconut : The average length of the Inflorescence and flower stem is 29, 41 and 28. The average number of female flowers in plot No.1 was 14 and plot No. 2 and No. 3 had an average of 13. The heighest average number of female flowers, plots 2 and 3 are 8 and plot 1 is 7. 4) Morphology of coconut fruit: Plot No.2 had the highest average fruit weight at 2.48 kg/fruit., followed by plot No. 1 at 2.14 and plot No. 3 at 2.04 kg/fruit, respectively. The highest average water content was Plot No.1, No. 3 was 344 and Plot No. 2 was 311 g./fruit, the average meat weight in Plot No.1 was 141 and Plot No.2, No.3 was 136 g./fruit. Average sweetness Plot No. 3 had the highest average sweetness of 7.42 %brix, followed by plot No.1, 7.3 %brix, and plot No. 2, 6.69 %brix, respectively. Activity 2: Result aroma gene testing with DNA markers Plot No.1 Mr. Prayoon Wisuthipaisarn analyzed 190 trees with 100% aroma genes, Plot No. 2 Mrs. Punnasa Summsri analyzed 185 trees with aroma genes test result was 90.81% and non-aromatic trees 9.19% and Plot No. 3 Mr. Somkiat Prapitkit. Analysis of 229 trees found coconut palms with real aroma (94.76%) and non-fragrant trees (5.24%).

Keywords: Aromatic coconut, Mother palm, Ratchaburi, GI

บทคัดย่อ

การยกระดับแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม GI: สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์จังหวัดราชบุรีด้วยกระบวนการตรวจรับรองแปลงมาตรฐานเพื่อยกระดับมาตรฐานแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมด้วยกระบวนการตรวจรับรองพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม GI จังหวัดราชบุรี ไม่มีแบบแผนการทดลอง ดำเนินการตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2565 จนถึงเดือน เมษายน 2566 แบ่งเป็น 2 กิจกรรมได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกต้นแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมจากการประเมินสัณฐานวิทยา พื้นที่ อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอวัดเพลง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี จำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล จำนวน 190 ต้น (แปลง GI) พบว่า ต้นที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานและต้นที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 165 ต้นและ 25 ต้น ตามลำดับ แปลงที่ 2 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ จำนวน 229 ต้น (แปลง GAP) พบว่า ต้นที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานและต้นที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 220 ต้นและ 9 ต้น ตามลำดับ และแปลงที่ 3 นางปุณณสา ประชุมศรี จำนวน 185 ต้น (แปลงทั่วไป) พบว่า ต้นที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานและต้นที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 183 ต้น และ 2 ต้น ตามลำดับ ข้อมูลสัณฐานวิทยาประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ 1) สัณฐานวิทยาของลำต้นมะพร้าว พบว่า แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และแปลงที่ 3 มีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 804 682 และ 658 ซม. เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยที่ระดับ 20 ซม. เท่ากับ 86 85 และ 78 ซม. เส้นรอบวงรอบลำต้นเฉลี่ยที่ระดับ 150 ซม.จากพื้นดิน เท่ากับ 127 115 และ 114 ซม.ตามลำดับ 2) สัณฐานวิทยาของใบมะพร้าว พบว่า แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และแปลงที่ 3 ค่าความยาวใบส่วนที่มีใบย่อยเฉลี่ย เท่ากับ 322 340 และ 301 ซม. ความยาวก้านทางใบจากโคนใบถึงใบย่อยแรก เท่ากับ 124 130 และ 116 ซม. ตามลำดับ 3) สัณฐานวิทยาของจั่นมะพร้าว พบว่า แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และแปลงที่ 3 มีความยาวเฉลี่ยของก้านจั่น เท่ากับ 29 41 และ 28 ซม. ตามลำดับ จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ยมากที่สุด คือ แปลงที่ 2 และ 3 เท่ากับ 8 และแปลงที่ 1 เท่ากับ 7 4) สัณฐานวิทยาของผลมะพร้าว แปลงที่ 2 มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.48 กก./ผล รองลงมาเป็นแปลงที่ 1 เท่ากับ 2.14 กก./ผล และแปลงที่ 3 เท่ากับ 2.04 กก./ผล

ปริมาณน้ำเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ แปลงที่ 1, 3 เท่ากับ 344 ก./ผล และแปลงที่ 2 เท่ากับ 311 ก./ผล น้ำหนักเนื้อโดยเฉลี่ยแปลงที่ 1 มากที่สุด เท่ากับ 141 ก./ผล และแปลงที่ 2, 3 เท่ากับ 136 ก./ผล ความหวานโดยเฉลี่ย พบว่า แปลงที่ 3 มีความหวานเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 7.42 %brix รองลงมาเป็นแปลงที่ 1 เท่ากับ 7.3 %brix และแปลงที่ 2 เท่ากับ 6.69 %brix ตามลำดับ กิจกรรมที่ 2 ดำเนินการตรวจยีนความหอมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล ตรวจวิเคราะห์ จำนวน 190 ต้น มียีนความหอม คิดเป็น 100% แปลงที่ 2 นางปุญณสา ประชุมศรี ตรวจวิเคราะห์ จำนวน 185 ต้น มียีนความหอม คิดเป็น 90.81% และเป็นต้นที่ไม่หอม 9.19% และแปลงที่ 3 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ ตรวจวิเคราะห์ จำนวน 229 ต้น พบต้นมะพร้าวน้ำหอมที่มีความหอมแท้ คิดเป็น 94.76% และเป็นต้นที่ไม่หอม คิดเป็น 5.24%

คำหลัก: มะพร้าวน้ำหอม แม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอม จังหวัดราชบุรี สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์

คำนำ

มะพร้าวน้ำหอมเป็นมะพร้าวบริโภคผลสด มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งยังเป็นสินค้าเกษตรเป้าหมายที่จะสนับสนุนการขับเคลื่อนนโยบายสำคัญของรัฐบาล (Issue) เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อมสีเขียวเพื่อความยั่งยืนตามแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพเศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว(BCG Model) จ.ราชบุรี จ.สมุทรสงครามและ จ.สมุทรสาคร จากข้อมูลกระทรวงพาณิชย์ ปี 2564 มะพร้าวน้ำหอมจัดเป็นสินค้าในกลุ่มผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากตลาดโลกมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยแต่ละปีมีการส่งออกมากถึง 370 ล้านลูกหรือคิดเป็นมูลค่ากว่า 8,000 ล้านบาท ปี 2563 การส่งออกมะพร้าวน้ำหอมยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้น 30% แนวโน้มการส่งออกมะพร้าวน้ำหอมปี 2564 คาดว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น 20-30% โดยตลาดส่งออกหลักของไทยอันดับหนึ่ง คือ จีน มีสัดส่วนการส่งออกมากกว่า 70% และตลาดส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกามีปริมารส่งออก 3,214.3 ล้านตัน มูลค่าส่งออก 4.85 ล้านดอลลาห์สหรัฐ สำหรับมะพร้าวน้ำหอม GI ราชบุรีมีลักษณะทางกายภาพที่ดี มะพร้าวน้ำหอมราชบุรี (Ratchaburi Aromatic Coconut และ/หรือ Maphrao Namhom Ratchaburi) หมายถึง มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ต้นเตี้ยสีเขียวที่เรียกว่า หมูสีเขียว มีเปลือกสีเขียวสด ก้นจีบตรงกลางผลป่องกลม เนื้อหนาสองชั้น น้ำมะพร้าวมีรสหวานและกลิ่นหอมคล้ายใบเตย ซึ่งปลูกครอบคลุมพื้นที่ 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอวัดเพลง อำเภอบ้านโป่ง อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอบางแพ อำเภอปากท่อ และอำเภอโพธาราม ของจังหวัดราชบุรี โดยลักษณะของมะพร้าวประกอบด้วย (1) พันธุ์: เป็นการกลายพันธุ์มาจากมะพร้าวพันธุ์เตี้ยสีเขียวที่เรียกว่า หมูสีเขียว (2) ลักษณะทางกายภาพ: ทะลาย เป็นพวงสวยงาม รูปทรงผล สีเขียวสด ก้นจีบ ตรงกลางผลจะป่องกลม และมีรูปทรงสม่ำเสมอ เนื้อความหนาของเนื้อมะพร้าวเป็นเนื้อสองชั้น และรสชาติ มีความหวานและความหอมกรุ่นคล้ายใบเตย คือ ทะลายเป็นพวงสวยงาม รูปทรงผลมีสีเขียวสด ก้นจีบ ตรงกลางผลจะป่องกลม และมีรูปทรงสม่ำเสมอ (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2560)

การคัดเลือกพันธุ์สำหรับนำไปปลูกเบื้องต้นส่วนใหญ่เป็นการคัดเลือกทางสรีรวิทยาโดยการคัดเลือกจากลักษณะทรงต้น ใบ จั่น ผล และการพิจารณาความหอมจากส่วนต่างๆ ของมะพร้าวน้ำหอม (วิไลวรรณ และคณะ, 2562) การคัดเลือกทางสรีรวิทยาต้นที่คัดเลือกได้อาจจะมีลักษณะที่ดี แต่อาจจะไม่ใช่พันธุ์แท้ และการที่จะทราบว่ารุ่นต่อไปมีลักษณะดี ตรงตามพันธุ์ ผลผลิตมีความหอม ต้องใช้เวลา 3-4 ปี ด้วยสาเหตุนี้จึงมีการใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือก สำหรับมะพร้าวมีรายงานการใช้เครื่องหมายโมเลกุล ดังนี้ Single Nucleotide Polymorphism (SNP)

เป็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงลำดับของลำดับเบสที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมที่เกิดจากการแทนที่เบส (base-pair substitution) ซึ่งอาจเกิดจากการแทนที่คู่เบสทั้ง 4 ชนิด และความแตกต่างที่เกิดขึ้นจะพบในประชากรมากกว่า 1 %โดย SNP เป็นรูปแบบความผันแปรทางพันธุกรรมที่พบได้มากที่สุด และมีลักษณะจำเพาะกับจีโนมของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งความแตกต่างของลำดับเบสที่พบแม้เพียง 1 ตำแหน่งนี้ อาจส่งผลต่อการแสดงออกของยีน หรืออาจไม่ส่งผลกระทบใดๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของการเกิด SNP บนสายดีเอ็นเอ ต่อมา Dumhai *et al.* (2019) ได้พัฒนาวิธีการตรวจยีนความหอมของมะพร้าวน้ำหอมโดยใช้วิธี Real-time PCR ด้วยเทคนิค TaqMan Genotyping ได้ออกแบบไพรเมอร์และโพรบที่มีความจำเพาะกับยีนความหอม และสามารถตรวจดีเอ็นเอเพื่อระบุความหอมของมะพร้าวน้ำหอมได้จากใบมะพร้าว ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการคัดเลือก สามารถคัดต้นพันธุ์ในแปลงที่เป็นลูกผสมออกได้ เมื่อเดือนธันวาคม 2564 คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เกษตรกรและติดตามการจำหน่ายพันธุ์มะพร้าวทั้งของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร พบว่า มีการจำหน่ายกระจายพันธุ์ไปจังหวัดอื่น ๆ เป็นจำนวนมาก แต่การผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อจำหน่ายยังไม่มีการตรวจรับรองเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้ทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย แม้ว่าเกษตรกรจะมั่นใจในต้นแม่พันธุ์ของตนและมีวิธีการคัดต้นพันธุ์ตามภูมิปัญญา เช่น การขยี้ปลายรากเพื่อดมกลิ่นและซื้อพันธุ์จากชาวสวนด้วยกันซึ่งผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น คือ ปริมาณผลผลิตไม่คงที่ คุณภาพความหอมไม่มีด้วยมะพร้าวน้ำหอมที่ปลูกใกล้กับมะพร้าวแกงมีโอกาสผสมข้าม การนำมะพร้าวผลแก่ของพันธุ์น้ำหอมที่เกิดจากการผสมเกสรของพันธุ์อื่นไปเพาะเป็นต้นกล้าจำหน่าย จึงมีความเสี่ยงต่อผู้ที่นำไปปลูก เนื่องจากกว่าจะรู้ว่าต้นกล้าที่ซื้อไปปลูก มีการกลายพันธุ์ ไม่ใช่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมแท้ก็ผ่านไป 3-4 ปี ดังนั้น การที่เกษตรกรและผู้ประกอบการต้องการพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อขยายพื้นที่ปลูกหรือปลูกทดแทนต้นที่อายุมาก จึงควรป้องกันความเสี่ยงและสร้างความเชื่อมั่นในการผลิตต้นกล้า ด้วยการตรวจรับรองแปลงมะพร้าวที่จะใช้ผลิตต้นกล้า โดยตรวจลักษณะสัณฐานของต้นแม่ และตรวจความตรงตามพันธุ์โดยการตรวจสอบยีนความหอมด้วยเทคโนโลยีดีเอ็นเอ รวมถึงสุ่มตรวจพันธุกรรมของต้นกล้า เพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้นำพันธุ์ไปปลูก

กรมวิชาการเกษตร มีบทบาทหน้าที่ในการตรวจรับรองแปลง GAP ซึ่งเป็นพื้นฐานส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย และเป็นหน่วยงานที่ดำเนินงานวิจัยพืชมะพร้าวมายาวนาน ในการคัดเลือกพันธุ์เพื่อใช้ในการสร้างแปลงแม่พันธุ์ได้ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยามะพร้าวและปริมาณและคุณภาพผลผลิตเป็นเกณฑ์และได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกต้นพันธุ์ ตรวจสอบผลพันธุ์ และต้นกล้าในกลุ่มต้นเตี้ย โดยการตรวจรับรองแปลงต้นแม่ที่ใช้ผลิตต้นกล้าตามมาตรฐานกำหนดของกรมวิชาการเกษตรและส่งเสริมการผลิตต้นกล้าอย่างยั่งยืน โดยสามารถร่วมดำเนินการกับสำนักงานเกษตรจังหวัดในการออกใบประกาศนียบัตรรับรองแปลงแม่พันธุ์ดีมีคุณภาพ และประชาสัมพันธ์ส่งเสริมการจำหน่ายต้นกล้าจากแม่พันธุ์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

กิจกรรมที่ 1 ตรวจคัดเลือกมะพร้าวน้ำหอมจากการประเมินสัณฐานวิทยา

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกและชี้แจงกระบวนการแปลงมะพร้าวน้ำหอม

- ประชุมชี้แจงทำความเข้าใจแนวทางการดำเนินงานของโครงการแก่เกษตรกร นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรของเกษตรจังหวัด เกษตรอำเภอ และหน่วยงานของเกษตรและสหกรณ์จังหวัดในพื้นที่ จังหวัดสมุทรสาครและนครปฐม

- ลงพื้นที่พร้อมกับเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรในพื้นที่ดำเนินการ เพื่อคัดเลือกแปลงมะพร้าวน้ำหอมที่เกษตรกรสมัครใจเข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 3 แปลง โดยแปลงที่คัดเลือกจะต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5 ไร่ อยู่ห่างจากแปลงมะพร้าวตาลหรือแปลงมะพร้าวแกงอย่างน้อย 300 เมตร และมีต้นไม้ใหญ่ล้อมรอบ หรือถ้าเป็นทุ่งโล่งให้ห่างจากมะพร้าวธรรมดาอย่างน้อย 5 กิโลเมตร และเกษตรกร เจ้าของแปลง ยินยอมตัดต้นที่ตรวจแล้วมีลักษณะไม่ตรงตามพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการคัดเลือกต้นแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรโดยพิจารณาจากลักษณะดังนี้ (ใช้วิธีสัมภาษณ์เจ้าของแปลง การตรวจวัด บันทึกข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้น)

ลักษณะต้นและใบ

- อายุต้นแม่ไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- จำนวนผลผลิตไม่ต่ำกว่า 120 ผล/ต้น/ปี ผลดก
- อายุเริ่มตกผลต้องมีอายุไม่มากกว่า 3.5 ปี
- ลักษณะลำต้นสมบูรณ์ แข็งแรง ปล้องถี่ ต้นเตี้ย
- ทรงพุ่มใบควรเป็นรูปทรงกลม ทางใบไม่กระจุกตัวบริเวณปลายยอด และไม่ลู่ลง
- ทางก้านใบสั้น ก้านแข็งแรง แผ่กระจายโดยรอบต้นเป็นรูปทรงกลม
- จำนวนทางใบไม่ต่ำกว่า 25 ทางใบ

ลักษณะจั่นและผล

- มีจั่นทุกซอกใบ และมีผลติดทุกจั่น
- ผลสดควรเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 7 เดือน มีเนื้อมะพร้าวประมาณ 90 – 100 กรัม มีความหนาประมาณ 2 – 2 ½ ซั้น (4 มิลลิเมตร) เนื้อนิ่มทั้งผล และบริเวณขั้วผลเนื้อ หนาขาวขุ่น (ไม่เป็นวุ้นบาง)
- ปริมาณน้ำไม่ต่ำกว่า 250 มล./ผล
- น้ำหนักผลรวมเปลือกไม่ต่ำกว่า 1,500 ก.
- ความหวานของน้ำมะพร้าว (ปริมาณของแข็งที่มีความหวานละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid: TSS) ไม่น้อยกว่า 7.0 %brix
- รูปร่างผลรีเล็กน้อย เมื่อวัดผลอ่อนทั้งเปลือกมีเส้นรอบวงตามแนวนอนและแนวดิ่งของผลเฉลี่ย 45 และ 52 ซม. ตามลำดับ ผลปอกเปลือก (nut) ค่อนข้างกลมก้นป้าน มีเส้นรอบวงแนวนอน และแนวดิ่งเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 30 และ32 เซนติเมตร ตามลำดับ
- ลักษณะผลแก่ น้ำหนักผลแห้งไม่ต่ำกว่า 0.8 กก./ผล ผลขนาดใหญ่สม่ำเสมอ สมบูรณ์ไม่มีลักษณะผลลีบ และผลทุย เปลือกมีสีน้ำตาล เป็นจุดตกกระมากกว่า 50 % ของผิวเปลือก ลักษณะความหอมในส่วนอื่นๆ
- มีกลิ่นหอมที่ปลากรากอ่อน กะลาอ่อน น้ำและเนื้อมะพร้าว

ขั้นตอนที่ 3 วัดสัณฐานวิทยามะพร้าวต้นที่คัดเลือกจากขั้นตอนที่ 2 ตามลักษณะสัณฐานวิทยา (Table 2) และบันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนเกณฑ์การคัดพันธุ์

3.1 อายุที่แท้จริงของต้นโดยประเมินจากการหลุดร่วงทางของใบมะพร้าวเพื่อประเมินอายุต้นมะพร้าวดำเนินการ ดังนี้

- บันทึกระยะที่มีทางใบหลุดร่วงไป เหลือรอยทาง (leaf scar) แล้วนำมาอนุมานอายุต้นมะพร้าวและบันทึกไว้ในประวัติต้นแม่พันธุ์

- วัดระยะห่าง ในช่วงที่ทางใบแรกขึ้นไปจนถึงทางใบสุดท้ายในระยะ 6 เดือน และ 12 เดือน

- บันทึกข้อมูลทุกต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

- สรุปผล วิธีการคำนวณอายุต้นมะพร้าวน้ำหอม และทวนสอบกับข้อมูลที่ได้

- จากการสัมภาษณ์เจ้าของแปลง ปริมาณผลผลิตความดกของมะพร้าว

- ประเมินจากความสัมพันธ์ของจำนวนดอกตัวเมียกับปริมาณผลผลิตดำเนินการดังนี้ เนื่องจากจำนวนดอกตัวเมียมีความสัมพันธ์กับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ และเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการจำหน่ายพันธุ์ เมื่อเก็บข้อมูลสัณฐานไว้แล้ว จึงนำมาวิเคราะห์

- นำข้อมูลสัณฐานวิทยาของจั่น และจำนวนดอกตัวเมีย

- ติดตามบันทึกข้อมูลผลผลิตที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวได้แต่ละครั้ง

- นำข้อมูลมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอกกับปริมาณผลผลิต

- สรุปผลความสัมพันธ์ และทวนสอบกับข้อมูลผลผลิตที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าของแปลง

กิจกรรมที่ 2 การตรวจยีนความหอมของมะพร้าวน้ำหอม โดยใช้เทคโนโลยีเครื่องหมายดีเอ็นเอ

1. เก็บตัวอย่างใบมะพร้าวจากแปลงต้นแม่พันธุ์ และแปลงต้นกล้า นำมาสกัดดีเอ็นเอจากใบมะพร้าวโดยใช้ชุดสกัดดีเอ็นเอสำเร็จรูปสำหรับพืช Plant Genomic DNA Mini Kit (Geneaid, Taiwan) ตามรายละเอียดของวิธีการในชุดสกัด หรือใช้วิธี CTAB จากนั้นตรวจสอบคุณภาพ และปริมาณของดีเอ็นเอที่ได้ โดยวิธีการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ และตรวจสอบด้วยวิธีอะกาโรสเจลอิเล็คโทรโฟรีซีส บันทึกแถบดีเอ็นเอด้วยชุดถ่ายภาพ แล้วเจือจางดีเอ็นเอให้ได้ความเข้มข้น 10 นาโนกรัม/ไมโครลิตร

2. การตรวจยีนความหอมของมะพร้าวน้ำหอมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอสนิป (SNP) โดยใช้เทคนิคReal-time PCR โดยเทคโนโลยี TaqMan SNP Genotyping โดยใช้โพรบและไพรเมอร์ ชนิด TaqMan SNP genotyping assays (Applied Biosystems, USA) จากผลงานที่คณะผู้วิจัยได้เคยศึกษาไว้ ไปตรวจสอบกับดีเอ็นเอของมะพร้าวน้ำหอมด้วยเครื่อง Real-time PCR จะมีการเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอและตรวจสอบสัญญาณของแสงฟลูออเรสเซนต์ตามชนิดของสีที่ติดฉลากไว้ ทำให้สามารถจำแนกรูปแบบของสนิปส์ที่เกิดขึ้นบนดีเอ็นเอ โดยปฏิกิริยาพีซีอาร์ทั้งหมด 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย TaqMan® GTXpress™ master mix (2X) 10 ไมโครลิตร TaqMan genotyping assay mix (40X) 0.5 ไมโครลิตร ดีเอ็นเอมะพร้าว 1 ไมโครลิตร และน้ำกลั่นสำหรับพีซีอาร์ 8.5 ไมโครลิตร เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง QuantStudio 5 Real-Time PCR (Thermo Fisher Scientific) โดยตั้งค่ามีสภาวะการทำปฏิกิริยา 95 องศาเซลเซียส 20 วินาที จำนวน 1 รอบ ตามด้วย 95 องศาเซลเซียส 3 วินาที 60 องศาเซลเซียส 20 วินาที จำนวน 40 รอบ ค่าการเกิดสีของฟลูออเรสเซนต์จะถูกบันทึกไว้ตามจำนวนรอบที่ทำพีซีอาร์ การวิเคราะห์ตำแหน่ง SNP จะสร้าง allelic discrimination plot ของแต่ละตัวอย่างด้วยโปรแกรม QuantStudio Design & Analysis Software โดย allele ของมะพร้าวน้ำหอม และมะพร้าวไม่หอม จะอยู่ที่แกน X หรือ แกน Y ส่วนมะพร้าวที่มีดีเอ็นเอแบบลูกผสมไม่หอมจะอยู่กึ่งกลางระหว่างแกนทั้งสองบันทึกรูแบบการเกิดตำแหน่ง SNP

3. บันทึกข้อมูลและแปลผลการตรวจยีนระบุความหอมของแม่พันธุ์

ระยะเวลาดำเนินงาน

ดำเนินการ 1 ปี เริ่มต้น พฤษภาคม 2565 และสิ้นสุด พฤษภาคม 2566 สถานที่ แปลงเกษตรกร อ.โพธาราม อ.วัดเพลง อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 การตรวจแปลงเพื่อประเมินและคัดเลือกต้นพันธุ์จากของประชากรมะพร้าวน้ำหอมในแปลงที่ต่างกัน

1.1 คัดเลือกแปลงมะพร้าวน้ำหอม จำนวน 3 แปลง 3 ประเภท

จากการเข้าพื้นที่คัดเลือกแปลงปลูกมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่จังหวัดราชบุรี สามารถคัดเลือกแปลงเกษตรกรเพื่อใช้เป็นแปลงในการทำวิจัย เก็บข้อมูลได้จำนวน 3 แปลง (Figure 1) ได้แก่ แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล เป็นแปลงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองเป็นแปลง GI แปลงที่ 2 นางปุญณสา ประชุมศรี เป็นแปลงเกษตรกรที่ปลูกมะพร้าวน้ำหอมทั่วไปแปลงที่ 3 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ เป็นแปลงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองเป็นแปลง GAP

1.2 ดำเนินการคัดเลือกต้นแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมโดยเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรในแปลงเกษตรกรที่คัดเลือกตามข้อ 1.1 ไปแล้วจำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล ดำเนินการคัดเลือกต้นมะพร้าวน้ำหอมจำนวน 190 ต้น พบต้นที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 165 ต้น และพบต้นที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 25 ต้น แบ่งเป็นต้นที่มีจำนวนทางใบต่ำกว่า 25 ทางใบ จำนวน 21 ต้น ลำต้นไม่สมบูรณ์ โคนต้นผุ จำนวน 1 ต้น มีโรคยางไหล จำนวน 1 ต้น และต้นที่มีด้วงแรดเข้าทำลาย จำนวน 2 ต้น แปลงที่ 2 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ ทำการคัดเลือกต้นมะพร้าวน้ำหอมจำนวน 229 ต้น พบต้นที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 220 ต้น และพบต้นที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 9 ต้น แบ่งเป็นต้นที่มีจำนวนทางใบต่ำกว่า 25 ทางใบร่วมกับมีด้วงแรดเข้าทำลาย จำนวน 1 ต้น และต้นที่มีด้วงแรดเข้าทำลาย จำนวน 8 ต้น และแปลงที่ 3 นางปุญณสา ประชุมศรี คัดเลือกต้นมะพร้าวน้ำหอมจำนวน 185 ต้น ต้นที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 183 ต้น และต้นที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 2 ต้น แบ่งเป็นต้นที่มีจำนวนทางใบต่ำกว่า 25 ทางใบ จำนวน 1 ต้น และต้นที่มีด้วงแรดเข้าทำลาย จำนวน 1 ต้น (Table 1)

1.3 วัดสัณฐานวิทยามะพร้าว การบันทึกข้อมูลสัณฐานวิทยาประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ สัณฐานวิทยาของลำต้นมะพร้าว สัณฐานวิทยาของใบมะพร้าว สัณฐานวิทยาของจั่นมะพร้าว และสัณฐานวิทยาของผลมะพร้าว รวมทั้งหมด 32 พารามิเตอร์ ซึ่งได้มีการดำเนินการไปแล้วทั้ง 3 แปลง โดย แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล แปลงที่ 2 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ แปลงที่ 3 นางปุญณสา ประชุมศรี ได้แก่ ผลการเก็บข้อมูลสัณฐานวิทยา ส่วนที่ 1 สัณฐานวิทยาของลำต้นมะพร้าว พบว่า แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และแปลงที่ 3 มีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 804 682 และ 658 ซม. เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยที่ระดับ 20 ซม. เท่ากับ 86 85 และ 78 ซม. เส้นรอบวงรอบลำต้นเฉลี่ยที่ระดับ 150 ซม.จากพื้นดิน เท่ากับ 127 115 และ 114 ซม. ส่วนที่ 2 สัณฐานวิทยาของใบมะพร้าว แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และแปลงที่ 3 ค่าความยาวใบส่วนที่มีใบย่อยเฉลี่ย เท่ากับ 322 340 และ 301 ซม. ความยาวก้านทางใบจากโคนใบถึงใบย่อยแรก 124 130 และ 116 ซม. ส่วนที่ 3 สัณฐานวิทยาของจั่นมะพร้าว พบว่า แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และแปลงที่ 3 มีความยาวเฉลี่ยของก้านจั่น เท่ากับ 29 41 และ 28 ซม. จำนวนระแง้ทั้งหมดในจั่น เท่ากับ 32 29 และ 28 จำนวนระแง้ที่มีดอกตัวเมีย เฉลี่ย 14 13 และ13 จำนวนดอกตัวเมีย เท่ากับ 7 8 และ 8 ส่วนที่ 4 สัณฐานวิทยาของผลมะพร้าว แปลงที่ 2 มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.48 กก. รองลงมาเป็นแปลงที่ 1 เท่ากับ 2.14 กก. และ แปลงที่ 3 เท่ากับ 2.04 กก. ส่วนของความหวาน พบว่า แปลงที่ 3 มีความหวานเฉลี่ยสูงที่สุด 7.42 %brix รองลงมาคือ แปลง

ที่ 1 เท่ากับ 7.3 %brix และแปลงที่ 2 เท่ากับ 6.69 %brix (Table 2) (Figure 1,2) ซึ่งพบว่า ลักษณะสัณฐานวิทยาทั้ง 4 ส่วน มีความสัมพันธ์กับลักษณะของมะพร้าวน้ำหอมจะมีลักษณะประจำพันธุ์ที่แตกต่างจากพันธุ์ต้นสูง ดังนี้ ลำต้นมีขนาดเล็ก มีโคนต้นไม่มีสะโพก หรือมีเพียงเล็กน้อย การเจริญเติบโตทางความสูงของลำต้นเป็นไปอย่างช้า ๆ เมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงโดยเฉลี่ยไม่เกิน 12 เมตรทางใบ ความยาวจั่นและใบย่อยสั้นกว่าพันธุ์ต้นสูงอายุตกจั่นเร็ว

กิจกรรมที่ 2 การตรวจยีนความหอมของมะพร้าวน้ำหอม โดยใช้เทคโนโลยีเครื่องหมายดีเอ็นเอ

ดำเนินงานการตรวจยีนความหอมของมะพร้าวน้ำหอมครบทั้ง 3 แปลง โดย แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล ตรวจวิเคราะห์จำนวน 190 ต้น พบว่า มะพร้าวน้ำหอมในแปลงทั้ง 190 ต้น มียีนความหอมแท้ทั้ง 190 ต้น คิดเป็น 100% แปลงที่ 2 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ ตรวจวิเคราะห์จำนวน 229 ต้น พบต้นมะพร้าวน้ำหอมที่มีความหอมแท้ 217 ต้น คิดเป็น 94.76% และเป็นต้นที่ไม่หอมจำนวน 12 ต้น (5.24%) โดยแบ่งเป็นต้นที่ไม่หอมแบบ Heterozygous จำนวน 10 ต้น และต้นที่ไม่หอมแท้ จำนวน 2 ต้น และแปลงที่ 3 นางปุญณสา ประชุมศรี ตรวจวิเคราะห์จำนวน 185 ต้น พบต้นมะพร้าวน้ำหอมที่มีความหอมแท้ 168 ต้น คิดเป็น 90.81% และเป็นต้นที่ไม่หอมจำนวน 17 ต้น (9.19%) โดยแบ่งเป็นต้นที่ไม่หอมแบบ Heterozygous จำนวน 14 ต้น และต้นที่ไม่หอมแท้ จำนวน 3 ต้น (Table 2) (Figure 3)

สรุปผลการทดลอง

จากการคัดเลือกลักษณะประจำพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม จำนวน 3 แปลง พื้นที่ อำเภอวัดเพลง อำเภอดำเนินสะดวกและอำเภอโพธาราม พบว่า ลักษณะสัณฐานวิทยาของทั้ง 4 ด้าน ผ่านคุณสมบัติของแปลงแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมและเมื่อดำเนินการตรวจยีนความหอมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ แปลงที่ 1 นายประยูร วิสุทธิไพศาล มียีนความหอม จำนวน 190 ต้น คิดเป็น 100% แปลงที่ 2 นายสมเกียรติ ประพฤติกิจ ต้นมะพร้าวน้ำหอมที่มียีนความหอม จำนวน 219 ต้น คิดเป็น 94.76% และต้นที่ไม่หอม จำนวน 12 ต้น คิดเป็น 5.24% และแปลงที่ 3 นางปุญณสา ประชุมศรี มียีนความหอม จำนวน 168 ต้น คิดเป็น 90.81% และต้นที่ไม่หอม จำนวน 17 ต้น คิดเป็น 9.19% ซึ่งจากการดำเนินการคัดเลือกแม่พันธุ์ตามลักษณะสัณฐานวิทยาต่างๆและการตรวจยีนความหอมนั้น ทำให้ได้ต้นมะพร้าวที่พร้อมใช้เป็นต้นแม่พันธุ์ กลุ่มเกษตรกร หรือวิสาหกิจชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากผลิตและจำหน่ายต้นกล้ามะพร้าวน้ำหอมพันธุ์แท้ที่ผ่านการตรวจรับรองแปลงแม่พันธุ์ ส่งผลต่อผู้ประกอบการ มีผลผลิตเข้าโรงงานอย่างต่อเนื่อง จากการที่เกษตรกรใช้พันธุ์ดีในการผลิต เกษตรกรและผู้สนใจได้รับรู้เทคโนโลยีการคัดพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมกรมส่งเสริมการเกษตร สามารถนำผลการวิจัยไปขยายผลและนำผลพันธุ์จากแปลงที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรไปเพาะจำหน่ายทำให้เกษตรกรเข้าถึงพันธุ์ดีและมีมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์แท้ บริโภคในท้องถิ่นและจำหน่ายเป็นรายได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณพนักงานราชการทีมวิจัยและพัฒนา เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ การจัดการและการบริหาร จนทำให้งานประสบความสำเร็จสุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณประยูร วิสุทธิไพศาล คุณสมเกียรติ ประพฤติกิจ และคุณปุณณสา ประชุมศรี ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงในการทำงานวิจัย เกษตรตำบล เกษตรอำเภอ ของทั้งสามอำเภอ ที่ช่วยอนุเคราะห์เรื่องการประสานงานและคัดเลือกแปลง

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพย์สินทางปัญญา. 2560. การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ มะพร้าวน้ำหอมราชบุรี. 5 หน้า.

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

สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร. 2562. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. การันตี (Guarantee). นนทบุรี. 91 หน้า.

สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลพบุรี. 2561. สินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์และสินค้าเชิงวัฒนธรรมภาคกลาง. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สยามฟู้ดแอนด์ฟามาซูติคอล, ปทุมธานี. 15 หน้า.

Table 1 Displays the assessment data for selection of aroma coconut tree according to the criteria of the Department of Agriculture

Criteria for evaluating the mother plant	Plot 1 Prayun Wisutipaisan (190 trees)		Plot 2 Punnasa Prachumsi (229 trees)		Plot 3 Somkiat Praputkit (185 trees)	
	Criteraia (Tree)	Criteria (Tree)	Criteraia (Tree)	Criteria (Tree)	Criteraia (Tree)	Criteria (Tree)
The mother's age is not less than 10 years.	190	229	0	0	229	0
Number of yields not less than 120 fruits/plant/year	190	229	0	0	229	0
Age begins to fall, fruiting. Not more than 3.5 years	190	229	0	0	229	0
The stem is complete, strong, internodes are frequent. Low Tree	188	229	0	2	229	0
Leaf bush shape should be round shape.	190	229	0	0	229	0
Petiole length (cm) should beน	190	229	0	0	229	0
Number of foliar not less than 25 foliar	169	228	1	21	228	1
No diseases and insect infestation or abnormal symptoms.	188	220	9	2	220	9
Average	165	220	9	25	220	9

Table 2 Measurement of aroma coconut plot morphology Number of plots 3

Morphology	Plot 1 Prayun Wisutipaisan	Plot 2 Somkiat Praputkit	Plot 3 Punnasa Prachumsi
1. Stem morphology			
1.1 trunk diameter 20 cm. at the base	127	115	114
1.2 trunk diameter 150 cm. at the base	86	85	78
1.3 Leaf scar at 1-11	55	52	51.5
1.4 Height	804	683	658
1.5 Trunk diameter at the base	No bole	No bole	No bole
2. Leaf morphology			
2.1 Rachis length	322	340	301
2.2 Petiole length	124	130	116
2.3 petiole thickness	28	28	28
2.4 petiole width	60	61	61
2.5 number of leaflet (2 side)	101 - 101	99- 98	98 - 97
3. Inflorescence and flower morphology			
3.1 Pedulcle lenght	29	41	28
3.2 Thick peduncle	25	25	25
3.3 Length peduncle	38	38	38
3.4 Trunk diameter of inflorescence	10	11	11
3.5 Number of peduncle Inflorescence	32	29	28
3.6 Number of peduncle no female flowers	18	16	15
3.7 Inflorescence number of female flowers	14	13	13
3.8 Number of female flowers	7	8	8
3.9 Center axis	31	29	29
4. Fruit Appearance			
4.1 Fruit height (cm.)	20	19	19
4.2 Fruit length (cm.)	17	17	17
4.3 Fruit weight(g.)	2	1.9	2.1
4.4 Husk weight (kg.)	1.3	1.4	1.4
4.5 Shell weight (g.)	179	199	199
4.6 Meat weight (g.)	141	136	136
4.7 Coconut water weight(g.)	311	344	344
4.8 Husk weight (mm.)	24	27	27
4.9 Thick of meat (mm.)	5	5	5
4.10 Thick of shell (mm.)	4	5	5

Table 3 Aroma gene test results of aromatic coconut

Aroma gene test results	Plot 1		Plot 2		Plot 3	
	No.Tree	%	No.Tree	%	No.Tree	%
Aroma	190	100	168	90.81	217	94.76
Non Aroma	0	0	17	9.19	12	5.24
- Heterozygous	0	0	14	7.57	10	4.37
- non	0	0	3	1.62	2	0.87
Total	190	100	185	100	229	100

Figure 1 Coconut morphology data collection

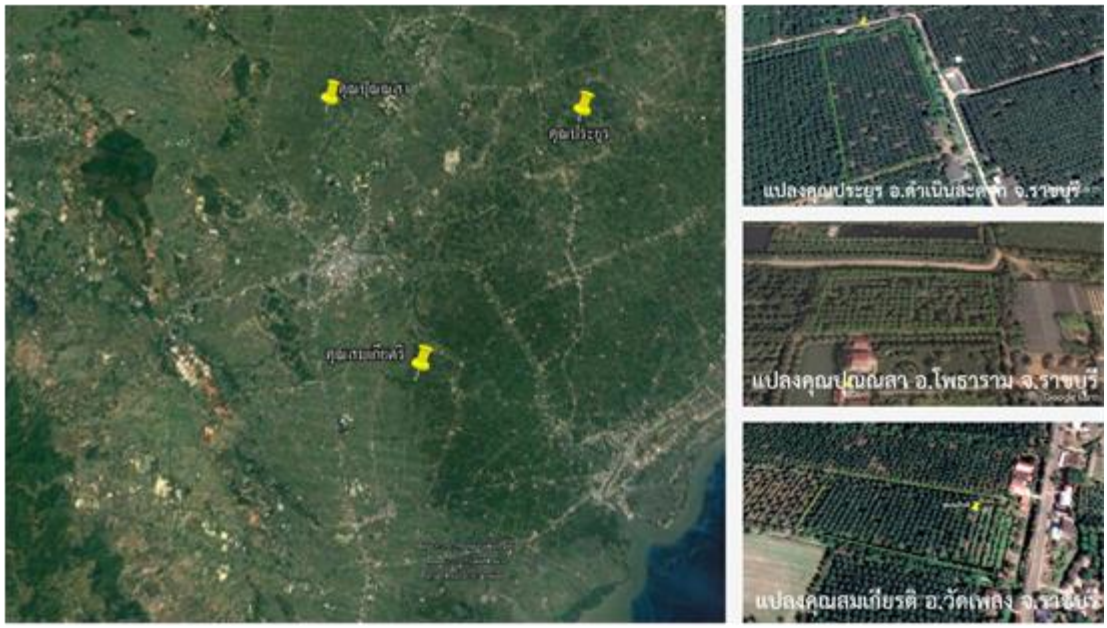

Figure 2 Aromatic coconut farmer research of 3 plots

Figure 3 Coconut morphology data collection

การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม
Field Trials of Cherry Tomato Varieties in Nakhon Pathom Province

เพทาย กาญจนเกษร[1/] สุภัค กาญจนเกษร[1/] อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด[1/]
เพ็ญลักษณ์ ชูดี[1/] ละเอียด ปั้นสุข[2/] เสาวนี เขตสกุล[3/]
Phethai Kanchanakesorn[1/] Supak Kanchanakesorn[1/] Adulrat Klaewklad[1/]
Penlak Choode[1/] La-eaid Punsuk[2/] Saowanee Ketsakul[3/]

ABSTRACT

Field trials of cherry tomato varieties in farmer plots in Nakhon Pathom Province during 2019-2020. Field trials to obtain recommended varieties suitable for the area conditions. The testing cherry tomato varieties obtained from the collection and selection of pure varieties by the Sisaket Horticultural Research Center which is a variety with outstanding agricultural characteristics production potential 3 cultivars SK002-6, SK036-8 and SK040-10 were selected by commercial variety Sweet girl as a comparison variety. It was found that all 3 cherry tomato cultivars had higher plant height, canopy size and number of inflorescences/plant. The height of the test cultivars was between 104.5 - 144.4 cm., the canopy size was between 55.5 - 65.9 cm., and the number of inflorescences/plant was between 73.4 - 130.3 inflorescences. Yield and quality of tomato were the same as for growth. The values of fruit width, fruit length, thickness and fruit weight of the 3 test cherry tomatoes were lower than those of the Sweet Girl comparisons, indicating that the fruit sizes of the 3 test cultivars were smaller than those of the comparative cultivars. which is a commercial hybrid. There was no statistical difference in the sweetness of all tomato varieties and from growth and yield data. As well as the characteristics of the cherry tomato cultivar SK036-8 were consistent with the management and the needs of the farmers. Therefore, it is a variety that is recommended to be planted in the area of Nakhon Pathom Province.

Keywords: cherry tomatoes, open mixed breed

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[1/] Nakornpathom Agricultural Research and Development Center, Tungkhwang Kamphaengsaen, Nakornoathom, 73140
[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ต.วังทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130
[2/] Office of Agricultural Research and Development Region 2, Wang thong, Wang Thong, Phitsanulok, 65130
[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ต.หนองไผ่ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000
[3/] Si Sa Ket Horticultural Research Center, Nong Phai, Mueang Si Sa Ket, Si Sa Ket 33000

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในแปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม ระหว่างปี 2562-2563 เพื่อให้ได้พันธุ์แนะนำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่ได้จากการรวบรวมและคัดเลือกสายพันธุ์บริสุทธิ์โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรดีเด่น มีศักยภาพในการผลิต และแนวโน้มให้ผลผลิตสูง จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ SK002-6 SK036-8 และ SK040-10 โดยใช้พันธุ์การค้า Sweet girl เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จากการดำเนินงาน พบว่า มะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ทดสอบทั้ง 3 พันธุ์ มีความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนช่อดอกต่อต้น น้อยกว่าพันธุ์ Sweet girl ทั้งแปลงที่ อ.บางเลน และ อ.กำแพงแสน โดยความสูงของต้นของพันธุ์ทดสอบมีความสูงระหว่าง 104.5 - 144.4 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 55.5 – 65.9 เซนติเมตร และมีจำนวนช่อต่อต้นอยู่ระหว่าง 73.4 - 130.3 ช่อ สำหรับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตให้ผลการทดสอบเช่นเดียวกับการเจริญเติบโต โดยมีค่าความกว้าง ความยาวของผล ความหนาเนื้อ และน้ำหนักผลของมะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ทดสอบทั้ง 3 พันธุ์มีค่าน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Sweet girl แสดงให้เห็นว่าขนาดผลของพันธุ์ทดสอบทั้ง 3 พันธุ์มีขนาดเล็กว่าพันธุ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมการค้า ส่วนค่าความหวานของมะเขือเทศทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และจากข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต ตลอดจนลักษณะของทรงต้นมะเขือเทศเชอรี่ พันธุ์ SK036-8 มีความสอดคล้องกับการจัดการแปลงและความต้องการของเกษตรกร จึงเป็นพันธุ์ที่แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ จังหวัดนครปฐม

คำหลัก: มะเขือเทศเชอรี่ พันธุ์ผสมเปิด

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่มีความสำคัญและนิยมบริโภคมากทั่วโลก ประเทศไทยมีการผลิตมะเขือเทศในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งรูปผลสด ส่งโรงงานแปรรูป ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก รวมทั้งการแปรรูปอื่น ๆ (จิรภา และคณะ, 2558) สำหรับการผลิตมะเขือเทศในประเทศไทย จากรายงานข้อมูลสภาวะการผลิตพืชแบบรายปีของกรมส่งเสริมการเกษตร ในปี 2560 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศบริโภคสดในรูปของมะเขือเทศสีดา และมะเขือเทศเชอรี่ทั้งประเทศ 6,041.75 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 3,621.05 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563) จังหวัดที่มีการปลูกมะเขือเทศบริโภคสดมากที่สุด คือ เชียงใหม่ (2,087 ไร่) นครราชสีมา (853 ไร่) เชียงราย (839 ไร่) ประจวบคีรีขันธ์ (435 ไร่) และสระบุรี (316 ไร่) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) คนไทยคุ้นเคยกับการรับประทานมะเขือเทศผลเล็ก สีชมพู มานานโดยนำไปใช้ปรุงรสและกลิ่นของอาหาร เช่น ส้มตำ และนอกจากนี้มีการนำมะเขือเทศผลเล็กหรือมะเขือเทศเชอรีมาวางจำหน่ายในท้องตลาด ปรากฏว่า ผู้บริโภคให้ความสนใจค่อนข้างมาก เพราะเป็นมะเขือเทศที่มีรสหวาน เมล็ดน้อย มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถนำไปบริโภคโดยตรงแทนผลไม้ได้ เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคผู้ที่ให้ความสนใจในเรื่องของการดูแลรักษาสุขภาพมากขึ้น สำหรับพันธุ์การค้าของมะเขือเทศเชอรี่ที่เกษตรกรปลูกกันแพร่หลายในปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วจะเป็นพันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์ของบริษัทเมล็ดพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตดี และมีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม อายุการเก็บเกี่ยวและคุณภาพของผลผลิตสูงสม่ำเสมอ แต่เนื่องจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีกระบวนการที่ยุ่งยากและราคาสูง ทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ลูกผสมมีราคาสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ผสมเปิดถึง 7.5 เท่า หรือสูงถึงกว่า 600 บาทต่อไร่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้เห็นความสำคัญของภาระต้นทุนเหล่านี้ของเกษตรกร จึงได้ริเริ่มโครงการเทคโนโลยีการผลผลิตมะเขือเทศ (เสาวนี, 2558) ขึ้นในปี พ.ศ. 2544 ในผลผลิตของโครงการ อรรถพล และคณะ (2558) ได้จำแนกลักษณะมะเขือเทศตามการใช้ประโยชน์ จำแนกมะเขือ

เทศเชอรีที่รวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษจำนวน 72 เบอร์ และประเมินคัดเลือกเบอร์ที่มีลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตดีได้ จำนวน 14 เบอร์ ได้แก่ #002-6, #036-2-3, #036-2-3-1, #036-8, #036-10, #039-1, #040-10, #048-1, #083, #334-1, #361-1, #366-2, #387-1 และ #448 หลังจากนั้นจึงได้นำสายพันธุ์ที่มีศักยภาพเหล่านี้ปลูกเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ ตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ผสมเปิด (Figure 1) สำหรับแนะแนะให้เกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ต่างๆ
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนขาว และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ ได้แก่ สายยาง ปั๊มน้ำ
6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่ง Hand refractometer และเครื่องวัดความแน่นเนื้อ
7. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้มเอกสาร

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยพันธุ์ SK002-6 SK036-8 SK040-10 และพันธุ์ Sweet girl (พันธุ์การค้า) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (Figure 2) ทำการเพาะเมล็ดมะเขือเทศแต่ละพันธุ์ในถาดเพาะ โดยใช้วัสดุเพาะกล้า เมื่อต้นกล้ามะเขือเทศมีใบจริง 2 – 3 ใบ ให้ตัดต้นกล้ามะเขือเทศที่ไม่สมบูรณ์ออก โดยเหลือต้นกล้ามะเขือเทศที่สมบูรณ์ 1 ต้น หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ จึงย้ายลงปลูกในแปลง พื้นที่แปลงปลูกขนาด 4 x 6 เมตร ระยะปลูก 0.5 x 1 เมตร จำนวนต้นเก็บข้อมูล 24 ต้นต่อแปลงย่อย ทำค้างสูง หว่านปูนขาวในแปลงปลูก อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยเคมีรองก้นหลุมสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หลังปลูก 15-20 วัน หลังจากนั้นอีก 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อผลเจริญเติบโตเต็มที่ ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ อีก 1 ครั้ง ก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม
2. บันทึกลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความกว้างและยาวผล และจำนวนช่อผลต่อต้น
3. บันทึกคุณภาพผลผลิต ได้แก่ความหนาเนื้อ ค่า TSS

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรอำเภอกำแพงแสน และอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดสอบพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในแปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครปฐม จำนวน 2 แปลง คือเกษตรกรที่อำเภอบางเลน และอำเภอกำแพงแสน ฤดูการผลิต พฤศจิกายน 2562 – กุมภาพันธ์ 2563 พบว่า มะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ทดสอบทั้ง 3 พันธุ์มีความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนช่อดอกต่อต้น น้อยกว่าพันธุ์ Sweet girl ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบทั้งที่ อำเภอบางเลน และ อำเภอกำแพงแสน โดยข้อมูลการเจริญเติบโตนั้น ความสูงของต้นของพันธุ์

ทดสอบมีความสูงระหว่าง 104.5 - 144.4 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 55.5 – 65.9 เซนติเมตร และมีจำนวนช่อต่อต้นอยู่ระหว่าง 73.4 - 130.3 ช่อ และในทิศทางเดียวกัน ค่าความกว้าง ความยาวของผล ความหนาเนื้อและน้ำหนักผลของมะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ทดสอบทั้ง 3 พันธุ์มีค่าน้อยกว่าพันธุ์เทียบ Sweet girl แสดงให้เห็นว่าผลของพันธุ์ทดสอบทั้ง 3 มีขนาดเล็กว่าพันธุ์เทียบซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมการค้า ส่วนค่าความหวานของมะเขือเทศพันธุ์ทดสอบรวมทั้งพันธุ์เปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1 และ Table 2) การทดสอบพันธุ์ที่ จังหวัดนครปฐม เกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบพันธุ์มีความเข้าใจในพันธุ์มีประสบการณ์และชำนาญในการจัดการแปลงปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ส่งผลให้มะเขือเทศสามารถแสดงศักยภาพของพันธุ์ได้เต็มที่ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้สูงตรงตามลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งมีข้อสังเกตเพิ่มเติมคือวิธีการจัดการแปลงของเกษตรกร ที่มีการปลูกมะเขือเทศในระยะชิดมีการบังคับรูปทรงของต้นให้เกิดการสานพันเป็นร่างแห เพื่อป้องกันการเอียงล้ม ส่งผลให้มะเขือเทศแต่ละต้นพยุงลำต้นซึ่งกันและกัน ลดต้นทุนในการตัดแต่งกิ่งและขึ้นค้าง ดังนั้นจึงจะแนะนำพันธุ์ SK036-8 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดการแปลงในลักษณะดังกล่าวซึ่งสอดคล้องกับการปฏิบัติของเกษตรกร

สรุปผลการทดลอง

มะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ SK036-8 เหมาะที่จะเป็นพันธุ์แนะนำสำหรับการปลูกในพื้นที่ จ.นครปฐม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลดอนตูม อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม และคณะทำงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตลอดจนบุคลากรทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานจนสามารถทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. สารสนเทศส่งเสริมการเกษตร: ข้อมูลสภาวการณ์ผลิตพืชปี 2561. สืบค้นจาก http://www.agriinfo.doae.go.th/year62/plant/rortor/veget/veget.pdf. [8 เมษายน 2563].

จิรภา ออสติน เสาวนี เขตสกุล รัชนี ศิริยาน สุภาวดี สมภาคและอรรถพล รุกขพันธ์. 2558. การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่. โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558.

สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร. 2562. ข้อมูลเศรษฐกิจเกษตร. http://www.oae.go.th/view/1/ข้อมูลเศรษฐกิจเกษตร/TH-TH. สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2562.

เสาวนี เขตสกุล จิรภา ออสติน รัชนี ศิริยาน อรรถพล รุกขพันธ์ ปัญจพล สิริสุวรรณมา วิมล แก้วสีดา ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล จันทนา โชคพาชื่น สุภาวดี สมภาค ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ปัญจพล สิริสุวรรณมา วิมล แก้วสีดา และวัชรพล บำเพ็ญอยู่. 2558. โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558.

อรรถพล รุกขพันธ์ จิรภา ออสติน รัชนี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค และ เสาวนี เขตสกุล. 2558. สำรวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์. โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558.

Table 1 Plant height, canopy and number of bunches/plant of cherry tomato cultivars tested in fields in Bang Len District and Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province production season 2020

Cultivars	Height (cm.)		Plant canopy (cm.)		Number of inflorescences/plants	
	Kamphaeng Saen	Bang Len	Kamphaeng Saen	Bang Len	Kamphaeng Saen	Bang Len
SK002-6	107.50c[1/]	104.50b	59.20b	55.55	104.13b	73.47
SK036-8	123.37b	144.40a	65.97ab	64.22	130.37a	87.73
SK040-16	107.77c	115.67b	60.70b	57.00	90.20b	77.17
Sweet girl	135.00a	143.47a	68.30a	65.53	155.50a	89.97
C.V. (%)	6.23	9.21	9.19	12.78	17.85	19.37

[1/]In the same column Mean followed by the same letter There was no statistical difference at the 95% confidence level by the DMRT method.

Table 2 Fruit width, fruit length, thickness, fruit weight and TSS of the cherry tomato cultivars tested in Banglen and Kamphaengsaen districts Nakhon Pathom Province, production season 2020

Cultivars	Fruit width (mm.)		Fruit length (mm.)		thickness (mm.)		Fruit weight (g.)		TSS (°Brix)	
	Kamphaeng Saen	Bang Len	Kamphaeng Saen	Bang Len	Kamphaeng Saen	Bang Len	Kamphaeng Saen	Bang Len	Kamphaeng Saen	Bang Len
SK002-6	21.15b[1/]	19.79b	32.96	32.04b	2.88a	2.84ab	9.28	8.07b	7.08	6.66
SK036-8	21.03b	19.79b	31.54	29.73c	2.67b	2.65b	9.13	7.65b	7.08	6.32
SK040-16	21.03b	20.25b	32.46	31.77b	2.88a	2.82b	8.86	8.17b	7.11	6.28
Sweet girl	22.61a	22.14a	33.15	34.25a	3.05a	3.04a	10.35	10.77a	7.23	6.54
C.V. (%)	4.86	4.10	4.05	4.73	4.68	7.07	12.19	11.37	1.63	5.85

[1/]In the same column Mean followed by the same letter There was no statistical difference at the 95% confidence level by the DMRT metho

Flowchart of Breeding Cherry Tomato

Phase 1 Survey and Classification of Tomatoes for Breeding (2012-2014)
Assessment and selection using Pure Line Selection.
A total of 14 outstanding cherry tomato cultivars were obtained.

Phase 2

↓

2016 Comparison of cherry tomato varieties at the Sisaket Horticultural Research Center
Yields 5 varieties of cherry tomatoes.
for planting and testing varieties in centers/stations

↓

2017-2018 Testing cherry tomato varieties at the Sisaket Horticultural Research Center Chiang Mai Royal Agricultural Research Center Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center
and Mukdahan Agricultural Research and Development Center

↓

2019-2020 Test selected tomato varieties.
at farmer plots in Sisaket, Nakhon Pathom and Mukdahan provinces

Figure 1 Flowchart of breeding cherry tomato

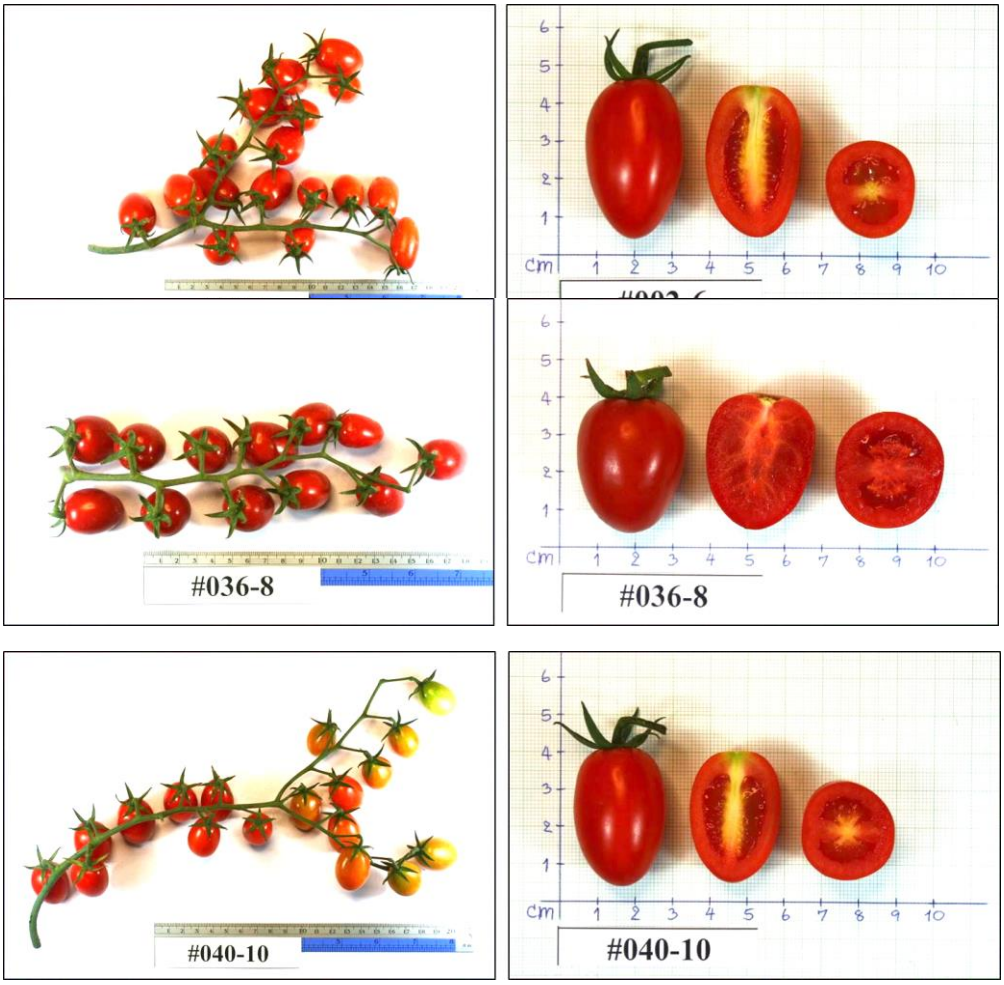

Figure 2 Inflorescences characteristics and fruit of 3 cherry tomato varieties tested in 2019-2020 at farmer plots, Nakhon Pathom Province

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี
Test of Suitable Cultivated Banana Production Technology in Pathum Thani Province

นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์[1/] นพพร ศิริพานิช[2/] นราสินี ถี่ถ้วน[1/] ธรรมรัตน์ ทองมี[3/]
Natchalanthon Thakan[1/] Nopporn Siripanich[2/] Narasinee Thithuan[1/] Thammarat Thongmee [3/]

ABSTRACT

Test of Suitable Cultivated Banana Production Technology in Pathum Thani Province conducted during October 2021 - May 2023, 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. Product quality, namely the weight of bunches, the number of combs per bundles, Peel firmness aging 80% the testing method is higher than the farmer's method with significant at 17.89, 15.19 kg, 9.37, 8.22 kg and 16.63, 12.44 N/mm, respectively. Comb weight, number of balls per comb, ball length, ball circumference, ball weight, firmness and sweetness were not significantly.

Keywords: Cultivated Banana, *Trichoderma harzianum*, Panama disease

[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

* Corresponding author: cathort56@yahoo.com

[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

บทคัดย่อ

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - พฤษภาคม 2566 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันการเกิดโรคตายพราย และการจัดการด้านดินปุ๋ย ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีและเพื่อสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคกลาง โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ 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 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เส้นรอบวง กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบวง 52.38 66.07 91.72 116.62 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบวง 34.19 46.82 71.72 92.75 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ด้านคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ ความแน่นเนื้อทั้งเปลือกที่ระยะแก่ 80% กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ 17.89 15.19 กิโลกรัม 9.37 8.22 กิโลกรัม และ 16.63 12.44 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ น้ำหนักหวี จำนวนลูกต่อหวี ความยาวลูก เส้นรอบวงลูก น้ำหนักลูก ความแน่นเนื้อ ความหวาน 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 ซึ่งเป็นราเขียวไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร สำนักวิจัย

พัฒนาการอารักขาพืช ที่สามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ อภิรัชต์ และคณะ (2556) รายงานว่า ต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *T. harzianum* เจริญได้ดีและไม่พบอาการของโรคตายพราย โดยการใช้เชื้อหว่านใต้ทรงพุ่มหรือโรยโคนต้นกล้วยหว่านส่วนผสมเชื้อสดทั่วบริเวณใต้ทรงพุ่มจนถึงรอบชายพุ่มอัตรา 100-200 กรัมต่อกอกล้วย พรวนดินให้เชื้อผสมคลุกเคล้าในดิน ให้มีความลึกอย่างน้อย 15 เซนติเมตร แล้วรดน้ำที่โคนต้นพอให้ชื้น อย่าให้แฉะหรือมีน้ำขัง เป็นการใช้หลังจากปลูกกล้วยแต่กล้วยยังไม่มีโรคตายพราย (กรมวิชาการเกษตร, 2562) อีกทั้งศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยได้ปรับปรุงพันธุ์และแนะนำกล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ คือ กล้วยพันธุ์สุโขทัย1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มะลิอ่องซึ่งเป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน แต่เกษตรกรยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ ส่งผลให้การผลิตกล้วยน้ำว้าในพื้นที่ได้ผลผลิตต่ำ

ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้าและป้องกันการเกิดโรคตายพราย จึงได้นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ทดสอบในพื้นที่ เนื่องจากมีผลผลิตต่อไร่ต่ำและเกิดปัญหาโรคตายพรายในพื้นที่โดยลักษณะการปลูกและการจัดการของแต่ละพื้นที่ต่างกัน โดยการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันการเกิดโรคตายพราย รวมถึงการจัดการดินและปุ๋ย จะช่วยแก้ไขปัญหาปริมาณผลผลิตต่ำและป้องกันการเกิดโรคตายพรายได้ เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้าผ่านแปลงทดสอบและได้ชุมชนต้นแบบที่พร้อมจะขยายผลเทคโนโลยี โดยการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้า โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันการเกิดโรคตายพราย และการจัดการด้านดินปุ๋ย ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีและเพื่อสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคกลาง

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

หน่อกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย1 พันธุ์มะลิอ่อง

สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน

ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 18-24-24 15-15-15 13-13-21 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

ชีวภัณฑ์ ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา

สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช

- วิธีการ

ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่ของแปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วย จำนวน 10 รายๆละ 1 ไร่ เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- พันธุ์	- กล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อง	- กล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย1
- 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

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- 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 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	- ไม่มีการป้องกัน	- ก่อนปลูกชุบหน่อพันธุ์ด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา หรือคาร์เบนดาซิม 50%เอสซี อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร - ใช้ส่วนผสมของเชื้อราไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 100-200 กรัมต่อหลุม รองก้นหลุมโดยคลุกเคล้ากับวัสดุรองก้นหลุมก่อนปลูกหน่อกล้วย และราดโคนต้นทุกเดือน หากพบโรคตัดต้นทิ้ง ใส่ปูนขาว อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อหลุม
- การป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเหง้ากล้วย ลำต้น หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้	- ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจำพวกอะบาเม็กติน ฟิโปรนิล	- เฝ้าระวัง เมื่อพบแมลงหรือโรคเข้าทำลายดำเนินการจัดการทันที - ใช้สารเคมีกำจัดแมลงฉีดพ่นตามช่วงการระบาด (BT, ฟิโปรนิล)
- การตัดแต่งหน่อ	- ไม่มีการจัดการ	- ตัดแต่งหน่อหลังจากปลูกประมาณ 3-4 เดือน ตัดไปเรื่อยจนกว่าจะเริ่มออกปลี 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 วันต่อครั้ง	- 2 วันต่อครั้ง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินงานของแต่ละโครงการ มีดังนี้

คัดเลือกชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญและสามารถดำเนินการทดสอบได้ อย่างน้อย 1 ชุมชน สร้างการรับรู้โครงการ แลกเปลี่ยนข้อมูลและคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื้อหาครอบคลุมเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้า และเรื่องที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการแปรรูป ทำแปลงต้นแบบ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยน้ำว้า เกษตรกรจำนวน 10 ราย พื้นที่ 1 ไร่ต่อราย ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากแปลงต้นแบบ โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม มีแปลงต้นแบบเป็นแหล่งศึกษาดูงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการและผู้เกี่ยวข้อง ขยายผลและสร้างเครือข่ายเกษตรกรในชุมชน ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากแปลงต้นแบบอย่างต่อเนื่อง ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรทั้งในและนอกชุมชน สอบถามความพึงพอใจโดยใช้แบบสัมภาษณ์ดำเนินงาน 3 ปี ปีที่ 1 สร้างการรับรู้โครงการและแลกเปลี่ยนข้อมูล กับเกษตรกร ทำแปลงทดสอบ ปีที่ 2 ทำแปลงต้นแบบและศูนย์เรียนรู้ในเกษตรกรรายเดิม เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และความมั่นใจในเทคโนโลยีรวมถึงเงื่อนไขของความสำเร็จของเทคโนโลยี และขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น โดยเน้นเกษตรกรภายในชุมชนอย่างน้อยร้อยละ 20 และปีที่ 3 ดำเนินการเช่นเดียวกับปีที่ 2 เพื่อยืนยันผลของแปลงต้นแบบและศูนย์เรียนรู้ ขยายผลสู่เกษตรกรในชุมชน อย่างน้อยร้อยละ 65 และมีการขยายผลสู่ชุมชนอื่น

- การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต (เส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 30 เซนติเมตร จากพื้นดิน ความสูง อายุเมื่อออกปลี น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ)
2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตายพราย
3. ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์
4. การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยใช้แบบสัมภาษณ์
5. ปริมาณน้ำฝน

- 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 พฤษภาคม 2566

- สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยน้ำว้า อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานีในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 แปลง โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - พฤษภาคม 2566 ณ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยดินในแปลงทดสอบมี pH อยู่ในช่วง 3.98 – 6.20 มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.86-6.65 มีไนโตรเจน มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง (Table 1) เนื่องจากสมัยก่อนในอำเภอหนองเสือเป็นแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน จึงมีการใส่ปุ๋ยเคมีในการบำรุง

ผลเป็นจำนวนมาก เกินความจำเป็นจึงทำให้มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมตกค้างอยู่ในดินในปริมาณที่สูง มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวและร่วนเหนียว ในการปลูกกล้วยน้ำว้าในจังหวัดปทุมธานีจะเป็นการปลูกแบบยกร่อง น้ำขัง ผลการทดลองพบว่า การสำรวจการเกิดโรคตายพรายไม่พบการเกิดโรคทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร การเจริญเติบโตของต้นกล้วยน้ำว้า กล้วยอายุ 1 และ 3 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 37.7 และ 101.12 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 32.57 และ 71.7 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งสองเดือน 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 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 2) ด้านเส้นรอบวง กล้วยอายุ 1 และ 3 เดือน กรรมวิธีทดสอบมีเส้นรอบวง 14.58 และ 29.12 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีเส้นรอบวง 11.44 และ 21.12 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งสองเดือน 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 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 3) ซึ่งกรรมในวิธีทดสอบกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย1 มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่เป็นพันธุ์มะลิอ่องทั้งในด้านความสูงและขนาดของลำต้นทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารที่มากกว่าจึงมีการออกปลีได้เร็วกว่า โดยพันธุ์สุโขทัย 1 เริ่มออกปลีที่อายุ 8 เดือน ส่วนพันธุ์มะลิอ่องออกปลีที่อายุ 9 เดือน การใช้พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ร่วมกับการใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรคตายพรายในการรองก้นหลุมก่อนปลูกและราดโคนต้นทุกเดือน และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้า ทั้งในด้านความสูง เส้นรอบวง ของกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจาก พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 เป็นพันธุ์ที่แข็งแรง ต้นใหญ่และมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าพันธุ์มะลิอ่อง เมื่อลงปลูกจึงทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า อีกทั้งการใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรคตายพราย ยังสามารถป้องกันกำจัดการเข้าทำลายของโรคนี้ได้

ด้านองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 17.89 และ 15.19 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จำนวนหวีต่อเครือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 9.37 และ 8.22 หวี ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ น้ำหนักหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1.65 และ 1.67 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกัน จำนวนลูกต่อหวี กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 16.97 และ 16.32 ลูก ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกัน (Table 4) ด้านคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตกล้วยน้ำว้า ได้แก่ ความยาวลูก พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 11.79 และ 11.91 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกัน เส้นรอบวงลูก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 13.66 และ 12.73 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักลูก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 90.60 และ 94.36 กรัม ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกัน (Table 5) องค์ประกอบของผลผลิตและคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตเป็นข้อมูลที่สามารถบอกได้ถึงปริมาณของผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับในการปลูกกล้วยน้ำว้า โดยจำนวนหวี สามารถบอกได้ถึงปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ ส่วนน้ำหนักหวีสามารถบอกได้ถึงราคาที่จะจำหน่ายได้ ซึ่งถ้ามีปริมาณที่มากทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่สูงขึ้น น้ำหนักผลมีผลต่อความต้องการซื้อของผู้บริโภคในแต่ละตลาดถ้าน้ำหนักผลมากจะได้ราคาที่สูงกว่า

ด้านคุณภาพของผลผลิตกล้วยน้ำว้า ได้แก่ ความแน่นเปลือกที่ระยะผลแก่ 80% กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 16.63 และ 12.44 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ความแน่นเนื้อ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 11.78 และ 9.55 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวาน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 8.43 และ

7.64 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 6) ความแน่นเปลือกที่ระยะผลแก่ 100% กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1.54 และ 2.08 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกัน ความแน่นเนื้อ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 0.91 และ 1.43 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ความหวาน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 27.07 และ 27.69 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกัน (Table 7)

ความแน่นเนื้อเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความนุ่มนวลหรือความกรอบของผลไม้ อีกทั้งยังสามารถใช้ในการประเมินระดับความสุกและความสดโดยอ้อม ซึ่งจะช่วยประเมินการตัดสินใจต่อการเก็บเกี่ยวและการเลือกใช้วัตถุดิบนั้นๆ ซึ่งค่าที่ปรากฏจะบ่งบอกถึงแรงที่ใช้ในการเจาะวัตถุดิบให้เกิดรู แรงที่ใช้สามารถบ่งบอกถึงระดับความสุกของผลไม้แต่ละประเภทได้ (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

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี โดยการจัดการพันธุ์ การป้องกันกำจัดโรคและแมลง รวมทั้งการจัดการดินและปุ๋ย ในด้านการเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้ากรรมวิธีทดสอบมีการเจริญเติบโตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทั้งในด้านความสูง เส้นรอบวง ด้านคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ ความแน่นเนื้อทั้งเปลือกที่ระยะแก่ 80% กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายไกรสิงห์ ชูดี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ที่ให้ความอนุเคราะห์พันธุ์กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1 และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี เกษตรกรผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการลดการสูญเสียกล้วย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ร่วมกับองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (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 : file:///C:/Users/NOP/AppData/Local/Microsoft/Windows/emporary%20Internet%20Files/Content.IE5/DUBG1OPX/Lab%203%20Texture%20Analyzer%20(2559%20theory)_1474471403.pdf. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2561

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, จตุจักร กรุงเทพฯ. 357 หน้า.
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตร(ข้อมูลพื้นฐาน)ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี สุณีรัตน์ สมเดือ. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพเชื่อรา *Tricoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense ในสภาพแหล่งปลูก. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการ อารักขาพืช 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 Phetchaburi Province Nong Suea district, Pathum Thani Province

name	pH (1:1)	organic matter (%)	phosphorus (mg/kg)	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 farmer field technology testing, Nong Suea District, Pathum Thani Province

method	month					
	1	3	5	7	9	11
testing method	37.70	101.12	177.66a	247.26a	361.14a	403.74a
farmers' method	32.57	71.70	119.80b	174.68b	258.12b	311.26b
T-test	ns	ns	**	**	**	*

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 3 Growth data on root circumference of Namwa bananas from technology testing in farmer plots, Nong Suea district, Pathum Thani Province

method	month					
	1	3	5	7	9	11
testing method	14.58	29.12	52.38a	66.07a	91.72a	116.62a
farmers' method	11.44	21.12	34.19b	46.82b	71.72b	92.75b
T-test	ns	ns	**	**	*	*

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 4 Composition of Namwa banana yields from technology testing in farmer plots, Nong Suea district, Pathum Thani Province

method	weight of bunches (kilogram)	number of combs/bundles	comb weight (kilogram)	number of fruit/comb
testing method	17.89a	9.37a	1.65	16.97
farmers' method	15.19b	8.22b	1.67	16.32
T-test	*	*	ns	ns

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 5 Physical quality of Namwa banana yield from technology testing in farmer plots, Nong Suea district, Pathum Thani Province

method	length (centimeters)	circumference (centimeters)	weight (grams)
testing method	11.79	13.66	90.60
farmers' method	11.91	12.73	94.36
T-test	ns	ns	ns

Table 6 Product quality of Namwa bananas from technology testing at 80% maturity stage in farm plots, Nong Suea district, Pathum Thani Province

method	Peel firmness aging 80% (N/mm)	firmness aging 80% (N/mm)	Sweetness (° Brix)
testing method	16.63a	11.78	8.43
farmers' method	12.44b	9.55	7.64
T-test	*	ns	ns

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 7 Product quality of Namwa bananas from technology testing at 100% maturity stage in farm plots, Nong Suea District. Pathum Thani Province

method	Peel firmness aging 100% (N/mm)	firmness aging 100% (N/mm)	Sweetness (° Brix)
testing method	1.54	0.91b	27.07
farmers' method	2.08	1.43a	27.69
T-test	ns	*	ns

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

การปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองกะเหรี่ยงอุทัย
Population Improvement on Kareing Uthai Native Small-Ear Waxy Corn Variety

สุภาพร สุขโต[1/] สมบัติ บวรพรเมธี[1/] อรนี อินทร์ทอง[1/] ฉลอง เกิดศรี[2/]
สงัด ดวงแก้ว[3/] ดาวรุ่ง คงเทียน[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[4/]
Supaporn Sukto[1/] Sombut Bowonpornmatee[1/] Oranee Inthong[1/] Chalong Kerdsri[2/]
Sangad Duangkeaw[3/] Daorung Kongtien[1/] Kreawan Boonngoen[4/]

ABSTRACT

Population improvement of Kareing Uthai small-ear native waxy corn variety that had the aims to population improving of Kareing Uthai small-ear native waxy corn variety to stable, prolificacy, high yield, high quality and evaluate the response to three cycles of S1 non-progeny recurrent selection. Four populations for estimates were improved from three cycles, and each cycle included three steps of selection due to 1) selfing pollination of population, 2) bulk-full sib pollination of population, and 3) open pollination of population. In total, there were 24 plots with a plot size of six rows that were 5.0 m long with a spacing of 0.75 m between rows and 0.25 m between plants to produce 120 plants per plot. Base population (C0) and three improved populations (C1, C2 and C3) and four commercial check varieties were evaluated in RCBD with three replications during the rainy season 2022 at Uthai Thani Agriculture Research and Development Center. This study suggests that the unhusked yield and husked yield of the C3 population increased 74.9 and 55.4 percentages, respectively, and that increased in every cycle equal 231.8 and 139.5 kg. rai^{-1}, respectively. Furthermore, the total ear number, ear number of first ear position, and ear number of second ear position of C3 population were higher than all commercial varieties. The ear number of 1^{st} ear position and ear number of 2^{nd} ear position had been increasing for 1,817 1,354 and 462 ear rai^{-1} respectively and 0.99, 0.98 and 0.77 of coefficient

---

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี
[1/] Uthaithani Agricultural Research and Development Center, Khaowkwangtong, Nongchang district, Uthaithani.
[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[2/] Chai Nat Field Crops Research Center, Banglaung, Sappaya district, Chai Nat.
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมืองกาญจนบุรี จ.กาญจนบุรี
[3/] Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nongya, Meong district, Kanchanaburi.
[4/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[4/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya district, Chaina.

of determination, respectively. Therefore, population improved in last cycle can be used as open-pollinated cultivar and as genetic resources for extraction inbred lines for development of prolificacy small ear waxy corn hybrid varieties.

Keywords: Native corn variety, small-ear waxy corn improvement, genetic grain, coefficient of determination

บทคัดย่อ

การปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองกะเหรี่ยงอุทัย มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองให้มีความสม่ำเสมอ ฝักดก ผลผลิตสูง คุณภาพดี คัดเลือกและปรับปรุงประชากรปี 2561-2565 ด้วยวิธี S1 non-progeny recurrent selection 3 รอบการคัดเลือก แต่ละรอบการคัดเลือกประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ผสมตัวเองภายในประชากร 2) ผสมแบบ bulk-full sib ในประชากร 3) ผสมแบบสุ่มในประชากร ได้จำนวน 4 ประชากร เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบประชากรพื้นฐาน (C0) ประชากรที่ผ่านการคัดเลือก C1, C2 และ C3 ร่วมกับพันธุ์การค้า ได้แก่ เทียนน้ำผึ้ง เทียนขาว เทียนลาย-52 และเทียนเหลืองขอนแก่น ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร แปลงย่อยละ 6 แถว แถวยาว 5 เมตร มีจำนวน 120 ต้นต่อแปลงย่อย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ในฤดูฝน ปี 2565 พบว่า ประชากร C3 ลักษณะผลผลิตก่อนปอกเปลือกและหลังปอกเปลือกตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยมีค่าเพิ่มขึ้นทุกๆ รอบการคัดเลือกจาก C0 เท่ากับ 231.8 และ 139.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 74.9 และ 55.4 ตามลำดับ และมีจำนวนฝักทั้งหมดสูงกว่าพันธุ์การค้าทุกพันธุ์ ซึ่งจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้นทุกๆ รอบการคัดเลือก 1,817 1,354 และ 462 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.99 0.98 และ 0.77 ตามลำดับ ดังนั้น ประชากรที่ผ่านการปรับปรุงสามารถเผยแพร่เป็นข้าวโพดเทียนพันธุ์ใหม่ ที่ชื่อว่า กะเหรี่ยงอุทัย เป็นพันธุ์ผสมเปิด มีเมล็ดสีขาวอมเหลือง และสามารถใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการสกัดสายพันธุ์แท้ และสร้างพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดเทียนต่อไปได้

คำหลัก: ข้าวโพดพื้นเมือง การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด การตอบสนองต่อการคัดเลือก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

คำนำ

ข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy corn) เป็นข้าวโพดฝักสดที่เมล็ดมีแป้งอะไมโลเพ็คตินเป็นองค์ประกอบ 95-100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้มสุกมีความเหนียวนุ่ม รสชาติอร่อย (Zhou *et al*., 2016) จึงได้รับความนิยมบริโภคในทวีปเอเชีย (Xiaoyang *et al*., 2017) และยังเป็นพืชอายุเก็บเกี่ยวสั้น ดูแลรักษาง่าย ใช้สารเคมีค่อนข้างน้อย สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร ข้าวโพดเทียนจัดอยู่ในกลุ่มข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็ก ติดฝัก 1-3 ฝักต่อต้น เมล็ดเหนียวนุ่มหวานเล็กน้อย มีความหลากหลายของรูปทรงฝัก และสีของเมล็ด ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง และเป็นพันธุ์ผสมเปิด เช่นเดียวกับข้าวโพดพื้นเมืองจังหวัดอุทัยธานี (กรมวิชาการเกษตร, 2539) ซึ่งเป็นพืชท้องถิ่นที่สำคัญมากสำหรับชาวจังหวัดอุทัยธานีอีกชนิดหนึ่ง นิยมปลูกมากในเขต ตำบลบ้านไร่ อำเภอบ้านไร่ ซึ่งในอดีตเกษตรกรปลูกเป็นการค้าทุกครัวเรือน พันธุ์พื้นเมืองที่นิยมปลูกมีหลายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันเหลือเพียงพันธุ์เทียนกะเหรี่ยงและเทียนเย้าเท่านั้นที่ยังคงปลูกและจำหน่ายในพื้นที่ ทั้งนี้มีลักษณะเด่นคือ มีความเหนียว นุ่ม หวานเล็กน้อย และรสชาติอร่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดเทียน

กะเหรี่ยง ข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยง เป็นพืชพันธุ์ดีที่อยู่คู่จังหวัดอุทัยธานีมากกว่า 50 ปี เมล็ดมีสีขาว มีความเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย เป็นที่นิยมของประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยวที่เคยได้ชิมรสชาติ ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกลดลง เนื่องจากมีปัญหาเรื่องการเก็บรักษาพันธุ์ ซึ่งการเก็บรักษาพันธุ์ไว้ใช้เองมีโอกสเกิดการผสมข้ามกับข้าวโพดพันธุ์อื่นๆ ในพื้นที่ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนหรือผสมข้ามกับพันธุ์อื่นๆ เทียนกะเหรี่ยงมีลักษณะประจำพันธุ์คือ เมล็ดมีสีขาว มีความเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย เป็นที่นิยมของประชาชนในพื้นที่ และนักท่องเที่ยวที่เคยได้ชิมรสชาติ มีขนาดความยาวฝัก 15-20 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 3-3.5 เซนติเมตร จำนวน 8-10 แถวต่อฝักอและมี 3-4 ฝักต่อต้น ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร มีจำนวนต้น 8,421 ต้นต่อไร่ หรือมีจำนวนฝัก 25,263 ฝักต่อไร่ เกษตรกรต้มและจำหน่ายให้กับผู้บริโภคในพื้นที่ หากเกษตรกรสามารถเก็บรักษาพันธุ์ไว้ใช้เองและพันธุ์ยังคงมีลักษณะดีเป็นที่ต้องการของตลาดเหมือนเดิม จะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิต และสามารถสร้างอาชีพเสริมและรายได้ให้กับครอบครัวเพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีการปลูกข้าวโพดพันธุ์อื่นๆ ในพื้นที่เดียวกัน ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียน ทำให้เกิดการผสมข้ามกับข้าวโพดพันธุ์พื้นเมืองดังกล่าว จึงเกิดการปนเปื้อนของละอองเกสร ทำให้ข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงในปัจจุบันมีลักษณะและรสชาติที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น ความเหนียวนุ่มของเมล็ด และผลผลิตลดลง เป็นต้น ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเนื่องจากเกษตรกรเก็บรักษาพันธุ์ไว้ปลูกเองโดยขาดการคัดเลือกพันธุ์เหมาะสม ดังนั้นพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบันจึงไม่ใช่ข้าวโพดเทียนพันธุ์ดั้งเดิม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีเห็นความสำคัญของข้าวโพดพื้นเมืองพันธุ์ดังกล่าว จึงควรปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองพันธุ์เทียนกะเหรี่ยงเพื่อให้มีความสม่ำเสมอ และเพื่อรักษาพันธุ์ไม่ให้สูญหาย ทั้งนี้การปรับปรุงประชากรเป็นอีกขั้นตอนที่มีความสำคัญสำหรับงานด้านปรับปรุงพันธุ์พืช โดยประชากรที่ผ่านการปรับปรุงจะสามารถใช้เป็นพันธุ์ผสมเปิด และแหล่งพันธุกรรมที่ใช้สร้างสายพันธุ์แท้และลูกผสมได้ อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงประชากรมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีความยากง่ายแตกต่างกัน พบว่ามีหลายวิธีที่สามารถคัดเลือกและปรับปรุงประชากรได้สำเร็จ เช่น ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การคัดเลือกแบบวงจร S1 สามารถลดระดับความเป็นโรคและเพิ่มผลผลิตได้ (Ajala *et al*., 2003) reciprocal recurrent selection สามารถเพิ่มผลผลิตได้ (Koirala *et al*., 2014) modified reciprocal recurrent selection สามารถเพิ่มผลผลิต ความสูงต้น และความสูงฝักได้ (Jenweerawat *et al*., 2010) ส่วน half-sib recurrent selection และ recurrent S1 selection สามารถเพิ่มผลผลิตและจำนวนฝักดกได้ (Sarquls *et al*., 1998) นอกจากนี้ยังพบว่า mass selection สามารถเพิ่มผลผลิตและจำนวนฝักดกในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Maita and Coors, 1996) และข้าวโพดเทียนได้ (Kesornkeaw *et al*., 2009) นอกจากนี้ stratified mass selection ยังสามารถเพิ่มปริมาณแคโรทีนอยด์ในข้าวโพดพื้นเมืองได้ (Kist *et al*., 2015) รวมทั้ง modified mass selection ยังสามารถเพิ่มจำนวนฝักดก ผลผลิต และปริมาณแคโรทีนอยด์ในข้าวโพดเทียนสีส้มได้ (Sukto *et al*., 2021) จากข้อมูลที่กล่าวมานี้ แม้ว่าการปรับปรุงประชากรด้วยวิธี S1 recurrent selection (S1RS) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดและข้าวฟ่างทั้งในเมืองไทยและต่างประเทศเพื่อเพิ่มผลผลิต และความต้านทานโรคและแมลงนั้น อย่างไรก็ตามการใช้ S1 recurrent selection (S1RS) มีขั้นตอนในการทดสอบรุ่นลูกซึ่งต้องใช้งบประมาณและแรงงานมาก ดังนั้นจึงประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าวโดยไม่มีการทดสอบรุ่นลูก หรือ S1 non-progeny recurrent selection เพื่อใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองเทียนกะเหรี่ยง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุง

ประชากรข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงที่มีความสม่ำเสมอ ผลผลิตและคุณภาพสูง มีรสชาติหวาน เหนียวนุ่ม ตรงตามความต้องการของตลาด และเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่นไม่ให้สูญหายไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเทียนพื้นเมือง ที่เก็บรวบรวมจากแปลงเกษตรกร
2. ปุ๋ยเคมีที่ใช้ได้แก่ 46-0-0 18-46-0 0-0-60
3. สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรค ได้แก่ ไดเมโทมอร์ฟ 50% WP และสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูได้แก่ ไซแอนทรานิลิโพรล 20% SC สไปนีโทแรม 12% SC อิมาเมกตินเบนโซเอท 1.92% EC คลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC และฟลูเบนไดอะไมด์ 20% WG
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ เช่น ถุงคุมดอกตัวผู้ ถุงคุมดอกตัวเมีย ถุงใส่อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสม ถุงเก็บฝักข้าวโพด ป้ายชื่อ เชือกฟาง กรรไกร มีดคัดเตอร์ ดินสอ2B เข่งพลาสติก ที่เย็บกระดาษ เครื่องชั่ง เวอร์เนีย ถุงพลาสติก ถุงซิบ เทปวัดระยะ และอุปกรณ์การให้น้ำ

- วิธีการ

การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การคัดเลือกและปรับปรุงประชากร และส่วนที่ 2 การประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ส่วนที่ 1 การคัดเลือกและปรับปรุงประชากร ไม่มีแผนการทดลอง โดยดำเนินการคัดเลือกทั้งหมดจำนวน 3 รอบการคัดเลือก แต่ละรอบการคัดเลือกมี 3 ขั้นตอนหรือ 3 ฤดูปลูก ได้แก่ 1) ผสมตัวเองภายในประชากร 2) การผสมแบบ bulk-full sib ในประชากร 3) ผสมแบบสุ่ม (ผสมเปิด) ภายในประชากรและอยู่ในเขต isolate block การผสมและคัดเลือกพันธุ์ มีขั้นตอนดังนี้

ฤดูที่ 1 ผสมตัวเองภายในประชากร ปลูกข้าวโพดพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์เทียนกะเหรี่ยงลงในแปลงผสมพันธุ์ โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร ระหว่างต้น 0.20 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม แถวยาว 5 เมตร ในพื้นที่ 0.5 ไร่ เมื่อถึงระยะออกดอกทำการผสมตัวเองในแต่ละประชากร โดยคัดเลือกต้นที่ดีที่สุดในแต่ละแถว 5-10 ต้นต่อแถว ก่อนเก็บเกี่ยวคัดเลือกต้นที่ได้รับการผสมตัวเองอีกครั้ง ขณะเก็บเกี่ยวคัดเลือกฝักที่ดีให้ได้ประชากรละ 500 ฝัก กะเทาะเมล็ดเก็บใส่ซองแยกฝัก

ฤดูที่ 2 การผสมแบบ bulk-full sib ในประชากร ปลูกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 ที่ได้รับการคัดเลือกลงในแปลงผสมพันธุ์ โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร ระหว่างต้น 0.20 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม แถวยาว 5 เมตร จำนวน 500 แถวของแต่ละสายพันธุ์ ก่อนถึงระยะออกดอกคัดเลือกแถวที่มีลักษณะสม่ำเสมอ คัดเลือกแถวและต้นที่มีลักษณะ off type ออกไป ใช้ความเข้มข้นของการคัดเลือกร้อยละ 20 ให้ได้จำนวน 100 แถวต่อประชากร เมื่อถึงระยะออกดอกทำการรวมในประชากรแบบ bulk full-sib โดยแบ่งครึ่งจำนวนแถวออกเป็นครึ่งละ 50 แถว รวมละอองเกสรตัวผู้จากฝั่งหนึ่งผสมข้ามไปยังเกสรตัวเมียอีกฝั่งหนึ่ง 50 แถว และกระทำสลับข้างเช่นเดียวกัน ก่อนเก็บเกี่ยวคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ดีอีกครั้ง เก็บเกี่ยวฝัก กะเทาะเมล็ดทุกต้นและทุกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 ที่ได้รับการคัดเลือกรวมกัน เป็นประชากรรอบคัดเลือกที่ 1 รุ่นที่ 1

ฤดูที่ 3 ผสมแบบสุ่ม (ผสมเปิด) ภายในประชากรและอยู่ในเขต isolate block ปลูกประชากรรุ่นที่ 1 รอบคัดเลือกที่ 1 ของแต่ละประชากรลงในแปลงแยกห่าง (isolation block) โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 0.75

เมตร ระหว่างต้น 0.20 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ก่อนถึงระยะออกดอกคัดเลือกต้นที่มีลักษณะไม่ดีทิ้งไป เมื่อถึงระยะออกดอกปล่อยให้แต่ละประชากรได้รับการผสมเกสรตามธรรมชาติ คัดเลือกต้นที่ไม่ดีทิ้งไปก่อนการเก็บเกี่ยวฝัก เก็บเกี่ยวฝัก และกะเทาะเมล็ดรวมกันเป็นประชากรรอบคัดเลือกที่ 1 รุ่นที่ 2

ส่วนที่ 2 การประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 3 ซ้ำ เปรียบเทียบประชากรข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงที่ผ่านการปรับปรุงในแต่ละรอบการคัดเลือก C0 C1 C2 และ C 3 กับพันธุ์การค้า 4 พันธุ์ ได้แก่ เทียนน้ำผึ้ง เทียนเหลือง เทียนลาย และเทียนขาว ทำการปลูกเปรียบเทียบในฤดูฝน เดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2565 แต่ละหน่วยทดลองปลูก 6 แถว ยาวแถวละ 5 เมตร ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุ 10-15 วัน คลุกเมล็ดป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างและหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยไดเมทโทมอร์ฟ 50% ดับเบิ้ลยูพี อัตรา 30 กรัม ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม (สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร) และไซแอนทรานิลิโพรล 20% SC อัตรา 20 ซีซีต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ พ่นสารเคมีกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยสไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อิมาเมกตินเบนโซเอท 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร คลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และฟลูเบนไดอะไมด์ 20% WG อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการพ่นสลับกลุ่มสาร หลังผสมเกสร 18-20 วัน ทำการเก็บเกี่ยวและบันทึกข้อมูล ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลผลผลิต เก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดหลังออกไหม 18-20 วัน ดังนี้

1.1 ผลผลิตทั้งเปลือกและผลผลิตปอกเปลือก เก็บเกี่ยวฝักจากพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงย่อยทั้งหมดชั่งน้ำหนักฝักและคำนวณเป็นน้ำหนักฝักต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

1.2 น้ำหนักฝักดีทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักดีปอกเปลือก สุ่มฝักดีและมีความสม่ำเสมอจำนวน 10 ฝัก ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือก คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (กรัมต่อฝัก)

2. ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต

2.1 จำนวนฝัก เก็บเกี่ยวฝักทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงย่อย โดยแยกในแต่ละตำแหน่งฝัก และคำนวณเป็นจำนวนฝักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวต่อไร่ (ฝักต่อไร่) แยกในแต่ละตำแหน่งฝัก

2.2 ความกว้างฝักก่อนปอกเปลือก วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักก่อนปอกเปลือก จากบริเวณกลางฝัก เฉลี่ยจาก 10 ฝัก

2.3 ความกว้างฝักหลังปอกเปลือก วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักหลังปอกเปลือก จากบริเวณกลางฝัก เฉลี่ยจาก 10 ฝัก

2.4 ความยาวฝักก่อนปอกเปลือก วัดจากบริเวณโคนฝักถึงปลายสุดของฝักก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.5 ความยาวฝักหลังปอกเปลือก วัดจากบริเวณโคนฝักถึงปลายสุดของฝักหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.6 จำนวนแถว นับจำนวนแถวทั้งหมดต่อฝัก เฉลี่ย 10 ฝัก (แถวต่อฝัก)

2.7 จำนวนเมล็ดต่อแถว สุ่มนับจำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อแถวเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (เมล็ดต่อแถว)

2.8 ความลึกเมล็ด วัดความลึกเมล็ดเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.9 ความกว้างซัง วันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางซังจากบริเวณกลางฝัก เฉลี่ยจาก 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.10 น้ำหนักเนื้อ ชั่งน้ำหนักเนื้อที่เฉือนออกจากฝักหลังปอกเปลือกเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (กรัมต่อฝัก)

2.11 น้ำหนักซังสด ชั่งน้ำหนักซังสดทั้งหมดหลังจากเฉือนเอาเนื้อเมล็ดออกเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (กรัมต่อฝัก)

3. ข้อมูลทางการเกษตร

3.1 ความสูงต้น วัดความสูงจากโคนต้นถึงข้อใบธง โดยสุ่มเก็บ 10 ต้น เก็บข้อมูลหลังวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

3.2 ความสูงฝัก วัดความสูงจากโคนต้นถึงข้อที่เป็นจุดกำเนิดฝักแรก โดยสุ่มเก็บ 10 ต้น เก็บข้อมูลหลังวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

3.3 อายุออกไหม นับจากวันหยอดเมล็ดถึงวันที่ไหมโผล่พื้นเปลือกหุ้มปลายฝักความยาวไหม 1 เซนติเมตร จำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นต่อแปลงย่อย

3.4 อายุปล่อยละอองเกสร นับจากวันหยอดเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้ปล่อยละอองเกสรจากปลายช่อถึงกึ่งกลางช่อ 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมดต่อแปลงย่อย

3.5 อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันหยอดเมล็ดถึงวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 50 เปอร์เซ็นต์ (เก็บฝักสดหลังผสมเกสร 18-20 วัน)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของลักษณะที่ศึกษาตามแผนการทดลองแบบ RCBD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression) (Gomez and Gomez, 1984) และ เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของแต่ละลักษณะในการประเมินความก้าวหน้าของการคัดเลือกพันธุ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการคัดเลือกและปรับปรุงประชากรด้วยวิธี S1 non-progeny recurrence selection จำนวน 3 รอบการคัดเลือก และนำประชากรแต่ละรอบการคัดเลือกมาศึกษาความแปรปรวนของลักษณะ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร รวมทั้งนำมาประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก พบว่า รอบการคัดเลือกมีอิทธิพลต่อลักษณะผลผลิตก่อนปอก ผลผลิตหลังปอก จำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักแรกทั้งหมด ส่งผลให้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และลักษณะจำนวนฝักที่ 2 ทั้งหมด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 1)

การตอบสนองต่อการคัดเลือกพันธุ์ของลักษณะที่ทำการศึกษาในประชากรข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงที่ผ่านการคัดเลือก 4 ประชากร พบว่า ลักษณะจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 มีความก้าวหน้าทางการคัดเลือกและมีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าประชากร C3 มีความก้าวหน้าทางการคัดเลือกค่อนข้างสูง โดยมีค่า b เท่ากับ 1,817.3 1,354.5 และ 462.8 ตามลำดับ และยังพบว่าประชากร C3 มีจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้น 59.6 113.6 และ 22.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ลักษณะจำนวนฝักทั้งหมด และจำนวนฝักที่ 1 ของประชากรรอบการคัดเลือก C3 ให้ผลผลิตสูงที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (14,504 และ 7,958 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ) ส่วนจำนวนฝักที่ 2 รอบการคัดเลือก C3 และ C2 ให้จำนวนฝักที่ 2 สูงที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (6,547 และ 6,152

ฝักต่อไร่ ตามลำดับ) และยังพบว่า ประชากร C3 มีจำนวนฝักทั้งหมด สูงกว่าพันธุ์การค้าทุกพันธุ์ โดยมีจำนวนฝัก 14,504 ฝักต่อไร่ (Table 2) ผลผลิต พบว่า ผลผลิตก่อนปอกเปลือกและผลผลิตหลังปอกเปลือก ตอบสนองต่อการคัดเลือกเพิ่มขึ้นจากประชากรพื้นฐาน (C0) โดยมีค่า b เท่ากับ 231.8 และ 139.5 ตามลำดับ และยังพบว่าผลผลิตเปลือกและผลผลิตหลังปอกเปลือกเพิ่มขึ้น 74.9 และ 55.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยประชากรรอบการคัดเลือก C3 มีผลผลิตก่อนปอกสูงที่สุด 1,614 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนมีประชากรรอบการคัดเลือก C3 และ C2 มีผลผลิตหลังปอกเปลือกสูงที่สุด 1,113 และ 1,021 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Sekhon *et al*. (1999) และ de Galarreta and Álvarez (2007) ที่รายงานว่า การคัดเลือกพันธุ์แบบ Modified S1 recurrent selection และ S1 progeny recurrent selection สามารถเพิ่มลักษณะผลผลิตในประชากรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ นอกจากนี้น้ำหนักฝักดีก่อนปอกและหลังปอกตอบสนองต่อการคัดเลือกเพิ่มขึ้นจากประชากรพื้นฐานเพียงเล็กน้อย 5.3 และ 11.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แม้ว่าประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในรอบสุดท้าย C3 จะให้ผลผลิตก่อนปอกเปลือกต่ำกว่าพันธุ์เทียนน้ำผึ้ง และเทียนขาว อย่างไรก็ตาม ประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในรอบสุดท้าย C3 ยังมีผลผลิตก่อนปอกเปลือกสูงกว่าพันธุ์เทียนลาย52 และเทียนเหลืองขอนแก่น ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า นอกจากนี้ยังมีผลผลิตปอกเปลือก น้ำหนักฝักดีก่อนปอกเปลือกและหลังปอกเปลือกสูงกว่าหรืออยู่ในระดับใกล้เคียงกับพันธุ์การค้าทั้ง 4 พันธุ์ (Table 2) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของสมการอย่างง่าย (simple linear regression) พบว่าการคัดเลือกด้วยวิธี S1 non-progeny recurrent selection ทุกๆ รอบการคัดเลือกผลผลิตก่อนปอกเปลือก ผลผลิตหลังปอกเปลือก ของประชากรจะเพิ่มขึ้น 231 และ 139 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ยังมีผลทำให้จำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักแรก และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้นทุกๆ รอบการคัดเลือก จำนวน 1,817 1,354 และ 462 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะผลผลิตทั้งเปลือก และผลผลิตปอกเปลือก มีค่า b เท่ากับ 231.8 และ 139.5 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าผลผลิตทั้งเปลือก และผลผลิตปอกเปลือก เพิ่มขึ้นทุกๆ รอบการคัดเลือกเท่ากับ 231.8 และ 139.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 นั้นพบว่ามีค่า b เท่ากับ 1,817.3 1,354.5 และ 462.8 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในทุกๆ รอบการคัดเลือกจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,817.3 1,354.5 และ 462.8 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนลักษณะความสูงฝัก ความสูงต้น ที่มีค่า b เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามจำนวนวันออกไหมมีค่า b เท่ากับ -0.53 (Figure 1) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันออกไหมลดลงซึ่งเป็นแนวทางที่ดีที่จะทำให้พันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกดังกล่าวสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ ภราดร และคณะ (2560) ที่ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มลักษณะทางการเกษตรทุกลักษณะไม่ตอบสนองต่อการคัดเลือก นอกจากนี้ลักษณะผลผลิตทั้งเปลือก ผลผลิตปอกเปลือก จำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักแรก และจำนวนฝักที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination, R^2) ค่อนข้างสูง ได้แก่ 0.99 0.98 0.99 0.98 และ 0.77 ตามลำดับ (Figure 1) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกด้วยวิธีดังกล่าวนี้เป็นไปได้สูงมากที่จะประสบผลสำเร็จทางการคัดเลือก จำนวนฝักตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยสามารถเพิ่มผลผลิต และความฝักดก ให้แก่ประชากรข้าวโพดเทียนได้

องค์ประกอบผลผลิต พบว่าทุกลักษณะยกเว้นจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักแรก และจำนวนฝักที่ 2 ไม่ตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในรอบสุดท้าย (C3) ให้องค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันกับ C0 C1 และ C2 เช่น ขนาดฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว ความกว้างฝัก ความยาวฝัก (Table 2 และ 3)

ดังนั้นการใช้วิธีการคัดเลือกแบบ S1 non-progeny recurrent selection ไม่สามารถปรับปรุงหรือเพิ่มลักษณะองค์ประกอบผลผลิตดังกล่าวเหล่านี้ อย่างไรก็ตามถือเป็นสัญญาณที่ดีที่บ่งบอกถึงขนาดฝัก และองค์ประกอบผลผลิตด้านอื่นๆ นั้นมีความสม่ำเสมอ และคงลักษณะประจำพันธุ์ดั้งเดิมจึงไม่มีความแตกต่างจากประชากรพื้นฐาน ลักษณะทางการเกษตร ทุกลักษณะไม่มีการตอบสนองต่อการคัดเลือก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในประชากรที่ผ่านการคัดเลือกรอบสุดท้าย พบว่า ลักษณะความสูงต้น ความสูงฝัก และ วันออกไหม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยประชากรในรอบ C3 มีความสูงฝักเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนความสูงต้นและวันออกไหมมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Table 3) การคัดเลือกและปรับปรุงประชากรแบบ S1 non-progeny recurrent selection จำนวน 3 รอบ การคัดเลือก สามารถเพิ่มผลผลิต ความดกหรือจำนวนฝักของประชากรข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงต่อรอบการคัดเลือกค่อนข้างสูง ดังนั้นวิธีการดังกล่าวนี้จึงเป็นวิธีแนะนำสำหรับผู้ที่จะปรับปรุงประชากรข้าวโพดเพื่อเพิ่มฝักดกและผลผลิตได้ ประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในครั้งนี้ ได้ข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดของฝักสดมีสีขาว และเมล็ดแห้งมีสีขาวอมเหลือง (Figure 2) แม้ว่าจะสามารถนำไปเผยแพร่เป็นพันธุ์ผสมเปิด หรือใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมเพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเทียนได้ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนควรศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการตอบสนองของข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงอุทัย ให้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปแนะนำเกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลอง

การคัดเลือกและปรับปรุงประชากรแบบ S1 non-progeny recurrent selection จำนวน 3 รอบ การคัดเลือก สามารถเพิ่มผลผลิต ความดกหรือจำนวนฝักของประชากรข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงต่อรอบการคัดเลือกค่อนข้างสูง ดังนั้น หากเพิ่มรอบการคัดเลือกการปรับปรุงประชากรด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ และเป็นวิธีแนะนำสำหรับผู้ที่จะปรับปรุงประชากรข้าวโพดเพื่อเพิ่มฝักดกและผลผลิตได้ ประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในครั้งนี้ เป็นพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดสีขาวอมเหลืองขุ่น แม้ว่าจะสามารถนำไปเผยแพร่เป็นพันธุ์ผสมเปิด หรือใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมเพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเทียนได้ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนควรศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการตอบสนองของข้าวโพดกะเหรี่ยงอุทัย ให้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปแนะนำเกษตรกรต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านการจัดการ การบริหาร จนทำให้งานประสบความสำเร็จสุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณคุณไพร คำมิน แก้วพุด กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดพื้นเมืองที่ให้ความอนุเคราะห์ เมล็ดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง รวมทั้งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2539. พันธุ์พืชไร่. โรงพิมพ์คุรสภา, กรุงเทพฯ.

ธำรงศิลป์ โพธิสูง อำไพ เรืองฤทธิ์ และสำราญ ศรีชมพร. 2556. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ลูกผสม. *ใน* การประชุมวิชาการ ข้าวโพดและข้าวฟ่าง แห่งชาติ ครั้งที่ 36 วันที่ 5-7 มิถุนายน 2556 (น. 49- 56). หนองคาย: กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์.

ภราดร อุปพงษ์ กมล เลิศรัตน์ และพลัง สุริหาร. 2560. การคัดเลือกพันธุ์แบบหมู่ประยุกต์จำนวน 4 รอบ เพื่อเพิ่มลักษณะฝักดกในประชากรข้าวโพดเทียนสีม่วง. แก่นเกษตร 45(1): 143-152.

สุรณี ทองเหลือง ยุพาพรรณ จุฑาทอง สมพร ทองแดง และสำราญ โพธิขำ. 2537. การรวบรวมสายพันธุ์และเปรียบเทียบลักษณะข้าวโพดเทียนและข้าวโพดข้าวเหนียวของประเทศไทย, ในรายงานผลการวิจัยประจำปี 2537 โครงการวิจัยรหัส ศ. 1.3. สถานีวิจัยสุวรรณวาจกกสิกิจ และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ajala, S.O., J.G. Kling, S.K. Kim and A.O. Obajimi. 2003. Improvement of maize population for resistance to downy mildew. Plant Breeding. 122: 328-333.

de Galarreta J.I.R. and A. Álvarez. 2007. Six cycles of S1 recurrent selection in two Spanish maize synthetics. Spanish Journal of Agricultural Research. 5(2): 193-198.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedure for Agricultural Research. John Wiley and Sons: Singapore. 680: 1984.

Jenweerawat, S., C. Aekatasanawan, P. Laosuwan and A.R. Hallauer. 2010. Potential Lines and Hybrids Developed from Modified Reciprocal Recurrent Selection in Maize. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 44: 517 – 522.

Kesornkeaw, P., K. Lertrat and B. Suriharn. 2009. Response to four cycles of mass selection for prolificacy at low and high population densities in small ear waxy corn. Asian Journal of Plant Sciences. 8: 425-432.

Kist, V., V.S. Albino, M. Maraschin and J.B. Ogliari. 2015. Genetic variability for carotenoid content of grains in a composite maize population. Scientia Agricola. 71(6): 480-487.

Koirala, K.B., D.B. Gurung, B. Bhandari and J.B. Chhetri. 2014. Population Improvement of Yellow and White Maize through Reciprocal Recurrent Selection. Nepal Agricultural Research Council. 2:130-132.

Maita, R. and J.G. Coors. 1996. Twenty cycles of biparental mass selection for pollinated in the open-pollinated maize population golden glow. Crop Science. 36: 1527–1532.

Sarquls, J.I., H. Gonzalez and J.R. Dunlap. 1998. Yield response of two cycles of selection from a semiprolific early maize (*Zea mays* L.) population to plant density, sucrose infusion and pollination control. Field Crops Research 55: 109-116.

Sekhon R.S., B.S. Dhillon, V.K. Saxena, and M.S. Grewal. 1999. Modified S1 recurrent selection in a maize composite. Maydica. 44(1999): 175-177.

Sukto S., K. Lomthaisong, J. Sanitchon, S. Chankaew, S. Falab, T. Lübberstedt, K. Lertrat and K.

Suriharn. 2021. Breeding for Prolificacy, Total carotenoids and resistance to downy mildew in small-ear waxy corn by modified mass selection. Agronomy 11:1793

Xiaoyang, W., C. Dan, L. Yuqing, L. Weihua, Y. Xinming, L. Xiuquan, D. Juan and L. Lihui. 2017. Molecular characteristics of two new waxy mutations in China waxy maize. Molecular Breeding. 37:27.

Zhou, Z., L. Song, X. Zhang, X. Li, N. Yan, R. Xia, H. Zhu, J. Weng, Z. Hao, D. Zhang, H. Yong, M. Li and S. Zhang. 2016. Introgression of opaque2 into Waxy Maize Causes Extensive Biochemical and Proteomic Changes in Endosperm. PLOS One. 8: 1-16.

Table 1 Mean squares for yields, yield components and agronomic traits of small-ear native waxy corn populations

Source	Replications	Cycle	Error	C.V. (%)
DF	2	3	6	
Yield				
Unhusked yield (kg rai^{-1})	11936	268817**	10650	8.11
Husked yield (kg rai^{-1})	11609	99830**	10036	10.9
Unhusked ear weight (g ear^{-1})	396	36	211	10.9
Husked ear weight (g ear^{-1})	109	74	126	12.8
Yield components				
Ear number (ear rai^{-1})	523353	16670000**	666609	7.04
1st ear number (ear rai^{-1})	74093	9321022**	230212	8.25
2nd ear number (ear rai^{-1})	317848	1391757*	247525	8.6
Row number (row ear^{-1})	9.3	9.9ns	12.7	25.1
Seed number (Seed row^{-1})	0.3	2.3ns	3.8	7.5
Cob weight (g)	0.0	0.1ns	0.1	18.8
Ear length (cm)	1.5	1.7ns	1.3	8.4
Ear diameter (mm)	4.7	5.3ns	7.0	7.7
Agronomic traits				
Ear height (cm)	11.1	46.0ns	68.4	5.2
Plant height (cm)	1.7	87.1ns	126	4.6
Silking date (day)	0.3	2.3ns	1.3	1.8

ns: non-significant, * significant at P ≤ 0.05, ** significant at P ≤0.01

Table 2 Means of yield and agronomic traits of three cycles by the S1 recurrent selection in native small ear waxy corn population

Cycles	UY	HY	UHEW	HEW	TEN	1st EN	2nd EN
Population improved							
C0	923 d	716 b	131	83.2	9,087 c	3,725 c	5,362 bc
C1	1,152 c	816 b	130	84.0	10,441 c	5,361 b	5,079 c
C2	1,398 b	1,021 a	134	91.8	12,360 b	6,208 b	6,152 ab
C3	1,614 a	1,113 a	138	92.5	14,504 a	7,958 a	6,547 a
Grand mean	1,272	916	133	87.9	11,598	5,813	5,785
F-test	**	**	ns	ns	**	**	*
LSD 0.05	206	200	33	22	1,631	959	994
b-value	231.8**	139.5**	6.1^{ns}	3.6^{ns}	1,817.3**	1,354.5**	462.8*
Increase (%)	74.9	55.4	5.3	11.2	59.6	113.6	22.1
C.V. (%)	8.11	10.9	10.9	12.8	7.04	8.25	8.6
Commercial check varieties							
Tein Namphoung[1]	1,793	1,168	156	97.8	14,166	10,497	3,668
Tein Kaow[1]	1,789	1,052	111	74.3	14,392	7,788	6,603
Tein Lai52[1]	1,250	704	108	71.9	11,118	5,926	5,192
Tein Leang[1]	1,545	1,140	93	63.7	14,053	7,280	6,772

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

Increase (%) were calculated from ((Population improvement-Base population) / Base population) x 100

[1]Commercial check varieties

UY=unhusked yield (kg rai^{-1}), HY=husked yield (kg rai^{-1}), UHEW=unhusked ear weight (g), HEW=husked ear weight (g), TEN= total ear number (ear rai^{-1}), 1st EN= 1st position ear number (ear rai^{-1}), 2nd position ear number (ear rai^{-1})

Table 3 Means of yield component of three cycles by the S1 recurrent selection in native small ear waxy corn population

Cycles	EH	PH	SD	RN	SR	CW	EL	ED
Population improved								
C0	159	245	65.0	16.8	26.4	43.6	12.7	35.0
C1	153	234	64.0	13.0	24.5	46.5	13.2	34.9
C2	162	246	64.7	13.1	25.9	47.4	13.7	32.4
C3	160	241	63.0	13.6	26.2	46.6	14.5	35.1
Grand mean	158	242	64.2	14.1	25.7	46.0	13.5	34.4
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD 0.05	16.5	22.5	2.3	7.1	0.2	0.5	2.3	5.3
b-value	0.98^{ns}	0.05^{ns}	-0.53^{ns}	0.44^{ns}	0.01^{ns}	-0.09^{ns}	0.57^{ns}	0.21^{ns}
Increase (%)	0.6	-1.6	-3.1	-19.0	-0.6	6.9	13.6	0.3
C.V. (%)	5.2	4.6	1.8	25.1	7.5	18.8	8.4	7.7
Commercial check varieties								
Tein Namphoung	127	236	45.7	16.6	27.1	42.7	19.2	36.8
Tein Kaow	133	236	44.3	10.6	34.3	32.4	13.1	32.5
Tein Lai52	120	222	44.0	10.1	29.9	30.6	27.4	31.9
Tein Leang	116	215	43.3	9.5	24.8	27.7	12.2	31.1

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

Increase (%) were calculated from ((Population Improvement-Base population) / Base population) x 100

[1]Commercial check varieties

EH=ear height (cm), PH=plant height (cm), SD=silking date (day), RN=row number (row ear^{-1}), SR=seed per row (seed), CW=cob weight (g), EL=ear length (cm), ED=ear diameter (mm)

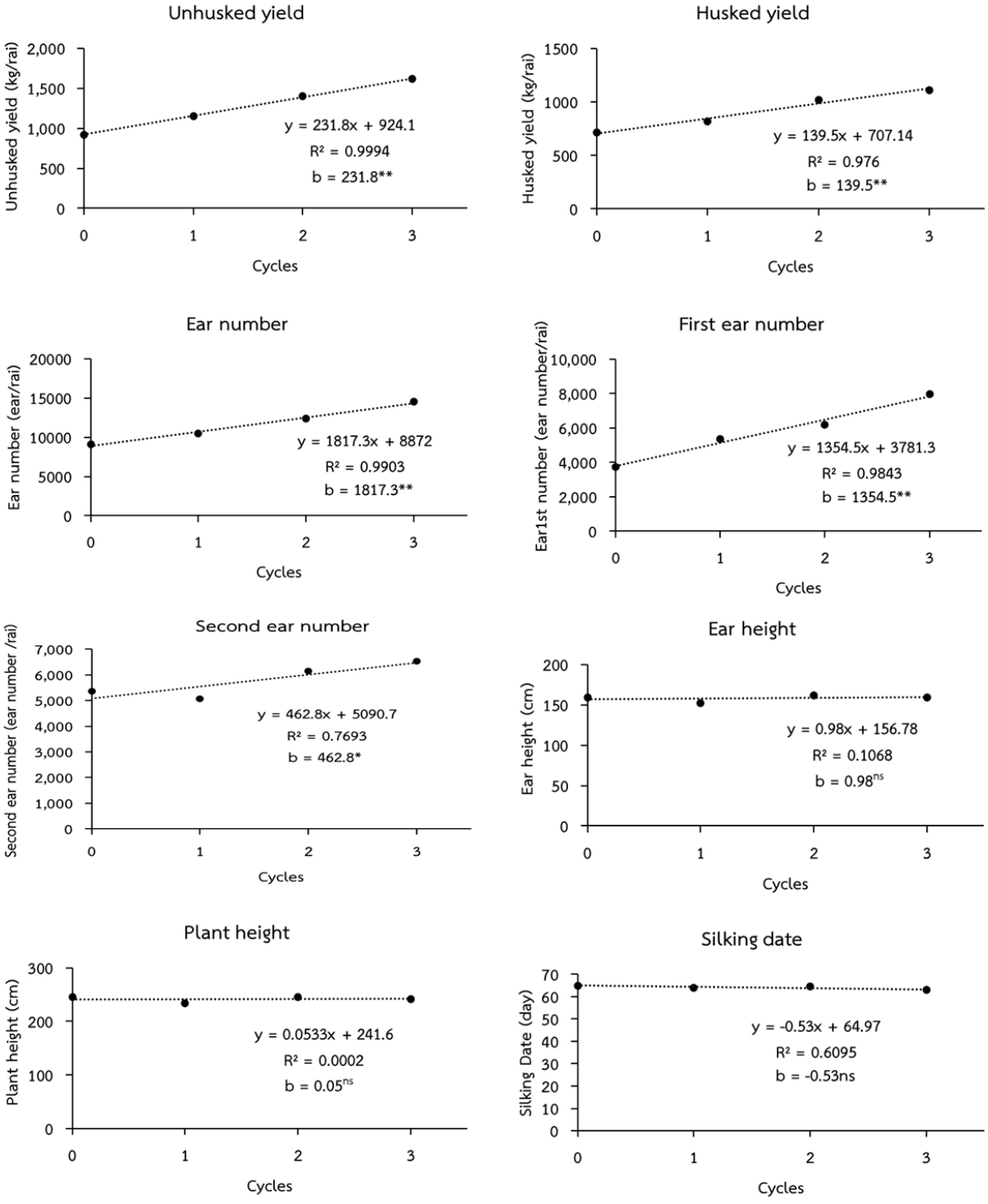

Figure 1 Simple liner regression of yield, yield component and agronomic traits of three cycles by the S1 recurrent selection in native small ear waxy corn population

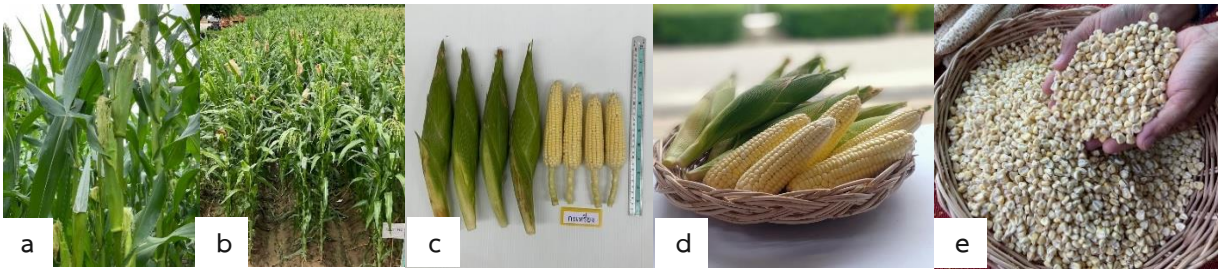

Figure 2 The C3 population improved or Kareing Uthai small-ear native waxy corn variety a-b) C3 population plant, c-d) fresh ears of C3 population, d) dry kernel of C3 population

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืน ในอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์

Development and Expansion of Sustainable Peanut Production Technology in Krok Phra District Nakhon Sawan Province

ไชยา บุญเลิศ[1/] ณพงษ์ วสยางกูร[1/] ยอด กันยาประสิทธิ์[1/] นิพนธ์ ภาชนะวรรณ[1/] วีรพงษ์ เย็นอ่วม[2/]

Chaiya Boonlert[1/] Napong Wasayangkun[1/] Yod Kanyapasit[1/] Nipon Pachanawan[1/]

Weerapong Yenoum[2/]

ABSTRACT

Development and expansion of peanut production technology was carried out during January 2018–April 2021. The areas selection by with dense peanut production plots were selected for on farm testing and expanding of technology at Krok phra district Nakhon sawan province. The major problems for peanut production in this area where There are varieties that do not meet market demand, improper fertilizer used and stem rot in peanuts. Therefore, the peanut production technology of the Department of Agriculture has been transferred to farmers for increase the quality and yield of peanut in the area by transferring knowledge to 40 farmers and testing the technology to compare with farmer's practices at 2018, 2019 and 2020. Results showed that the DOA method by Khon Kaen 84-8 variety used, before planting were mixed with 50% WP of carbendazim rate of 5 g per 1 kg of seeds and mixed rhizobium bio-fertilizer rate of 20 g per 1 kg of seed with chemical fertilizer management based on soil analysis and applied gypsum at before flowering stage rate of 50 kg./rai. It gave the fresh pod yield and the return profit higher than farmer's method. The fresh pod yield was 719, 827 and 798 kg/rai, increased 7.75, 10.52 and 7.26 percent respectively. The average of return profit was 11,536, 12,167 and 11,840 baht/rai, increased 8.24, 9.75 and 7.99 percent and the benefit cost ratio (BCR) were 4.93, 3.02 and 3.05 respectively. In 2021, the technologies were expanded to other farmers through making master plots and exchanging knowledge within in the area by the cooperation between government and private sectors. The Farmers accept the technology of the Department of Agriculture and can be extended to 35 farmers, an area of 200 rai and can be extended to 35 farmers with an area of 200 rai and generate income for farmers by selling fresh pods, processing of produce and seeds up to 2.2 million baht per year.

Keywords: peanuts, rhizobium, chemical fertilizer based on soil analysis, Khon Kaen 84-8

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ตำบลอุดมธัญญา อำเภอตกฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ โทรศัพท์ 056 009 755

[1/] Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center, Udomtanya, Takfa district, Nakhonsawan. Tel. 056 009 755

[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท โทรศัพท์ 056 405 070

[2/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappapa district, Chainat Tel. 056 405 070

บทคัดย่อ

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง ได้ดำเนินการระหว่างมกราคม 2561 ถึงเมษายน 2564 ณ ตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วลิสงจำนวนมาก โดยปัญหาสำคัญของเกษตรกรในพื้นที่คือ มีการผลิตไม่ตรงกับความต้องการของตลาด มีการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม และเกิดโรคโคนเน่า จึงได้นำเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตรเข้าไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตถั่วลิสงของเกษตรกรในพื้นที่ โดยการถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกรจำนวน 40 ราย และดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร ในปี 2561 2562 และ 2563 ผลการทดสอบพบว่า กรรมวิธีทดสอบโดยการใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีคาร์เบนดาซิม 50 % WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม คลุกปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ระยะแทงเข็ม ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 719 827 และ 798 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.75 10.52 และ 7.26 ตามลำดับ ผลตอบแทนเฉลี่ย 11,536 12,167 และ 11,840 บาทต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.24 9.75 และ 7.99 และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนอยู่ที่ 4.93 3.02 และ 3.05 ตามลำดับ จากนั้นในปี 2564 นำเทคโนโลยีขยายผลสู่เกษตรกรร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ผ่านการทำแปลงต้นแบบและจัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเกษตรกรให้การยอมรับเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตรและสามารถขยายผลไปสู่เกษตรกร 35 ราย พื้นที่กว่า 200 ไร่ สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรด้วยการขายฝักสด การแปรรูป และเมล็ดพันธุ์มากกว่า 2.2 ล้านบาทต่อปี

คำหลัก: ถั่วลิสง ไรโซเบียม ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ขอนแก่น 84-8

บทนำ

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชไร่วงศ์ถั่วที่สามารถปลูกได้ตลอดปี เป็นพืชที่เหมาะสมกับการปลูกในระบบปลูกพืช หรือปลูกเป็นพืชไร่หลังนา นิยมปลูกในดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีการระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศดี มีค่าความเป็นกรดด่างระหว่าง 5.5-6.5 อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วลิสงคือ มีค่าเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิกลางวันและกลางคืน ประมาณ 35 และ 25 องศาเซลเซียส (ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2542) โดยในปี 2561 จังหวัดนครสวรรค์มีพื้นที่ปลูกถั่วลิสง 186 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 131,800 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 708.60 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) ซึ่งสภาพพื้นที่ปลูกพบทั้งสภาพไร่และพื้นที่ปลูกหลังการทำนา โดยพื้นที่ปลูกกระจายอยู่หลายอำเภอ เช่น ตาคลี ตากฟ้า หนองบัว พยุหะคีรี และ โกรกพระ โดยเฉพาะที่อำเภอโกรกพระ จะเป็นแหล่งผลิตถั่วลิสงแหล่งใหญ่ที่สุดของจังหวัด โดยส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตถั่วลิสงในฤดูแล้งหรือหลังจากการปลูกข้าว มีการใช้น้ำชลประทาน นิยมผลิตเป็นถั่วลิสงในรูปฝักสดเพื่อขายให้กับพ่อค้าคนกลาง

จากการศึกษาปัญหาของการผลิตถั่วลิสงในอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ พบว่าเกษตรกรมีการเลือกใช้พันธุ์ถั่วลิสงไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค ซึ่งตลาดมีความต้องการถั่วลิสงในรูปฝักสด แต่เกษตรกรปลูกพันธุ์ขอนแก่น 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ผลิตเป็นถั่วฝักแห้ง มีการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม โดยเกษตรกรมักใส่ปุ๋ยที่เหลือจากการปลูกข้าวและใส่เพียงเล็กน้อย รวมถึงประสบปัญหาโรคโคนเน่า ทำให้มีผลผลิตต่ำ จากประเด็นปัญหาที่ได้กล่าวมา จึงต้องมีการนำชุดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเข้าแก้ไขปัญหา โดยนำพันธุ์ขอนแก่น 84-8 หรือพันธุ์ KK4401 ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2554 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะกับการผลิตขายในรูปฝักสด อายุเก็บเกี่ยวเป็นถั่วฝักสดสำหรับต้ม 75-90 วัน มีขนาดเมล็ดโตสีออกชมพู ให้ผลผลิตฝักสด 786 กิโลกรัมต่อไร่

สูงกว่ากลุ่มพันธุ์ถั่วลิสงฝักสดอื่นๆ จึงเหมาะสำหรับทำเป็นถั่วต้ม และค่อนข้างทนทานต่อโรคโคนเน่าขาว (เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii*) (กรมวิชาการเกษตร, 2554) และนำเทคโนโลยีการการผลิตถั่วลิสงเข้าไปทดสอบกับเกษตรกร เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตของถั่วลิสงในอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 และพันธุ์ขอนแก่น 5
2. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 16-8-8 18-46-0 และ 0-0-60
3. ยิปซัมผง และสารคาร์เบนดาซิม 50 % WP

- วิธีการ

1. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและวิเคราะห์พื้นที่

คัดเลือกพื้นที่การทดลองจากแหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญในจังหวัดนครสวรรค์ โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วลิสงจำนวนมาก และทำการวิเคราะห์พื้นที่โดยการสำรวจพื้นที่ปลูกรายแปลง เพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ และวางแผนการดำเนินงาน

2. การถ่ายทอดความรู้

โดยการจัดฝึกอบรมเกษตรกร และจัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในปี 2561-2562 โดยบูรณาการร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ประเมินความพึงพอใจโดยใช้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร

3. การทดสอบเทคโนโลยี

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีจำนวน 3 ปี โดยปี 2561 มีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ 18 ราย ทดสอบในช่วงมกราคมถึงเมษายน ปี 2562 และ 2563 มีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบปีละ 10 ราย ทดสอบในช่วงมกราคมถึงเมษายน ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในแปลงของเกษตรกรก่อนการทดสอบ โดยการทดสอบเทคโนโลยีเป็นการเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 1 ไร่ แบ่งเป็นแปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุด ๆ ละ 8 ตารางเมตร เปรียบเทียบกับแปลงของเกษตรกร 1 ไร่ ดังนี้

กรรมวิธีเกษตรกร ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ใส่ปุ๋ยเคมี 1 ครั้ง เมื่ออายุ 15 วันหลังปลูกสูตร 15-15-15 ผสมกับ สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ หรือ 16-8-8 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ (N-P_2O_5 -K_2O = 7.62-1.88-1.88)

กรรมวิธีทดสอบ ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเคมีคาร์เบนดาซิม 50% WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม คลุกปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกอัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 10 กิโลกรัม ร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) และโรยยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ระยะแทงเข็ม

ทั้งสองกรรมวิธีมีดำเนินการอื่นๆได้แก่ 1) เตรียมดิน 2) การปลูก 3) การดูแลรักษา 4) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดำเนินการตามวิธีการเกษตรกร มีการไถเตรียมดินโดยไถดะด้วยผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง และไถพรวนด้วยผาล 7 จำนวน 1 ครั้ง แล้วยกแปลงขนาดความกว้างของแปลง 2 เมตร และปลูกโดยใช้แรงงานคนโดยมีระยะแถว 50 เซนติเมตร ระยะหว่างหลุม 20 เซนติเมตร โดยเกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ปฏิบัติดูแลรักษา ทั้ง 2 กรรมวิธี ในทุกขั้นตอนการผลิต

บันทึกข้อมูล 1. ข้อมูลองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ผลผลิตฝักสดต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด จำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ด 2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

4. การขยายผลเทคโนโลยี

ทำการขยายผลการใช้เทคโนโลยีผ่านการทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีกับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรมาเรียนรู้ดูงาน และทำการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการเกษตร และนักส่งเสริมการเกษตร โดยร่วมบูรณาการร่วมกันระหว่างศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์และสำนักงานเกษตรอำเภอโกรกพระ

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร ตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2561–เมษายน 2564

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและวิเคราะห์พื้นที่

ทำการคัดเลือกพื้นที่ หมู่ 5 ตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ เนื่องจากเป็นพื้นที่แหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญของจังหวัดนครสวรรค์ จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่ามีพื้นที่ปลูก 120 ถึง 150 ไร่ต่อปี เป็นการผลิตถั่วลิสงหลังจากการปลูกข้าว มีการใช้น้ำชลประทาน นิยมผลิตเป็นถั่วลิสงในรูปฝักสดเพื่อขายให้กับพ่อค้าคนกลาง ลักษณะดินในพื้นที่ปลูกเป็นดินเหนียวปนทรายและดินร่วนเหนียว ปัญหาสำคัญของเกษตรกรในพื้นที่คือเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม การเลือกพันธุ์ปลูกไม่เหมาะสมกับความต้องการของตลาด โดยเกษตรกรปลูกพันธุ์ขอนแก่น 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ผลิตเป็นถั่วฝักแห้ง และมีปัญหาของโรคโคนเน่า ทำให้มีผลผลิตต่ำ

2. การถ่ายทอดความรู้

ดำเนินการจัดฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ หลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง โดยได้ถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาสาระสำคัญประกอบด้วย พันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 84-8 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง และการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของถั่วลิสง มีเกษตรกรเข้าร่วมฝึกอบรม ในปี 2561 และปี 2562 ปีละ 20 ราย รวม 40 ราย

3. การทดสอบเทคโนโลยี

ปีเพาะปลูก 2561 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกร พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 7.6 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง 18 ราย (1.05-1.68 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 3 ราย (8 mg/kg) และระดับสูง 15 ราย (15-58 mg/kg) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 4 ราย (36-38 mg/kg) ระดับปานกลาง 9 ราย (57-77 mg/kg) และระดับสูง 5 ราย (93-128 mg/kg) (Table 1) ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิตฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 718.7 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 663 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.75 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ส่วนจำนวนต้นต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 38,300 ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 38,133 ต้นต่อไร่ (Table 2)

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 14,554 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 2,947 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 11,536 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 4.93 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 13,488 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 2,919 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 10,585 บาทต่อไร่

สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 4.61 เมื่อนำมาคิดเป็นผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.24 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร (Table 4)

ปีเพาะปลูก 2562 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.6 ถึง 7.7 มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ 2 ราย (0.44-0.90 %) ระดับปานกลาง 6 ราย (1.08-1.69 %) และระดับสูง 2 ราย (2.16-2.30 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ 3 ราย (4-7 mg/kg) ระดับปานกลาง 1 ราย (10 mg/kg) และระดับสูง 6 ราย (15-49 mg/kg) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 4 ราย (24-26 mg/kg) ระดับปานกลาง 4 ราย (40-52 mg/kg) และระดับสูง 2 ราย (81-88 mg/kg) (Table 1) จากผลการทดสอบในปี 2561 เกษตรกรเกิดการยอมรับพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 เกษตรกรจึงนำพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ไปปลูกในกรรมวิธีเกษตรกรด้วย ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 827 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 488 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 64.33 % และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 56.92 กรัม ขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 739.6 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 432 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 63.15 % และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 52.38 กรัม จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนัก 100 เมล็ด เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.57 11.48 1.83 และ 7.98 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ส่วนจำนวนต้นต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 37,980 ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 37,620 ต้นต่อไร่ (Table 3)

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 18,194 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 6,024 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 12,167 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 3.02 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 16,271 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 5,290 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 10,981 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 3.08 เมื่อนำมาคิดเป็นผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 9.75 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร (Table 4)

ปีเพาะปลูก 2563 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 7.5 มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ 2 ราย (0.44-0.82 %) ระดับปานกลาง 6 ราย (1.08-1.69 %) และระดับสูง 2 ราย (2.16-2.30 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ 3 ราย (4-7 mg/kg) ระดับปานกลาง 1 ราย (10 mg/kg) และระดับสูง 6 ราย (15-49 mg/kg) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 4 ราย (24-35 mg/kg) ระดับปานกลาง 4 ราย (45-52 mg/kg) และระดับสูง 2 ราย (81-88 mg/kg) (Table 1) ในปี 2563 เกษตรกรเกิดการยอมรับพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 เกษตรกรจึงนำพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ไปปลูกในกรรมวิธีเกษตรกรด้วย ผลการทดสอบพบว่าผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 798 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 441 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 61.44 % และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 53.99 กรัม ขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรมี ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 740 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 377 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 60.19 % และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 52.33 กรัม จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนัก 100 เมล็ด เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.27 14.51 2.03 และ 3.07 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ส่วนจำนวนต้นต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 37,830 ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 37,560 ต้นต่อไร่ (Table 3)

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 17,514 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 5,716 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 11,840 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 3.05 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 16,280 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 5,366 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 10,894 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.99 เมื่อนำมาคิดเป็นผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7.99 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร (Table 4)

จากผลการทดสอบทั้ง 3 ปีเพาะปลูก แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรส่งผลให้มีผลผลิตถั่วลิสงเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้ง 3 ปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.51 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งเป็นผลมาจากเมล็ดถั่วลิสงมีการเจริญที่สมบูรณ์ จากการได้รับธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการ (วลีรัตน์ และคณะ, 2557) และจากการใส่ยิปซัมเข้าไปในการผลิตถั่วลิสงเพื่อเพิ่มธาตุแคลเซียม จึงทำให้ถั่วลิสงติดฝักที่มีความสมบูรณ์ มีเมล็ดเต็มฝัก และเมล็ดมีคุณภาพดี (ปาริชาติและคณะ, 2557) เกษตรกรมีการยอมรับพันธุ์ขอนแก่น 84-8 เนื่องจากสามารถจำหน่ายได้ง่าย ตรงกับความต้องการของตลาด ทำให้เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ขอนแก่น 84-8 ตั้งแต่ฤดูการปลูกปี 2562 ด้านเศรษฐศาสตร์จะเห็นได้ว่า การใช้วิธีของกรมวิชาการเกษตรนั้นส่งผลให้มีผลตอบแทนสูงกว่าวิธีของเกษตรกร เฉลี่ย 3 ปี มีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.66 แต่ในส่วนของต้นทุนนั้นพบว่ากรรมของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนที่สูงกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากกรรมวิธีของเกษตรกรนั้นมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยกว่า เช่น เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยเคมีที่น้อยกว่า ไม่มีการใส่ยิปซัม และไม่มีการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบี่ยมกับสารป้องกันเชื้อราคาร์เบนดาซิม แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในส่วนของสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่ามีค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร

4. การขยายผลเทคโนโลยี

4.1 การจัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยี จากการที่ได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการทดสอบพันธุ์และการใช้ใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตถั่วลิสงจังหวัดนครสวรรค์มาตั้งแต่ปี 2561-2563 จนมั่นใจในเทคโนโลยีว่าสามารถเพิ่มผลผลิตในพื้นที่แหล่งปลูกตำบลเนินศาลา อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ได้ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ จึงได้บูรณาการร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอโกรกพระ และเกษตรกรร่วมจัดทำแปลงต้นแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 35 ราย พื้นที่ 122 ไร่ ในปี 2564 เพื่อใช้เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการเกษตร และนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร โดยได้ดำเนินการผลิตถั่วลิสงตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรทั้งหมด โดยผลผลิตแปลงต้นแบบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 743.71 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5,727 บาทต่อไร่ เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตฝักสดราคา 22 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้เฉลี่ย 16,326 บาทต่อไร่ ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 10,561 บาทต่อไร่ มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 2.83 (Table 5)

4.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรในพื้นที่ ผ่านงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี ในปี 2564 โดยมีเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วม จำนวน 40 ราย ผลจากการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิจัย และนักส่งเสริมการเกษตร โดยเกษตรกรมีความพึงพอใจในและเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม การป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าขาว และเทคโนโลยีด้านพันธุ์ถั่วลิสง 84-8 ทั้งหมด เนื่องจากตลาดมีความต้องการมาก และยังบูรณาการกับสำนักงานเกษตรอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ในการเป็นวิทยากรเพื่อบรรยายในงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field day) ในปี 2562-2564 จำนวน 3 ครั้ง โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมงาน 200 ราย

จากผลการดำเนินงานตั้งแต่การทดสอบเทคโนโลยีจนถึงการขยายผลเทคโนโลยีสู่การใช้ประโยชน์กับเกษตรกรในพื้นที่อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ตั้งแต่ปี 2561-2564 ทำให้เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้

ปลูกถั่วลิสง เพื่อการจำหน่ายในรูปของฝักสด และจำหน่ายในรูปของเมล็ดพันธุ์ มีสมาชิกภายในกลุ่มจำนวน 35 ราย พื้นที่ 122 ไร่ และยังมีการขยายพื้นที่ปลูกถั่วลิสงจากสมาชิกภายในกลุ่มจำนวน 10 ราย เข้าไปในพื้นที่ดอนเพิ่มขึ้นอีก 78 ไร่ รวมเป็นพื้นที่การผลิตถั่วลิสงกว่า 200 ไร่ สามารถสร้างรายได้ภายในพื้นที่ทั้งด้านการจำหน่ายในรูปของฝักสด การแปรรูปเป็นถั่วทอดแผ่น ถั่วคั่วทราย และจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ให้กับเกษตรกรมากกว่า 2.2 ล้านบาทต่อปี

สรุปผลการทดลอง

1. ผลผลิตฝักสดระหว่างปี 2561-2563 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 719 827 และ 798 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.75 10.57 และ 7.27 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 3 ปี มีผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.51

2. ผลตอบแทนระหว่างปี 2561-2563 กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย 11,536 12,167 และ 11,840 บาทต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.24 9.75 และ 7.99 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 3 ปี มีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.66 และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนอยู่ที่ 3.67

3. เกิดการรวมตัวของเกษตรกรเป็นเครือข่ายการเรียนรู้ และสามารถขยายผลไปสู่เกษตรกรจำนวน 35 ราย พื้นที่ 200 ไร่ สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ทั้งด้านการจำหน่ายในรูปของฝักสด การแปรรูป และจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ภายในพื้นที่สูงถึง 2.2 ล้านบาทต่อปี

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายสุวิทย์ สอนสุข นายปรีชา กาเพ็ชร และนายอนุรักษ์ สุขขารมย์ ที่ให้คำปรึกษาและคำชี้แนะในการดำเนินงาน และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเกษตรอำเภอโกรกพระ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำพื้นที่และเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2554. ฐานข้อมูลพันธุ์พืชรับรอง พันธุ์พืชแนะนำ และสิ่งประดิษฐ์ กรมวิชาการเกษตร (ออนไลน์) แหล่งข้อมูล https://www.doa.go.th/cv/view.php?id=279: 13 ธันวาคม 2563.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2561. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช พืชอายุสั้น (รต.01) จังหวัดนครสวรรค์. (ออนไลน์) https://production.doae.go.th. 21 มิถุนายน 2562.

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

วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ บุญชู สายธนู พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ ประดับศรี เงินมั่น และ กิตติทัต แสนปลื้ม. 2557. การเพิ่มผลิตถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยการจัดการดิน ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี. แก่นเกษตร 2557 (42): 354-358.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2542. เอกสารวิชาการถั่วลิสง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Table 1 Soil analysis data and rate of fertilizer application, based on the soil analysis of farm test plots during 2018-2020

Year	Farmers	pH	Organic matter (%)	Available P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Rate of N-P_2O_5-K_2O (kg/rai)
2018	1.Samart Kamlarp	6.6	1.48	8	62	0-9-3
	2.Wanpen Sittichat	6.7	1.30	17	36	0-3-6
	3.Nakhon Lao-in	6.7	1.68	24	100	0-3-6
	4.Sombat Baotes	7.2	1.32	36	57	0-3-3
	5.Pirom Chotirat	7.4	1.18	8	37	0-9-6
	6.Payung Wannachat	7.6	1.20	56	58	0-3-3
	7. Chanong Sittichat	6.9	1.26	28	72	0-3-3
	8.Paitoon Jeenkoom	6.8	1.05	8	128	0-9-0
	9. Wichen Tipmongkong	6.6	1.33	15	36	0-3-6
	10. Wanna Chotirat	6.7	1.45	19	83	0-3-0
	11.Krouy nilpa	6.7	1.68	32	108	0-3-0
	12.Natcha Kansur	7.2	1.10	28	70	0-3-3
	13. Nouwarat Samutthai	7.4	1.38	20	76	0-3-3
	14. Amporn Cheukettakarn	7.6	1.20	15	38	0-3-6
	15. Tassama Kamlarp	6.9	1.68	36	58	0-3-3
	16. Pratheung Lekrat	6.8	1.53	18	67	0-3-3
	17. Boonyearn mouglek	7.3	1.24	58	77	0-3-3
	18.Chotika Lekrat	7.2	1.48	34	93	0-3-0
2019	1. Paitoon Jeenkoom	6.8	1.08	10	88	0-6-0
	2. Chanong Sittichat	6.9	1.20	17	45	0-3-3
	3. Lameat nilpa	7.0	0.44	7	24	3-9-6
	4. Wanpen Sittichat	7.1	1.69	18	47	0-3-3
	5. Seangdoen Sittichat	6.6	2.16	49	81	0-3-3
	6. Pirom Chotirat	6.8	0.90	4	26	3-9-6
	7. Nakhon Lao-in	6.8	1.02	15	28	0-3-6
	8. Natcha Kansur	6.9	1.48	16	52	0-3-3
	9. Payung Wannachat	7.8	1.10	21	35	0-3-6
	10. Pratheung Lekrat	7.1	2.30	5	40	0-9-3
2020	1. Wanpen Sittichat	6.8	1.69	18	47	0-3-3
	2. Payung Wannachat	6.8	1.10	21	35	0-3-6
	3. Nakhon Lao-in	6.9	1.02	15	28	0-3-6
	4. Pirom Chotirat	7.8	0.82	4	26	3-9-6
	5. Paitoon Jeenkoom	7.1	1.08	10	88	0-6-0
	6. Chanong Sittichat	6.5	1.20	17	45	0-3-3
	7. Krouy nilpa	6.8	0.44	7	24	3-9-6
	8. Natcha Kansur	6.7	1.48	16	52	0-3-3
	9. Pratheung Lekrat	7.5	2.30	5	40	0-9-3
	10. Seangdoen Sittichat	7.0	2.16	49	81	0-3-3

Table 2 Fresh pod yield and plant population of peanuts by using farmers and DOA technologies in dry season of 2018

Year	Farmers	Fresh pod yield (kg/rai)		Plant population (plant/rai)	
		Farmer	DOA	Farmer	DOA
2018	1.Samart	690	700	38,400	38,400
	2.Wanpen	830	833	37,800	38,400
	3.Nakhon	630	635	37,800	38,400
	4.Sombat	634	635	37,800	37,800
	5.Pirom	650	660	38,400	38,400
	6.Payung	750	760	37,800	37,800
	7. Chanong	830	833	38,400	38,400
	8.Paitoon	570	760	37,200	38,400
	9. Wichen	580	660	38,400	38,400
	10. Wanna	560	820	38,400	38,400
	11.Krouy	600	660	38,400	38,400
	12.Natcha	930	840	37,800	37,800
	13. Nouwarat	630	680	38,400	38,400
	14. Amporn	600	670	38,400	38,400
	15. Tassama	630	700	37,800	38,400
	16. Pratheung	620	720	38,400	38,400
	17. Boonyearn	580	670	38,400	38,400
	18.Chotika	620	700	38,400	38,400
	Average	663.0	718.7	38,133	38,300
	T-test	**		ns	
	Different (%)	7.75		0.44	

Table 3 Fresh pod yield, Dried pod yield, percent of seed crack, 100 dried seed weight and plant population of peanuts by using farmers and DOA technologies in dry season of 2019-2020

Year	Farmers	Fresh pod yield (kg/rai)		Dried pod yield (kg/rai)		Percent of seed crack (%)		100 dried seed weight (g)		Plant population (plant/rai)	
		Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
2019	1. Paitoon	716	780	360	440	68.00	68.6	54.60	56.20	38,400	38,400
	2. Chanong	780	790	370	410	61.52	63.22	49.30	58.70	37,800	38,400
	3. Lameat	740	940	400	530	60.28	60.5	49.20	60.00	37,800	38,400
	4. Wanpen	840	960	540	550	65.58	66.38	53.40	53.65	37,800	37,800
	5. Seangdoen	760	820	460	480	66.04	66.44	55.40	55.60	38,400	38,400
	6. Pirom	910	980	540	620	66.00	66.82	60.40	62.00	37,200	38,400
	7. Nakhon	690	890	450	550	60.52	63.68	55.00	61.30	36,000	37,200
	8. Natcha	642	690	410	430	60.88	61.82	48.00	54.90	37,800	37,800
	9. Payung	638	680	390	420	61.72	63.63	48.30	52.00	37,200	37,200
	10. Pratheung	680	740	400	450	60.98	62.20	50.20	54.85	37,800	37,800
	Average	739.6	827.0	432.0	488.0	63.15	64.33	52.38	56.92	37,620	37,980
	T-test	**		**		**		**		ns	
	Different (%)	10.57		11.48		1.83		7.98		0.95	
2020	1. Wanpen	560	620	260	320	60.00	60.50	52.40	55.30	38,100	37,800
	2. Payung	540	700	380	400	59.20	60.20	48.30	50.70	37,800	37,100
	3. Nakhon	960	960	530	540	61.60	61.80	60.20	61.00	37,800	37,100
	4. Pirom	760	820	380	420	60.50	62.21	59.80	60.50	37,800	37,100
	5. Paitoon	600	700	290	360	59.00	60.30	49.31	49.20	37,400	37,400
	6. Chanong	900	940	480	520	58.30	61.50	46.52	46.91	37,200	37,800
	7. Krouy	920	960	500	550	60.00	62.43	47.30	53.62	36,000	37,200
	8. Natcha	620	680	240	380	59.40	60.00	49.31	50.21	37,500	37,800
	9. Pratheung	920	940	480	580	63.30	64.30	58.82	60.30	37,200	37,200
	10.Seangdoen	620	660	230	340	60.60	61.20	51.41	52.20	37,800	37,800
	Average	740	798	377	441	60.19	61.44	52.33	53.99	37,560	37,830
	T-test	**		**		**		**		ns	
	Different (%)	7.27		14.51		2.03		3.07		0.71	

Table 4 Income, cost, return profit and benefit cost ratio (BCR) of peanuts by using farmers and DOA technologies in dry season of 2018-2020

Year	Farmers	Income (Bath/rai)		Cost (Bath/rai)		Return profit (Bath/rai)		BCR	
		Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
2018	1.Samart	14,000	14,000	2,942	2,942	11,358	11,358	4.75	4.75
	2.Wanpen	16,660	16,660	2,930	2,930	13,730	13,730	5.68	5.68
	3.Nakhon	12,600	12,600	2,940	2,940	9,660	9,660	4.28	4.28
	4.Sombat	12,600	12,600	2,944	2,944	9,656	9,656	4.27	4.27
	5.Pirom	16,660	16,660	2,945	2,945	13,715	13,715	5.65	5.65
	6.Payung	15,200	15,200	2,952	2,952	12,248	12,248	5.14	5.14
	7. Chanong	16,660	16,660	2,957	2,957	13,703	13,703	5.63	5.63
	8.Paitoon	11,400	15,200	2,845	2,950	8,555	12,250	4.00	5.15
	9. Wichen	11,600	13,200	2,852	2,940	8,748	8,660	4.06	4.48
	10. Wanna	11,200	16,400	2,847	2,943	8,353	13,457	3.93	5.57
	11.Krouy	12,000	13,200	2,844	2,950	9,153	10,257	4.21	4.47
	12.Natcha	18,600	16,800	2,905	2,944	15,695	13,856	6.40	5.70
	13. Nouwarat	12,600	13,600	2,940	2,952	9,660	10,648	4.28	4.60
	14. Amporn	12,000	13,400	2,935	2,947	9,045	10,453	4.08	4.54
	15. Tassama	12,600	14,000	2,944	2,952	9,656	11,048	4.27	4.74
	16. Pratheung	12,400	14,400	2,946	2,954	9,454	11,446	4.20	4.87
	17. Boonyearn	11,600	13,400	2,935	2,955	8,665	10,445	3.95	4.53
	18.Chotika	12,400	14,000	2,930	2,943	9,470	11,057	4.23	4.75
	Average	13,488	14,554	2,919	2,947	10,585	11,536	4.61	4.93
	Different	1,066		28		951		0.32	
	Different (%)	7.32		0.95		8.24		6.49	
2019	1. Paitoon	15,752	17,160	5,259	5,606	10,493	11,551	3.00	3.06
	2. Chanong	17,160	17,380	5,380	5,902	11,780	11,475	3.19	2.94
	3. Lameat	16,280	20,680	5,255	6,502	11,025	14,175	3.10	3.18
	4. Wanpen	18,480	21,120	5,620	6,582	12,860	14,535	3.29	3.21
	5. Seangdoen	16,720	18,040	5,300	6,022	11,420	12,015	3.15	3.00
	6. Pirom	20,020	21,560	5,972	6,662	14,048	14,895	3.35	3.24
	7. Nakhon	15,180	19,580	5,092	6,302	10,088	13,275	2.98	3.11
	8. Natcha	14,080	15,180	4,955	5,502	9,125	9,675	2.84	2.76
	9. Payung	14,080	14,960	4,955	5,462	9,125	9,495	2.84	2.74
	10. Pratheung	14,960	16,280	5,115	5,702	9,845	10,575	2.92	2.86
	Average	16,271	18,194	5,290	6,024	10,981	12,167	3.08	3.02
	Different	1,923.0		734.0		1,186.0		-0.06	
	Different (%)	10.57		12.18		9.75		-1.99	
2020	1. Wanpen	12,320	13,640	4,875	4,969	7,445	8,671	2.52	2.74
	2. Payung	11,880	15,400	4,520	5,229	7,360	10,171	2.62	2.94
	3. Nakhon	21,120	21,120	6,235	6,553	14,885	14,567	3.38	3.22
	4. Pirom	16,720	18,040	5,400	5,706	11,320	12,334	3.09	3.16
	5. Paitoon	13,200	15,400	4,660	5,226	8,440	10,174	2.77	2.94
	6. Chanong	19,800	20,680	6,032	6,470	13,768	14,210	3.28	3.19
	7. Krouy	20,240	21,120	6,112	6,326	14,128	14,794	3.31	3.33
	8. Natcha	13,640	14,960	4,975	5,146	8,665	9,814	2.74	2.9
	9. Pratheung	20,240	20,260	5,975	6,246	14,265	14,434	3.38	3.31
	10.Seangdoen	13640	14,520	4,875	5,290	8,665	9,230	2.74	2.74
	Average	16,280	17,514	5,366	5,716	10,894	11,840	2.99	3.05
	Different	1,234.0		350.0		946.0		0.06	
	Different (%)	7.05		6.12		7.99		1.97	

Table 5 Fresh yield Income, cost, return profit and benefit cost ratio (BCR) of master plots peanuts production in 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

Figure 1 Technology transfer of peanut production at Krok Phra district

Figure 2 Master plot of peanut production at Krok Phra district

Figure 3 Yield of peanut Khon Kaen 84-8 varieties in master plot production

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในจังหวัดชัยนาท
Development and Expansion of Sustainable Peanut Production Technology in Chainat Province

วรากรณ์ เรือนแก้ว[1/] ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่[2/] วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] อุกกฤษ ดวงแก้ว[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/]
วารีรัตน์ สมประทุม[1/] วรปัญญ์ สอนสุข[1/] ทิตยา ประเสริฐกุล[1/] อารดา มาสริ[1/]
Warakorn Ruankaew[1/] Chatchewin Dawyai[2/] Watchara Suwanart[1/] Ukkrid Duangkaew[1/] Kruawan Boonngoen[1/] Wareerat Sompratoom[1/] Worapan Sornsuk[1/] Thidtaya Prasertkul[1/] Arada Masari[1/]

ABSTRACT

Development and Expansion of Sustainable Peanut Production Technology in Chainat Province. This study for test of technology for peanut production after rice field to increase the yield Operated in the area of Thamma Mun Subdistrict,Muang Chainat District Chainat Province. The experimental period is from October, 2018 to September 2021. It carried out in plots of 10 farmers per year, total area 20 rai, with 2 methods. The testing method, which the technology set of the Department of Agriculture, Seed mix, chemical fertilizer according to soil analysis Rhizobium biofertilizers and gypsum compaired with farmer's method Planting is carried out from November to December and harvested from February to March of every year. Fertilizer application by test method yields average fresh pod yield. Average dry pod yield The average shelling percentage and the average 100 seed weight was 1,060 kg per rai, 603 kg per rai, 58.3% and 38.5 g respectively, were higher than the farmer's method **of** percentage was 21.8 20.4 4.67 and 8.76 g respectively. The method of the Department of Agriculture has an cost, income and return of which is higher than the farmer's method of 11.7 21.9 and 61.5 respectively, while the average income-to-investment ratio of the Department of Agriculture's processes was close to that of the farmers' methods were at 2.20 and 2.41, respectively. Then, the technology has been expanded to bring benefits in the year 2021 by integrating with government and private agencies. through making prototype plots and exchanging knowledge in the area of peanut planting after rice harvesting, Mueang Chainat District and Manorom District Chainat Province The farmers accepted the technology of the Department of Agriculture. and can be extended to 40 farmers in an area of 160 rai. Three years of testing showed that the technology containing seed mix, chemical fertilizer according to soil analysis. Rhizobium biofertilizers and gypsum can reduce costs and increase the yield of peanuts after the rice fields.

Keywords : Groundnut, Fertilizer, Rhizobium, Quality

บทคัดย่อ

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างยั่งยืนในจังหวัดชัยนาท ดำเนินการทดลองระหว่าง 1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2564 ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิต

[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/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย 64120 โทรศัพท์ 055-681384
[2/] Sukhothai Agricultural Research and Development Center, Si Samrong District, Sukhothai 64120 Tel 055-681384

ถั่วลิสงของเกษตรกร ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท มีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ10 ราย รวมพื้นที่ 20 ไร่ เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ได้แก่ 1) กรรมวิธีทดสอบเป็นเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร คือใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น คลุกสารเคมีคาร์เบนดาซิม 50% WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 2) กรรมวิธีเกษตรกร คือใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น ใส่ปุ๋ยเคมีโดยพ่นทางใบ โดยปลูกเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม และเก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคมของปีถัดไป ผลการทดสอบพบว่าการใส่ปุ๋ยโดยกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยและน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 1,060 กิโลกรัมต่อไร่ 603 กิโลกรัมต่อไร่ 58.3% และ 38.5 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 21.8 20.4 4.67 และ 8.76 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 11.7 21.9 และ 61.5 ตามลำดับ ขณะที่สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบใกล้เคียงกับกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ที่ 2.20 และ 2.41 ตามลำดับ จากนั้นได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวขยายผลสู่การใช้ประโยชน์ ในปี พ.ศ. 2564 โดยบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ผ่านการทำแปลงต้นแบบและเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในพื้นที่แหล่งปลูกถั่วลิสงหลังนา อำเภอเมืองชัยนาทและอำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท โดยเกษตรกรยอมรับในเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร และสามารถขยายผลไปสู่เกษตรกร จำนวน 40 ราย พื้นที่ 160 ไร่ จากการทดสอบทั้ง 3 ปี แสดงให้เห็นว่าชุดเทคโนโลยีที่ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น การใช้สารคลุกเมล็ด การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและยิปซัมในระยะออกดอก สามารถลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วลิสงหลังนาได้

คำหลัก: ถั่วลิสง ปุ๋ยเคมี ไรโซเบียม คุณภาพ

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชไร่ตระกูลถั่วที่สามารถปลูกได้ตลอดปี เป็นพืชที่เหมาะสมกับการปลูกในระบบปลูกพืชหรือปลูกเป็นพืชไร่หลังนา โดยในปี 2555 เขตพื้นที่ภาคกลาง มีพื้นที่ปลูกถั่วลิสง 12,100 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 268 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) พื้นที่ปลูกถั่วลิสงกระจายอยู่ในจังหวัดนครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี และชัยนาท พื้นที่ปลูก 6,010 3,680 3,040 520 และ 495 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสภาพพื้นที่ปลูกพบทั้งสภาพไร่และพื้นที่ปลูกหลังการทำนา โดยส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางนิยมปลูกพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อบริโภคฝักต้ม และจากการศึกษาปัญหาของการผลิตถั่วลิสงในภาคกลางพบว่าเกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ต้นทุนการผลิตสูง ระยะปลูกและการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม (วรยุทธ, 2558)

จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ปลูกถั่วลิสงอยู่ในตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท เป็นพื้นที่ติดริมแม่น้ำเจ้าพระยา อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 38 ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายเล็กน้อย เป็นดินน้ำไหลทรายมูล ซึ่งมีความเหมาะสมกับการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้ง อีกทั้งตลาดในพื้นที่มีความต้องการถั่วลิสงเมล็ดสีแดง จากผลการวิเคราะห์พื้นที่และ ผลการศึกษาที่ผ่านมาของแหล่งปลูกถั่วลิสงจังหวัดชัยนาท พบประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการผลิตถั่วลิสงในจังหวัดชัยนาท คือ ต้นทุนการผลิตสูง และผลผลิตมีเมล็ดลีบประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งเกษตรกรขาดความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยที่ถูกวิธี จึงทำให้ต้นทุนสูง ขาดพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำไม่ตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค พันธุ์ถั่วลิสงเป็นอีกปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต โดยเกษตรกรปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น ซึ่งให้ผลผลิตต่ำ จึงควรใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อพื้นที่ เช่น พันธุ์ขอนแก่น 84-8 เป็นพันธุ์ถั่วฝักต้ม ลักษณะเด่น คือ มีขนาดเมล็ดโต โดยน้ำหนัก 100 เมล็ด 49.9 กรัม ให้ผลผลิตฝักสด 643-786 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักแห้ง 289 กิโลกรัมต่อไร่ มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู ค่อนข้างทนทานต่อโรคโคนเน่าขาวที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ประโยชน์ใน 2 รูปแบบ คือ ใช้บริโภคเป็นถั่วฝักต้ม และถั่วกะเทาะเปลือก (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3, 2560)

จากประเด็นปัญหาข้างต้น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ได้วางแนวทางในการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงหลังนา โดยเน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงหลังนาอย่างถูกต้องและเหมาะสม ด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม มีการนำยิปซัมไปใช้ในการผลิตถั่วลิสง มีการใช้สารเคมีคาร์เบนดาซิม 50%WP คลุกเมล็ด เพื่อป้องกันโรคโคนเน่าและพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อเพิ่มผลผลิต พร้อมทั้งจัดทำแปลงต้นแบบให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และหากเกษตรกรใกล้เคียงสนใจจะทำให้สามารถขยายพื้นที่ในการผลิตถั่วลิสงอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีความรู้ความสามารถในการผลิตถั่วลิสงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงขึ้น เพื่อยกระดับคุณภาพและผลผลิต สร้างองค์ความรู้การผลิตถั่วลิสงเฉพาะพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองในการผลิต รักษาระดับผลผลิตได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำผลการดำเนินงานในครั้งนี้ไปใช้เป็นคำแนะนำเรื่องเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างถูกต้องและเหมาะสมในพื้นที่จังหวัดชัยนาทต่อไป

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
5. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ยิปซัม
6. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ คาร์เบนดาซิม
7. เครื่องชั่ง และไม้วัดความสูง

- วิธีการ

1. คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและวิเคราะห์พื้นที่ คัดเลือกพื้นที่การทดลองจากแหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญในจังหวัดชัยนาท โดยพิจารณาจากพื้นที่แหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญ และทำการวิเคราะห์พื้นที่โดยการสำรวจพื้นที่ปลูกรายแปลง เพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และวางแผนการดำเนินงาน

2. การถ่ายทอดความรู้ โดยการจัดฝึกอบรมเกษตรกร และจัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในปี 2562-2564 โดยบูรณาการร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร

3. การทดสอบเทคโนโลยี ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีจำนวน 3 ปี ในปี พ.ศ. 2562-2564 มีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ 10 ราย ทดสอบในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในแปลงของเกษตรกรก่อนการทดสอบ โดยการทดสอบเทคโนโลยีเป็นการเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 1 ไร่ แบ่งเป็นแปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 8 ตารางเมตร เปรียบเทียบกับแปลงของเกษตรกร 1 ไร่ ดังนี้

กรรมวิธีเกษตรกร ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น ใส่ปุ๋ยเคมี 1 ครั้ง ที่ 15 วันหลังปลูกสูตร 15-15-15 ผสมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ หรือ 16-8-8 อัตรา 25 กก./ไร่ (N- P_2O_5 – K_2O = 7.62-1.88-1.88)

กรรมวิธีทดสอบ ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเคมีคาร์เบนดาซิม 50% WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม คลุกปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก ร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) และโรยยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ระยะแทงเข็ม

ทั้งสองกรรมวิธีมีการดำเนินการอื่นๆ ได้แก่ 1) เตรียมดิน 2) การปลูก 3) การดูแลรักษา 4) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดำเนินการตามวิธีการเกษตรกร โดยมีการไถเตรียมดินโดยไถดะด้วยผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง และไถพรวนด้วยผาล 7 จำนวน 1 ครั้ง ยกแปลงขนาดความกว้างของแปลง 2 เมตร และปลูกโดยใช้แรงงานคนโดยมีระยะแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร โดยเกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ปฏิบัติดูแลรักษา ทั้ง 2 กรรมวิธี ในทุกขั้นตอนการผลิต

การบันทึกข้อมูล ผลผลิตฝักสดต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด จำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) และแบบสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกร

4. การขยายผลสู่เกษตรกร ในปี 2564 ทำการขยายผลการใช้เทคโนโลยีผ่านการทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีกับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทำการเสวนา โดยร่วมบูรณาการร่วมกันระหว่างสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และสำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่ปลูกถั่วลิสง

- เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 – กันยายน 2564 แปลงเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและวิเคราะห์พื้นที่ คัดเลือกพื้นที่หมู่ที่ 7 ต.ธรรมามูล อ.เมืองชัยนาท จ.ชัยนาท เนื่องจากเป็นแหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า มีพื้นที่ปลูก 80 - 100 ไร่ต่อปี เป็นการผลิตถั่วลิสงในฤดูแล้งหรือหลังจากการทำนา มีการใช้น้ำชลประทาน นิยมผลิตเป็นถั่วลิสงในรูปฝักสดเพื่อขายให้กับพ่อค้าคนกลาง ลักษณะดินในพื้นที่ปลูกเป็นดินเหนียวปนทรายและดินร่วนเหนียว ปัญหาสำคัญของเกษตรกรในพื้นที่คือเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่เหมาะสม ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูถั่วลิสงไม่ถูกต้อง และไม่มีการใช้ยิปซัมเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิต

2. การถ่ายทอดความรู้

ดำเนินการจัดฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้หลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง โดยได้ถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาสาระสำคัญประกอบไปด้วย พันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง และการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของถั่วลิสง มีเกษตรกรเข้าร่วมฝึกอบรม ในปี 2562 ถึง ปี 2564 ปีละ 20 ราย รวม 60 ราย

3. การทดสอบเทคโนโลยี

ปี 2562 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ 6 ราย ระดับปานกลาง 4 ราย ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 1 ราย และระดับสูง 9 ราย และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 6 ราย ระดับปานกลาง 4 จึงแนะนำให้เกษตรกรใช้ปริมาณแม่ปุ๋ย (Table 1) ผลการทดสอบพบว่า จำนวนฝักต่อต้น ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนฝักเฉลี่ย 9.12 ฝักต่อหลุม ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 715.50 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 308.20 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 59.13% และน้ำหนัก 100

เมล็ดเฉลี่ย 35.94 กรัม ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีจำนวนฝักเฉลี่ย 8.51 ฝักต่อหลุม ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 707.60 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 302.90 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 57.75 % และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 35.32 กรัม (Table 2)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 7,936 บาทต่อไร่ มีรายได้ 15,479 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 7,543 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 1.95 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุน 8,096 บาทต่อไร่ มีรายได้ 15,652 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 7,555 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 1.93 (Table 3) จะเห็นได้ว่า การใช้กรรมวิธีทดสอบนั้นส่งผลให้มีรายได้ และผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1.12 และ 0.16% ตามลำดับ แต่ในส่วนของต้นทุนนั้นพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากกรรมวิธีทดสอบ มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่าคือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมและสารป้องกันเชื้อราคาร์เบนดาซิมและยิปซัมในระยะออกดอก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในส่วนของสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) จะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

ปี 2563 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.4 ถึง 6.1 มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ 5 ราย ระดับปานกลาง 2 ราย และระดับสูง 3 ราย ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 1 ราย และระดับสูง 9 ราย และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 5 ราย ระดับปานกลาง 5 ราย จึงแนะนำให้เกษตรกรใช้ปริมาณแม่ปุ๋ย (Table 1) ผลการทดสอบพบว่า จำนวนหลุมต่อไร่ ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และจำนวนฝักต่อหลุม เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีเกษตรกร มีจำนวนหลุมเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 41,280 หลุมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนหลุมเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 49,200 หลุมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักสด กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 938.4 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 752.8 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 8,115 บาท/ไร่ มีรายได้ 18,120 บาท/ไร่ ผลตอบแทน 10,005 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.23 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุน 9,224 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.44 (Table 3) จากผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์จะเห็นได้ว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้และผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 24.38 และ 33.07% ตามลำดับ สำหรับต้นทุนการผลิตพบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนสูงกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากกรรมวิธีทดสอบมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่า เช่น การใส่ปุ๋ยเคมี และการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมกับสารป้องกันเชื้อราคาร์เบนดาซิมและยิปซัมในระยะออกดอก แต่เมื่อพิจารณาในสัดส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร (Table 3)

ปี 2564 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ 5 ราย ระดับปานกลาง 5 ราย ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ใน ระดับปานกลาง 1 ราย และระดับสูง 9 ราย และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 5 ราย ระดับปานกลาง 5 จึงแนะนำให้เกษตรกรใช้ปริมาณแม่ปุ๋ย (Table 1) ผลการทดสอบพบว่าจำนวนฝักต่อหลุม จำนวนหลุมต่อไร่ ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนหลุมเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 39,720 หลุมต่อไร่ จำนวนฝักต่อหลุมเฉลี่ย 8 ฝักต่อหลุม ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 1,152 กิโลกรัมไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 858 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 54.3 น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 35.7 กรัม ส่วนกรรมวิธีทดสอบ มีจำนวนหลุมเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 44,620 หลุมต่อไร่ จำนวนฝักต่อหลุมเฉลี่ย 9.5 ฝักต่อหลุม ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 1,528

กิโลกรัมไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 1,080 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 59.1 น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 43.4 กรัม (Table 2)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 10,230 บาทต่อไร่ มีรายได้ 24,306 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 15,114 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.35 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุน 12,030 บาทต่อไร่ มีรายได้ 32,419 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 21,586 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.69(Table 3) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์จะเห็นได้ว่า การใช้กรรมวิธีทดสอบนั้นส่งผลให้ มีรายได้และผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 33.38 และ 42.82% ตามลำดับ แต่ในส่วนของต้นทุนนั้น พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนสูงกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากกรรมวิธีทดสอบ มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่า เช่น การใส่ปุ๋ยเคมี และการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ย ไรโซเบียมกับสารป้องกันเชื้อราคาร์เบนดาซิมและยิปซัมในระยะออกดอก แต่เมื่อพิจารณาในสัดส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

จากผลการทดสอบทั้ง 3 ปีเพาะปลูก แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรสามารถเพิ่มคุณภาพและผลผลิตของถั่วลิสงได้เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและการใช้ยิปซัมเพื่อลดอัตราการเกิดเมล็ดลีบ ตั้งแต่ฤดูการปลูกปี 2562 ส่วนผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้ง 3 ปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.4 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากถั่วลิสงได้รับธาตุอาหารอย่างเหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ วลีรัตน์ และคณะ (2557) ทำการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงในจังหวัดอุบลราชธานี ดำเนินการทดสอบการปลูกถั่วลิสง 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบโดยปลูกถั่วลิสงคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยไรโซเบียม ใส่โดโลไมท์ และโรยยิปซัม เพื่อเพิ่มแคลเซียมแก้ปัญหาเมล็ดลีบ โดยใช้วิธีคลุกเมล็ดด้วยไรโซเบียมก่อนปลูกเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตถั่วลิสงสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จะเห็นได้ว่า กรรมวิธีทดสอบนั้นส่งผลให้มีรายได้ และผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 3 ปี มีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 25.3 แต่ในส่วนของต้นทุนนั้นพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีการยิปซัม การคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมกับสารป้องกันเชื้อราคาร์เบนดาซิม แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในส่วนของสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) จะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ วสันต์ และคณะ (2556) พบว่าเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสงในฤดูฝนจังหวัดกาฬสินธุ์ กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตฝักแห้งและเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่จะมีต้นทุนการผลิตสูงกว่า สัดส่วนของรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่า ดังนั้นการทดสอบควรประเมินต้นทุนและกำหนดปัจจัยที่จะนำไปใช้ในการทดสอบอย่างรอบคอบ เพื่อให้การทดสอบสามารถแก้ปัญหาผลผลิตขณะเดียวกันต้องมีประสิทธิภาพเพราะใช้ต้นทุนต่ำ การทดสอบจะเกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

4. การขยายผลเทคโนโลยี

ปี 2564 มีการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงที่สามารถเพิ่มผลผลิตในพื้นที่แหล่งปลูก 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 พบว่าผลผลิตแปลงต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 1,016 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5,368 บาทต่อไร่ เกษตรกรจำหน่ายผลผลิต ฝักสดราคา 14-25 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 10,711 บาทต่อไร่ มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนอยู่ที่ 3.00 (Table 4) ผลจากการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิจัย และนักส่งเสริม

การเกษตร โดยเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับปานกลางถึงมากในเทคโนโลยีการผลิตพืชหลังนาโดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและยิปซัม คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 5)

สรุปผลการทดลอง

1. ผลผลิตฝักสดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น ระหว่างปี 2562-2564 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 715 938 และ 1,528 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.11 24.6 และ 32.6 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 3 ปี มีผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.4

2. ผลตอบแทนปี 2562-2564 กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย 7,555 13,314 และ 21,586 บาทต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.16 33 และ 42.8 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 3 ปี มีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 25.3 และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนอยู่ที่ 2.41 และ 2.20

3. จากการทำแปลงขยายผลในปี 2564 เกิดการรวมตัวของเกษตรกรเป็นเครือข่ายการเรียนรู้ และสามารถขยายผลไปสู่เกษตรกรจำนวน 40 รายในอำเภอเมืองชัยนาท รวมพื้นที่ 160 ไร่ สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ทั้งด้านการจำหน่ายในรูปของฝักสด การแปรรูป และจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ภายในพื้นที่สูงถึง 3.4 ล้านบาทต่อปี

4. จากการสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ เกษตรกรร้อยละ 75 พอใจมากกับความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการปลูกพืชหลังนาจากกรมวิชาการเกษตร และเกษตรกรร้อยละ 45 พอใจมากกับเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการปลูกพืชหลังนาที่สามารถทำให้ลดต้นทุนการผลิต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่จังหวัดชัยนาท และเกษตรกรที่ร่วมทำงานวิจัยทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการจนสิ้นสุดโครงการ และประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร. 2560. สถานการณ์การปลูกพืชของสิงห์บุรีปี 2559/60. กรมส่งเสริมการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล; http://production2.doae.go.th/. (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. (4 มิถุนายน 2562)

อนันต์ พลธานี และวิทยา ตรีโลเกศ. 2548. *การตอบสนองของถั่วลิสงต่อการใส่ปุ๋ยเคมีและปูนขาวเมื่อปลูกตามหลังข้าวในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้น*. KKU Res.J.10 (2): Apr-Jun 2005.

Table 1 Soil analysis data and rate of fertilizer application based on the soil analysis of farm test plots during 2019-2021

Year	Farmers	pH	Organic matter (%)	Available P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Rate of N-P_2O_5-K_2O (kg/rai)
2019	1.Somsak Jusingh	5.38	0.97	16	55	3-3-3
	2.Sangwian Matloy	6.01	0.04	16	17	3-3-6
	3.Kritsada Matloy	5.85	0.94	12	36	3-6-6
	4.Somsri Jusingh	5.40	1.05	26	44	0-3-3
	5.Kitti Phaengnakorn	6.05	0.77	14	31	3-3-6
	6.Boonchob Khantayok	6.08	1.27	21	35	0-3-6
	7.Amphan Onkon	5.57	1.21	26	57	0-3-3
	8.Prayong Phaengruen	5.61	0.59	24	12	3-3-6
	9.Tawich Rodson	6.76	0.40	14	28	3-3-6
	10.Pairoj Onsing	5.89	1.21	44	45	0-3-3
2020	1.Somsak Jusingh	5.48	0.96	18	51	3-3-6
	2.Sangwian Matloy	6.11	0.15	18	17	3-6-6
	3.Kritsada Matloy	5.75	0.95	15	35	3-3-6
	4.Somsri Jusingh	5.50	1.11	29	44	3-3-6
	5.Kitti Phaengnakorn	6.75	0.78	12	32	0-3-3
	6.Prayong Phaengruen	5.65	0.66	21	14	0-3-3
	7.Pairoj Onsing	5.91	1.27	40	40	0-3-3
	8.Chalo Chusing	5.55	0.99	14	51	3-3-3
	9.Amphan Onkon	5.43	1.22	24	52	3-3-3
	10.Wirat Chukhuan	6.03	0.74	21	35	3-3-6
2021	1.Somsak Jusingh	5.30	0.97	18	56	3-3-6
	2.Sangwian Matloy	6.04	0.12	18	19	3-6-6
	3.Kritsada Matloy	5.62	0.98	17	39	3-3-6
	4.Somsri Jusingh	5.21	1.15	23	43	3-3-6

5.Kitti Phaengnakorn	6.36	0.79	18	32	0-3-3
6.Prayong Phaengruen	5.72	0.63	28	17	0-3-3
7.Pairoj Onsing	5.99	1.11	47	46	0-3-3
8.Chalo Chusing	5.36	0.68	19	56	3-3-3
9.Amphan Onkon	5.65	1.27	25	58	3-3-3
10.Wirat Chukhuan	6.34	0.79	21	35	3-3-6

Table 2 Fresh pod yield and plant population of peanuts by using farmers and DOA technologies in dry season during 2019–2021

Year	Farmers	Fresh pod yield (kg./rai)		Dried pod yield (kg./rai)		Percent of seed crack (%)		100 dried seed weight (g)		Plant population (plant/rai)	
		Farme	DOA	Farme	DOA	Farme	DOA	Farme	DOA	Farme	DOA
2019	1.Somsak Jusingh	6.00	7.50	1,106	944	459	472	66.27	60.00	61,600	55,600
	2.Sangwian Matloy	7.80	8.00	160	504	70	252	38.57	70.00	14,000	40,000
	3.Kritsada Matloy	6.10	7.00	440	400	176	140	55.68	68.57	36,400	38,400
	4.Somsri Jusingh	6.70	4.00	580	384	196	160	58.16	55.00	31,000	24,000
	5.Kitti Phaengnakorn	9.10	8.80	780	900	351	360	70.00	72.50	60,600	65,200
	6.Boonchob Khantayok	12.90	19.15	1,090	929	556	460	75.00	58.00	52,200	47,800
	7.Amphan Onkon	9.40	8.00	940	1,052	470	473.4	55.00	55.56	50,200	60,800
	8.Prayong Phaengruen	12.40	11.65	940	1,110	399.6	428.4	62.75	72.73	60,600	63,800
	9.Tawich Rodson	6.60	9.70	640	416	211.2	130	43.94	27.69	57,400	47,000
	10.Pairoj Onsing	8.10	7.40	400	516	140	206.4	52.14	51.25	40,600	43,200
	Average	8.51	9.12	707.60	715.50	302.9	308.2	57.75	59.13	46,460	48,580
	T-test	ns		ns		ns		ns		ns	
	Different (%)	7.17		1.12		1.75		2.39		4.56	
2020	1.Somsak Jusingh	720	1112	320	480	52.70	55.88	37.15	37.15	33,600	42,400
	2.Sangwian Matloy	752	880	280	320	53.33	54.55	28.30	29.5	56,800	58,400
	3.Kritsada Matloy	880	1200	336	512	56.00	50.88	32.15	34.11	46,400	59,200
	4.Somsri Jusingh	648	880	240	288	50.98	48.39	26.50	27.50	45600	53,600
	5.Kitti Phaengnakorn	1032	1160	480	560	66.93	69.34	50.50	53.60	60,000	61,600
	6.Prayong Phaengruen	400	464	240	320	60.00	62.50	34.60	39.09	34,400	37,600
	7.Pairoj Onsing	744	840	280	320	52.94	57.75	41.02	41.01	24,800	34,400
	8.Chalo Chusing	888	1144	432	512	53.85	63.48	29.02	31.19	53,600	68,000
	9.Amphan Onkon	672	816	320	336	54.41	55.88	34.19	30.11	25,600	30,400
	10.Wirat Chukhuan	792	888	496	560	50.59	48.04	39.12	40.10	32,000	46,400
	Average	752.8	938.4	342.4	420.8	55.17	56.67	35.25	36.33	41,280	49,200
	T-test	**		**		ns		ns		**	
	Different (%)	24.65		22.90		2.72		3.06		19.19	
2021	1.Somsak Jusingh	960	1,040	512	720	47.17	62.5	34.5	48.7	35,200	41,600
	2.Sangwian Matloy	1,440	1,760	1,232	1,360	59.54	62.58	37.9	37.91	43,200	43,200
	3.Kritsada Matloy	800	960	752	880	56.84	63.96	50.81	61.71	38,400	44,800
	4.Somsri Jusingh	1,120	1,760	880	1,168	50.43	57.14	31.83	41.79	38,400	44,800
	5.Kitti Phaengnakorn	1,120	1,600	880	1,072	56.36	52.94	37.34	36.39	48,000	62,400
	6.Prayong Phaengruen	1,280	1,920	656	960	59.52	57.75	36.22	42.02	48,000	52,800
	7.Pairoj Onsing	1,120	1,760	912	1,280	50.43	58.23	32.83	45.88	38,400	44,800
	8.Chalo Chusing	1,120	1,440	1,040	1,360	60	59.52	31.81	41.79	35,200	35,200
	9.Amphan Onkon	1,120	1,440	720	992	41.86	56.1	34.04	38.47	39,600	42,400
	10.Wirat Chukhuan	1,440	1,600	992	1,008	60.87	60	29.76	39.29	32,800	34,200
	Average	1,152	1,528	858	1,080	54.3	59.07	35.7	43.4	39,720	44,620
	T-test	**		**		*		**		**	
	Different (%)	32.64		25.87		8.78		21.57		12.34	

ns = non-significant $p>0.05$

* = significant at $p\leq0.05$

** = significantly different at p≤0.01.

Table 3 Income, cost, return profit and benefit cost ratio (BCR) of peanuts by using farmers and DOA technologies in dry season during 2019-2021

Year	Farmers	Income (Bath/rai)		Cost (Bath/rai)		Return profit (Bath/rai)		BCR	
		Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
2019	1.Somsak Jusingh	24,194	20,650	9,198	8,773	14,996	11,877	2.63	2.35
	2.Sangwian Matloy	3,500	11,025	6,025	7,179	2,525	3,846	0.58	1.54
	3.Kritsada Matloy	9,625	8,750	7,025	6,843	2,600	1,907	1.37	1.28
	4.Somsri Jusingh	12,688	8,400	6,695	5,913	5,993	2,487	1.90	1.42
	5.Kitti Phaengnakorn	17,063	19,688	10,505	11,239	6,558	8,449	1.62	1.75
	6.Boonchob Khantayok	23,844	20,322	10,188	9,748	13,656	10,574	2.34	2.08
	7.Amphan Onkon	20,563	23,013	7,855	8,458	12,708	14,555	2.62	2.72
	8.Prayong Phaengruen	20,563	24,281	8,655	9,557	11,908	14,725	2.38	2.54
	9.Tawich Rodson	14,000	9,100	6,730	6,154	7,270	2,946	2.08	1.48
	10.Pairoj Onsing	8,750	11,288	6,480	7,098	2,270	4,190	1.35	1.59
	Average	15,479	15,652	7,936	8,096	7,543	7,555	1.95	1.93
	Different	173		160		12		-0.02	
	Different (%)	1.12		2.02		0.16		-1.03	
2020	1.Somsak Jusingh	17,280	26,688	6,951	8,783	10,329	17,905	2.48	3.03
	2.Sangwian Matloy	16,544	19,360	8,367	9,182	8,177	10,178	1.98	2.10
	3.Kritsada Matloy	19,360	26,400	8,847	10,382	10,513	16,018	2.19	2.54
	4.Somsri Jusingh	15,552	21,120	8,056	9,234	7,496	11,886	1.93	2.29
	5.Kitti Phaengnakorn	22,704	25,520	9,580	10,514	13,124	15,006	2.37	2.43
	6.Prayong Phaengruen	11,500	13,340	6,799	7,747	4,701	5,593	1.69	1.72
	7.Pairoj Onsing	17,856	20,160	7,957	8,625	9,899	11,535	2.24	2.34
	8.Chalo Chusing	21,312	27,456	8,650	10,318	12,662	17,138	2.46	2.66
	9.Amphan Onkon	16,128	19,584	7,464	8,312	8,664	11,272	2.16	2.36
	10.Wirat Chukhuan	22,968	25,752	8,479	9,147	14,489	16,605	2.71	2.82
	Average	18,120	22,538	8,115	9,224	10,005	13,314	2.23	2.44
	Different	4,418		1,109		3,309		0.21	
	Different (%)	24.38		13.67		33.07		9.42	
2021	1.Somsak Jusingh	21,120	22,880	8,728	9,418	12,392	13,462	2.42	2.43
	2.Sangwian Matloy	31,680	38,720	11,509	13,099	20,171	25,621	2.75	2.96
	3.Kritsada Matloy	17,600	21,120	9,029	10,019	8,571	11,101	1.95	2.11
	4.Somsri Jusingh	24,640	38,720	10,171	12,961	14,469	25,759	2.42	2.99
	5.Kitti Phaengnakorn	24,640	35,200	9,698	11,888	14,942	23,312	2.54	2.96
	6.Prayong Phaengruen	28,160	42,240	10,620	13,410	17,540	28,830	2.65	3.15
	7.Pairoj Onsing	24,640	38,720	10,271	13,061	14,369	25,659	2.40	2.96
	8.Chalo Chusing	14,260	19,710	10,380	11,970	14,260	19,710	1.37	1.65
	9.Amphan Onkon	24,640	31,680	10,391	11,981	14,249	19,699	2.37	2.64
	10.Wirat Chukhuan	31,680	35,200	11,506	12,496	20,174	22,704	2.75	2.82
	Average	24,306	32,419	10,230	12,030	15,114	21,586	2.36	2.67
	Different	8,113		1,800		6,472		0.31	
	Different (%)	33.38		17.60		42.82		13.14	

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

Table 4 Fresh yield Income, cost, return profit and benefit cost ratio (BCR) of master plots peanuts production in dry season, 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	3.00

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

Table 5 Satisfaction of the target group in using the research results for the benefit of the farmer peanuts production in dry season, 2021 at Chainat province

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	-	-

Figure 1 Technology transfer of peanut production in dry season, 2021 at Chainat province

Figure 2 Master plot of peanut production in dry season during 2019–2021 at Chainat province

Figure 3 Yield of peanut Khon Kaen varieties in master plot production in dry season during 2019–2021 at Chainat province

ภาคโปสเตอร์

โครงการชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรพืชผักบ่อสุพรรณ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี
Bo Suphan Academic Innovation Organic Vegetable Community Project Song Phi Nong District Suphan Buri Province

ศัสยมน นิเทศพัตรพงศ์[1/] อำไพ ประเสริฐสุข[1/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[1/]
นันทนา โพธิ์สุข[1/] รัตนาภรณ์ คชวงศ์[1/] รัชนก ทองเวียง[1/] แวัชรพล เชื้อเพชร[1/]
Susayamon Nitespatarapong[1/] Ampai Prasertsuk[1/] Tipdarunee Sittinam[1/]
Nanthana Phosuk[1/] Ruttanapon Cochawong[1/] Watcharaphol Chuaphet[1/]

ABSTRACT

Bo Suphan Agricultural Innovation Community Project Bo Suphan Subdistrict Song Phi Nong District Suphanburi Province under the project to drive research results into utilization. There was an activity to convert 8 types of vegetable prototypes using technology from the research of the Department of Agriculture, including aerated compost, Azolla, Trichoderma fungi. Sirin Rasamee bioluminescent mushroom Thai strain entomopathogenic nematodes, Stink bugs, BS DOA-20W1 and sticky glue traps used in the production of vegetables in the model plots of 10 farmers with the objective to bring research results from the Department of Agriculture to be used for the benefit of farmers, vegetable producers and related parties. To increase the efficiency of safe vegetable production according to the GAP system and organic vegetables at the community level and to develop a model community for agricultural innovation, Bo Suphan performance Prepare a model plot for organic vegetable production. This resulted in the production of 4 types of organic vegetables suitable for big farm of Bo Suphan, namely Chinese morning glory, lettuce (green oak, red oak, cross and red lettuce), Chinese spinach and chili, resulting in increased productivity. increased by 15.7, 14.1, 12.5 and 9.2, respectively, and received an increase of 21.6, 8.9, 14.1 and 17.3 percent, respectively, and was able to create 10 plots of agricultural innovation community model plots in the production of organic vegetables and transfer knowledge optimizing safe crop production through soil management, fertilizers and bio-pesticides for 20 farmers in the area.

Keywords: Organic vegetable, Pest management, Soil fertility management

บทคัดย่อ

โครงการชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรพืชผักบ่อสุพรรณ ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภายใต้โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ มีกิจกรรมแปลงต้นแบบพืชผักด้วยการนำเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ แหนแดง เชื้อราไตรโคเดอร์มา เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย มวนพิฆาต เชื้อแบคทีเรีย BS 20W1 และกับดักกาวเหนียวไปใช้

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000 โทรศัพท์ 03-4552-036
[1/] Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nong Ya, Mueang, Kanchanaburi

Province 71000 Tel. 03-4552-036
ในการผลิตพืชผักในแปลงต้นแบบของเกษตรกร 10 ราย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรถ่ายทอดสู่การนำไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกรผู้ผลิตผักและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักปลอดภัยตามระบบ GAP และผักอินทรีย์ในระดับชุมชน และเพื่อพัฒนาต้นแบบชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรพืชผักบ่อสุพรรณ ผลการดำเนินงาน จัดทำแปลงต้นแบบการผลิตพืชผักอินทรีย์ ทำให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่แปลงใหญ่บ่อสุพรรณ 4 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้งจีน ผักสลัด (ผักกรีนโอ๊ค เร็ดโอ๊ค ครอส และผักกาดหอมแดง) ผักโขมจีน และพริก ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.7 14.1 12.5 และ 9.2 ตามลำดับ และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.6 8.9 14.1 และ 17.3 ตามลำดับ และสามารถจัดทำแปลงต้นแบบชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรในการผลิตพืชผักอินทรีย์ 10 แปลง และได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชปลอดภัยโดยการจัดการดินปุ๋ยและใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ จำนวน 20 ราย

คำหลัก: ผักอินทรีย์ การจัดการศัตรูพืช การจัดการธาตุอาหารในดิน

บทนำ

เกษตรกรแปลงใหญ่ผักบ่อสุพรรณ ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี มีสมาชิกแปลงใหญ่ 60 ราย พื้นที่รวม 230 ไร่ พืชที่ปลูก ได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลมะเขือ ผักสลัด เห็ด กล้วย และไม้ดอก เป็นต้น โดยมุ่งเน้นการผลิตพืชตามแนวทางเกษตรอินทรีย์ และใช้ระบบการตลาดนำการผลิต แต่ในด้านการผลิตพืชผักยังประสบปัญหาเรื่องการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยที่เหมาะสม การจัดการโรค แมลงศัตรูพืช ซึ่งส่วนใหญ่มักพบกลุ่มหนอนผีเสื้อ ด้วงหมัดผัก แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และแมลงวันทอง ทำความเสียหายต่อผลผลิต เกษตรกรป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้น้ำหมักสมุนไพรและชีวภัณฑ์ที่ผลิตขายในท้องตลาด แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาศัตรูพืชได้ เนื่องจากเกษตรกรขาดเทคโนโลยี และองค์ความรู้ที่เหมาะสมในการใช้ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตพืชผักเสียหาย ผลผลิตต่ำ ด้วยเหตุนี้ปีงบประมาณ 2566 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ดำเนินงานโครงการชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรพืชผักบ่อสุพรรณ ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภายใต้โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ มีกิจกรรมแปลงต้นแบบพืชผักด้วยการนำเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ แหนแดง เชื้อราไตรโคเดอร์มา เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย มวนพิฆาต เชื้อแบคทีเรีย BS 20W1 และกับดักกาวเหนียว ไปใช้ในการผลิตพืชผักในแปลงต้นแบบของเกษตรกร 10 ราย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรถ่ายทอดสู่การนำไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกรผู้ผลิตผักและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักปลอดภัยตามระบบ GAP และผักอินทรีย์ในระดับชุมชน และเพื่อพัฒนาต้นแบบชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรพืชผักบ่อสุพรรณ

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ
2. แหนแดง
3. เชื้อราไตรโครเดอร์มา
4. เชื้อแบคทีเรีย BS20W1
5. ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย
6. เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี

7. มวนพิฆาต

8. กับดักกาวเหนียว

9. เมล็ดพันธุ์ผัก

10.อุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ

- วิธีการ

1. กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี

จัดฝึกอบรม หลักสูตร "การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชปลอดภัยโดยการจัดการดินปุ๋ย และใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช" ให้แก่เกษตรกร จำนวน 20 ราย

2. กิจกรรมจัดทำแปลงต้นแบบถ่ายทอดเทคโนโลยี

จัดทำแปลงต้นแบบถ่ายทอดเทคโนโลยี “การใช้เทคโนโลยีจากผลงานของกรมวิชาการเกษตร ด้านการจัดการดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศและแหนแดง ด้านการจัดการโรคพืช ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย BS DOA-20W1 และเชื้อราไตรโคเดอร์มา ด้านจัดการแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี มวนพิฆาต และ กับดักกาวเหนียว จำนวน 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 5 ไร่

3. กิจกรรมผลิตปัจจัยการผลิต

วางแผน ผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ 20 ตัน แหนแดง 10 บ่อ เชื้อราไตรโครเดอร์มา 25 กิโลกรัม เชื้อแบคทีเรีย BS20W1 30 กิโลกรัม ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย 800 ถุง เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี 800 ก้อน มวนพิฆาต 8,000 ตัว และกับดักกาวเหนียว 100 แผ่น

4. กิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสรุปบทเรียน

5. จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต (Field day) 1 วัน

6. จัดทำเอกสารวิชาการฉบับพกพา 100 เล่ม

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี

ดำเนินการจัดฝึกอบรม หลักสูตร "การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชปลอดภัยโดยการจัดการดินปุ๋ย และใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช" ให้แก่เกษตรกร จำนวน 20 ราย เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2566 ซึ่งผู้เข้ารับการอบรม ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในเรื่อง การใช้ชีวภัณฑ์ชนิดต่างๆเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืชผักอินทรีย์ เช่น การผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ และ การเพาะเลี้ยงแหนแดง เพื่อใช้เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน การผลิตและการใช้เชื้อราไตรโครเดอร์มา ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า การใช้เชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ควบคุมโรคใบจุด การผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช การผลิตและใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการควบคุมโรครากปม และแนะนำประโยชน์ของแมลงตัวห้ำ นอกจากนี้ ในวันดังกล่าวได้สาธิตการทำกองปุ๋ยหมักให้แก่เกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร มาทำกองปุ๋ย ซึ่งได้รับความสนใจจากเกษตรกร และเกษตรกรมีความพึงพอใจเป็นอย่างมากในกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ ศวพ.กาญจนบุรี นำไปถ่ายทอด

2. กิจกรรมจัดทำแปลงต้นแบบถ่ายทอดเทคโนโลยี

ภายหลังจากจัดฝึกอบรม หลักสูตร "การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชปลอดภัยโดยการจัดการดินปุ๋ย และใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช" ให้แก่เกษตรกร ได้คัดเลือกเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมทำแปลงต้นแบบการผลิตพืชปลอดภัย จำนวน 10 ราย ๆ ละ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 5 ไร่ รายชื่อเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบ (Table 1)

วิธีปฏิบัติงานในแปลงต้นแบบ แบ่งเป็น 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พื้นที่ 0.25 ไร่ และกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ 0.25 ไร่ รายละเอียดการปฏิบัติงาน ในแปลงต้นแบบการผลิตผักชนิดต่างๆ (Table 2)

ผลการทำแปลงต้นแบบการผลิตผักบุ้งจีน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 2,657 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 2,293 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยของกรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 14,140 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 15,726 บาท/ไร่ รายได้ กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 82,837 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 72,220 บาท/ไร่ มี BCR (รายได้/ต้นทุน) เฉลี่ย กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 6.0 กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 4.7 การผลิตผักบุ้งจีนตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใส่ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ อัตรา 2 ตัน/ไร่ ทำให้ปริมาณผลผลิตผักบุ้งจีนเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยร้อยละ 15.7 และมีรายได้/ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 12,202 บาท/ไร่ (21.6%) (Table 3)

ผลการทำแปลงต้นแบบการผลิตผักสลัด พบว่า กรรมวิธีแนะนำ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 2,627 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 2,427 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยของกรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 10,496 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 10,977 บาท/ไร่ รายได้ กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 210,133 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 194,133 บาท/ไร่ มี BCR (รายได้/ต้นทุน) เฉลี่ย กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 20.1 กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 17.6 การผลิตผักสลัดตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใส่ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ อัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ในการควบคุมโรคใบจุด ทำให้ปริมาณผลผลิตผักสลัดเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยร้อยละ 14.1 และมีรายได้/ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 17,164 บาท/ไร่ (8.9%) (Table 4)

ผลการทำแปลงต้นแบบการผลิตพริกซุปเปอร์ฮอท พบว่า กรรมวิธีแนะนำ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 224 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 207 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยของกรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 9,460 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 9,133 บาท/ไร่ รายได้ กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 16,400 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 15,050 บาท/ไร่ มี BCR (รายได้/ต้นทุน) เฉลี่ย กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 1.7 กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 1.6 การผลิตพริกตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยรองก้นด้วยปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ และเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี พ่นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพริก ทำให้ปริมาณผลผลิตพริกซุปเปอร์ฮอทเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยร้อยละ 9.2 และมีรายได้/ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 1,022 บาท/ไร่ (17.29%) (Table 5)

ผลการทำแปลงต้นแบบการผลิตผักโขมจีน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 3,600 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 3,200 กิโลกรัม/ไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยของกรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 8,495 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 8,825 บาท/ไร่ รายได้ กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 108,000 บาท/ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 96,000 บาท/ไร่ มี BCR (รายได้/ต้นทุน) เฉลี่ย กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 12.7 กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 10.8 การผลิตผักโขมจีนตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใส่ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ อัตรา 2 ตัน/ไร่ ทำให้ปริมาณผลผลิตผักโขมจีนเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยร้อยละ 12.5 และมีรายได้/ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 12,330 บาท/ไร่ (14.14%) (Table 6)

ผลการทำแปลงต้นแบบการผลิตผักแบบผสมผสาน (มะเขือ บวบ พริก) เกษตรกรได้ปลูกพืชผักผสมผสานกันในแปลง โดยมีพื้นที่ปลูกมะเขือ ประมาณ 1/3 พื้นที่ปลูกบวบ 1/3 และ พื้นที่ปลูกพริก 2/3 ซึ่งในการคาดการณ์ปริมาณผลผลิตจึงคิดต่อพื้นที่ปลูกของพืชแต่ละชนิดรวม 3 พืชเป็นพื้นที่ 1 ไร่ ซึ่ง กรรมวิธีแนะนำ มีปริมาณผลผลิตมะเขือเฉลี่ย เท่ากับ 2,000 กิโลกรัม/งาน ผลผลิตบวบเฉลี่ย 800 กิโลกรัม/งาน และผลผลิตพริกเฉลี่ย 80 กิโลกรัม/2 งาน กรรมวิธีเกษตรกร มีปริมาณผลผลิตมะเขือเฉลี่ย เท่ากับ 1,900 กิโลกรัม/งาน ผลผลิตบวบเฉลี่ย 780 กิโลกรัม/งาน และผลผลิตพริกเฉลี่ย 70 กิโลกรัม/2 งาน กรรมวิธีแนะนำมีรายได้จากการขายผลผลิต มะเขือเท่ากับ 60,000 บาท บวบ 24,000 บาท และ พริก 8,000 บาท หรือมีรายได้รวมจากพืชทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ

92,000 บาท วิธีเกษตรกร มีรายได้จากการขายผลผลิตมะเขือ เท่ากับ 57,000 บาท บวบ 23,400 บาท และ พริก 7,000 บาท หรือมีรายได้รวมจากพืชทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 87,400 บาท มีต้นทุนรวมเฉลี่ยในการผลิตพืชทั้ง 3 ชนิด กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 14,340 บาท กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 13,810 บาท มี BCR (รายได้/ต้นทุน) เฉลี่ย กรรมวิธีแนะนำ เท่ากับ 6.42 กรรมวิธีเกษตรกร เท่ากับ 6.32 การผลิตผักแบบผสมผสานตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี มวนพิฆาต และกับดักกาวเหนียว ทำให้มีรายได้/ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 4,070 บาท/ไร่ (5.26%) (Table 7) การผลิตผักอินทรีย์ของเกษตรกรแปลงใหญ่ผักนี้ จะใช้ระบบการตลาดนำการผลิต เกษตรกรจะปลูกผักตามความต้องการของตลาดที่เกษตรกรจะนำผลผลิตไปขาย ซึ่งมียอดซื้อในปริมาณจำกัด การเก็บผลผลิตในแปลงจะทยอยเก็บตามยอดสั่งซื้อ ไม่ได้เก็บครั้งเดียวหมดแปลง ถ้าผลผลิตออกมามาก อาจจะเก็บไม่ทัน บางส่วนอาจขายไม่ได้ เพราะอายุผักเกิน ไม่ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ ดังนั้นเกษตรกรจะไม่ปลูกผักชนิดเดียวกันเป็นไร่ แต่ในพื้นที่ 1 ไร่ เกษตรกร จะปลูกผักหลายชนิด หมุนเวียนไป โดยแบ่งปลูกเป็นแปลงย่อย ซึ่งตัวเลขผลผลิตต่อไร่ และ ผลตอบแทนการลงทุน เป็นการคาดการณ์จากการสุ่มเก็บผลผลิตในแปลง ซึ่งในความเป็นจริง จากการสอบถามเกษตรกร ๆให้ข้อมูลว่า ผลผลิตในแปลงมันไม่แน่นอน บางครั้งสภาพแวดล้อม อากาศ ไม่เหมาะสมผักโตช้า อายุเก็บเกี่ยวก็ขยายเวลาออกไป บางครั้งผลผลิตที่ออกมาไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ทำให้ผักขายไม่ได้ หรือไม่ได้ราคา บางครั้งต้องทิ้งผลผลิตไว้ในแปลง เพราะไม่มีตลาด ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ เป็นความเสี่ยงของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม จากการทำแปลงต้นแบบปลูกผักชนิดต่างๆในพื้นที่เกษตรกร พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ซึ่งใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศ และใช้ชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรร่วมด้วย มีรายได้ต่อผลตอบแทนการลงทุน หรือ BCR สูงกว่า กรรมวิธีเกษตรกร

ศวพ.กาญจนบุรี ได้ผลิตชีวภัณฑ์ชนิดต่างๆ ไปแจกจ่าย ให้เกษตรกรได้ทดลองใช้ เพื่อให้เกษตรกรเข้าถึงชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ ทั้งในเรื่องการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช ซึ่งแผนและผลการผลิต (Table 8) การดำเนินงานผลิตชีวภัณฑ์ บางชนิดยังไม่ได้เป้าตามแผนที่วางไว้ (ข้อมูล ณ วันที่ 14 กรกฎาคม 2566) ซึ่งทางคณะทำงาน ศวพ.กาญจนบุรี กำลังดำเนินการผลิตชีวภัณฑ์ และจะนำไปแจกจ่ายให้เกษตรกรต้นแบบได้นำไปใช้ในโอกาสต่อไป ซึ่งคาดว่าเมื่อสิ้นสุดปีงบประมาณ 2566 จะบรรลุตามแผนที่วางไว้แน่นอน อย่างไรก็ตาม เกษตรกรแปลงต้นแบบ จะเลือกใช้ชีวภัณฑ์เพียงบางชนิดเท่านั้น มิได้ใช้ชีวภัณฑ์พร้อมกันทั้ง 8 ชนิดในแปลงต้นแบบ แต่เกษตรกร จะนำชีวภัณฑ์ที่ได้รับแจกไปใช้กับพืชชนิดอื่นที่ปลูกในบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ ช่วงเวลาที่ปลูกพืช หรือฤดูกาลบางเวลา ไม่มีโรคแมลงศัตรูพืชระบาด เกษตรกรจะไม่ได้ใช้ชีวภัณฑ์ที่รับแจกไป ซึ่งประเด็นนี้ ทางคณะทำงาน จะต้องพิจารณา แก้ไข และทบทวนแผนการผลิต ให้สอดคล้องกับฤดูกาลปลูกพืช และช่วงเวลาที่มีโรคแมลงศัตรูพืชระบาด เพื่อให้ใช้ชีวภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสัมฤทธิ์ผล รวมทั้งให้เหมาะสมกับความต้องการของเกษตรกรต่อไป

4. กิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสรุปบทเรียน

ศวพ.กาญจนบุรี ได้จัดกิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ภายหลังจากจัดทำแปลงต้นแบบ เพื่อสรุปบทเรียน ณ วันที่ 6 กรกฎาคม 2566 ณ แปลงต้นแบบของนายพินิจ จันทร์เรือง ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ แนวความคิด ประสบการณ์ที่ได้จากการทำแปลงต้นแบบ และสรุปบทเรียนจากการทำแปลงต้นแบบ ตลอดจนประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร มีเกษตรกรเข้าร่วมเสวนา 20 ราย การเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกษตรกรแปลงต้นแบบได้นำเสนอข้อคิดเห็นบางประการที่มีต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้

4.1 การใช้ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ

เกษตรกรที่เข้าร่วมเสวนาทุกคน ชอบปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศมาก เพราะ ทำให้พืชโตไว ต้นอวบ ใบเขียวเข้ม ได้น้ำหนักดี

นายพินิจ จันทร์เรือง ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศดีมาก ทำให้พืชโตไว ใบเขียว ได้ทดลองปรับส่วนผสมที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก โดยใช้ มูลไก่ 1 ส่วน มูลวัว 2 ส่วน หมัก 2-3 เดือน และนำน้ำหมักหน่อกล้วย มาผสมในกองปุ๋ยหมัก เมื่อนำไปใส่ในแปลงผักบุ้ง ผักบุ้งโตไว ไม่แตกแขนงที่ลำต้น

นางสาวศรีเรือง หงส์โต ให้ข้อคิดเห็นว่า เมื่อนำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศไปใส่ในผักสลัด(ผักเรดโอ๊ค กรีนโอ๊ค ครอส) พบว่า ผักโตไว แตกกอใหญ่ น้ำหนักเพิ่มขึ้น จากเดิมผักสลัดหนึ่งต้นมีน้ำหนักประมาณ 200 กรัม แต่ใส่ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ น้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 400 กรัม/ต้น ซึ่งเมื่อตัดไปขาย ผู้รับซื้อ เข้าใจว่า เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ต้นใหญ่กว่าปกติ ไม่เชื่อว่าใช้ปุ๋ยหมัก อย่างไรก็ตาม เกษตรกรรายนี้ ได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ผักสลัดที่ใหญ่ 400 กรัม/ต้น เป็นปัญหาในการบรรจุถุง เพราะผู้รับซื้อต้องการผักสลัด น้ำหนักประมาณ 200 กรัม/ต้น เพราะในการบรรจุถุงขาย สามารถบรรจุผักได้2-3 ชนิดรวมในถุงเดียว แต่ถ้าต้นใหญ่ จะบรรจุได้ ชนิดเดียว ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดที่รับซื้อผลผลิต ด้วยเหตุนี้ เกษตรกร รายนี้ จึงต้องตัดแต่งใบผักออกให้เหลือ 200 กรัม/ต้น ซึ่งต้องเสียผลผลิตไป คณะทำงาน ศวพ.กาญจนบุรี จึงได้เสนอแนะให้เกษตรกรเก็บผลผลิตก่อนอายุเก็บเกี่ยว (30 วัน) หากรอถึง 30 วัน จะได้ผักสลัดต้นใหญ่มาก จึงควรเก็บผักก่อน เพราะใส่ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ ผักโตเร็วกว่าปกติ จึงสามารถตัดผักส่งขายได้เร็วกว่า ซึ่งการใส่ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศจะช่วยให้รอบการผลิตผักสลัดลดลง (ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ไม่ถึง 30 วัน)

นายแดน เชื้อรุ่ง ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ชอบปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศมาก ทำให้พืชโตไว ใบเขียว ต้นใหญ่ ซึ่งนอกจากเขาจะใส่ในแปลงต้นแบบการผลิตผักกาดหอมแดงแล้ว ยังนำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศไปทดลองใส่ในผักบุ้ง ทำให้ผักบุ้งต้นเขียวมาก ต้นใหญ่ ซึ่งเขาพอใจมาก

4.2 แหนแดง

นายนิเวศ จันทร์อินทร์ ได้ให้ข้อคิดเห็น ว่า ตั้งแต่ ศวพ.กาญจนบุรี นำเทคโนโลยีการเลี้ยงแหนแดงไปส่งเสริม ได้ใช้แหนแดงเป็นแหล่งธาตุไนโตรเจน มาโดยตลอดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งที่บ้านมีบ่อเพาะเลี้ยงแหนแดงหลายบ่อ และได้แบ่งแหนแดงให้เพื่อนบ้านใกล้เคียงนำไปเลี้ยงขยายพันธุ์ โดยให้ข้อคิดเห็นว่า ถ้าใช้แหนแดงในแปลงผักจะต้องใช้ปริมาณมาก จึงปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ โดยนำแหนแดงไปใช้ในการเพาะกล้าผักสลัด วิธีการใช้ จะนำแหนแดงสดมาบี้หรือปั่น ให้มีขนาดเล็กแล้วคลุกเคล้ากับวัสดุเพาะ (ใช้แทนมะพร้าวสับ) ทำให้ต้นกล้า เจริญเติบโตดี ต้นเขียว และให้ข้อคิดเห็นว่า การใช้แหนแดงแห้ง จะสู้แบบแหนแดงสดไม่ได้ เนื่องจากแหนแดงแบบแห้งมีความเหนียวใช้ยากกว่า

4.3 เชื้อราไตรโครเดอร์มา

นายพินิจ จันทร์เรือง ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ในช่วงหน้าฝน ผักสลัดจะมีอาการโคนเน่า และใบจุด ได้ใช้เชื้อราไตรโครเดอร์ ผสมกับเชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ฉีดผัก โดยเมื่อผักเริ่มมีอาการโคนเน่า ก็ฉีด โดยฉีดวันเว้นวัน ประมาณ 3 ครั้ง หยุดการลุกลามของเชื้อได้ และหากมีฝนตกมากติดต่อกัน จะฉีดพ่นเชื้อราไตรโครเดอร์มา ผสมกับเชื้อแบคทีเรีย BS20W1 กันไว้ก่อน

4.4 เชื้อแบคทีเรีย BS20W1

นายปฐมพงศ์ จาตุพิศาลพงศ์ ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า เชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ช่วยให้พืชหายจากอาการใบจุด แต่ต้องใช้เนิ่นๆ คือถ้าพืชเป็นใบจุดแล้วไปใช้ ไม่หาย ต้องตัดทิ้ง อย่างเดียว โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ตั้งแต่เริ่มปลูกผัก โดยฉีดทุก 3 -5 วันหลังปลูก อย่างต่อเนื่อง ถึงควบคุมโรคใบจุดได้

นายพินิจ จันทร์เรือง ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ชอบชีวภัณฑ์ชนิดนี้ เพราะทำให้อาการใบจุดหายได้ ลองนำเชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ไปใช้ในผักสลัด โดยรอให้ผักแสดงอาการใบจุดก่อน แล้วจึงพ่นเชื้อ โดยพ่นเชื้อ วันเว้นวัน ซึ่งเขาสังเกตว่า เมื่อพ่นเชื้อครบ 3 ครั้ง อาการใบจุดในผักสลัดจะหยุด (อาการ ใบจะเป็นจุดแผลสีน้ำตาล กระจายทั่วใบ ต่อมา

ในจะเริ่มเหลือง และเหี่ยว หลุดล่วงไป) ไม่ลุกลามต่อ โดยใบที่ขึ้นใหม่จะไม่มีอาการของโรค ผักสลัดที่เป็นใบจุดพ่นเชื้อแบคทีเรีย BS20W1 เอาอยู่ ซึ่งเขาชอบชีวภัณฑ์ชนิดนี้มาก

4.5 ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

นายปฐมพงศ์ จาตุพิศาลพงศ์ ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยใช้เอง (ผลิตในฟองน้ำ) มีปัญหาของการผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย คือ เน่า เหม็น ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ก็จะผลิตไม่ได้ ต้องผลิตในห้องแอร์ ถึงจะสำเร็จ อย่างไรก็ตาม เขาได้ใช้ผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในรูปแบบเจล ซึ่งใช้ง่ายกว่าสะดวก พร้อมใช้กว่าแบบเดิม

นายยุทธพงศ์ กอบกาญจนา ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า เขาเคยใช้ และผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยใช้เอง ผลิตใต้ร่มไม้ โดยสร้างเพิงไว้ใต้ต้นไม้ ซึ่งมีร่มเงา ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย เดินดี ไม่เหม็น แต่ผลิตได้เพียงครั้งเดียว เพราะไม่มีหัวเชื้อไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย มาผลิตต่อ เนื่องจากต้องไปขอหัวเชื้อที่กรมวิชาการเกษตร มาผลิต ซึ่งไม่สะดวก จึงไม่ได้ทำต่อ

4.6 เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี

นางสาวศรีเรือง หงส์โต ให้ข้อคิดเห็นว่า ได้นำเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีไปใช้ในการปลูกผักบุ้ง วิธีการใช้จะนำก้อนเชื้อเห็ดฯ ที่ได้รับแจก นำมาบี้ ให้มีขนาดเล็ก แล้วนำไปใส่ในแปลงในช่วงเตรียมดินก่อนปลูก โดยไม่ได้กระตุ้นให้เชื้อเห็ดฯเดินในถุงพลาสติก ก่อน 3 วัน ตามที่เจ้าหน้าที่แนะนำ หลังจากใส่ก้อนเห็ดฯ แล้ว จะปั่นดิน หรือตีดิน แล้วจึงหว่านเมล็ดผักบุ้ง ลงในแปลง เขาสังเกตว่า ผักบุ้งแปลงที่ใส่เชื้อเห็ดฯ มีปริมาณราก มากกว่าแปลงที่ไม่ใส่เชื้อเห็ดฯ และยังสังเกตเห็นว่า หลังจากเก็บผักบุ้งแล้ว และปลูกผักบุ้งในรอบต่อไป แปลงที่เคยใส่เชื้อเห็ดฯ ไว้ปริมาณรากผักบุ้งยังคงมีปริมาณมากเช่นเดิม ทั้งๆที่ ใส่ก้อนเชื้อเห็ดฯช่วงเตรียมแปลงในรอบแรกเท่านั้น ซึ่งคาดว่าน่าจะมีเชื้อเห็ดฯเจริญอยู่ในดิน

ผลการเสวนาในครั้งนี้เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ และ เชื้อแบคทีเรีย BS20W1 ซึ่งใช้แล้วเห็นผลที่ชัดเจน

5. จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต (Field day) 1 วัน

มีแผนจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต ในวันที่ 11 สิงหาคม 2566 เกษตรกร 70 ราย

6. จัดทำเอกสารวิชาการฉบับพกพา 100 เล่ม

อยู่ระหว่างดำเนินการ

สรุปผลการทดลอง

ศวพ.กาญจนบุรี ได้จัดทำแปลงต้นแบบการผลิตพืชผักอินทรีย์ ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ด้วยการใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศ และใช้ชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช ทำให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่แปลงใหญ่บ่อสุพรรณ 4 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้งจีน ผักสลัด (ผักกรีนโอ๊ค เร็ดโอ๊ค ครอส และผักกาดหอมแดง) ผักโขมจีน และพริก ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.7 14.1 12.5 และ 9.2 ตามลำดับ และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.6 8.9 14.1 และ 17.3 ตามลำดับ และสามารถจัดทำแปลงต้นแบบชุมชนนวัตกรรมวิชาการเกษตรในการผลิตพืชผักอินทรีย์ 10 แปลง และได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชปลอดภัยโดยการจัดการดินปุ๋ยและใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ จำนวน 20 ราย

Table 1 Farmer list and address

No.	Name	Address	X	Y
1	Mr. Prawit Laorngnaul	45/1 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	590287	1564288
2	Mr. Chagun Uppapong	29 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	588250	1564858
3	Miss Somkid Puewkliang	16 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	589099	1565392
4	Mr. Dan Chueroong	340 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	588196	1565173
5	Miss Sriruen Hongto	83 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	588219	1564855
6	Mrs. Sunan Phasoong	16 M.3 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	589793	1565389
7	Miss Orawan Littirong	64 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	588430	1564921
8	Miss Nutjira Benpat	29 M.8 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	588661	1564674
9	Mr. Pinij Janrueng	244 M.6 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	588250	1564858
10	Miss Somkiat Sethiboot	202 M.3 T.Borsuphan A.Songphinong P.Suphanburi	590345	1565534

Table 2 Farmer list and method

Farmer	Plant	DOA Method	Farmer Method
1. Mr. Prawit Laorngnaul	water spinach	Add aerated compost. 2 ton/rai	Add chicken manure 7.2 ton/rai, soil amendments 240 kg./rai
2. Mr. Chagun Uppapong	water spinach	Add aerated compost. 2 ton/rai	Add compost 2 ton/rai, wood vinegar
3. Miss Somkid Puewkliang	water spinach	Add aerated compost. 2 ton/rai, Sirin Rusamee mushroom	Add chicken manure 2.1 ton/rai, wood vinegar, bio fermented liquid, rice husk ash
4. Mr. Dan Chueroong	lettuce (red lettuce)	Add aerated compost. 2 ton/rai, BS20w1, azolla	Add chicken manure 2.7 ton/rai, wood vinegar, rice husk ash
5. Miss Sriruen Hongto	lettuce red oak, green oak, cross	Add aerated compost. 2 ton/rai, BS20w1, azolla	Add chicken manure:cow manure (1:1) rate 2.28 ton/rai, wood vinegar, bio fermented milk, rice husk ash
6. Mrs. Sunan Phasoong	lettuce (red lettuce)	Add aerated compost. 2 ton/rai, BS20w1, azolla	Add aerated compost 2 ton/rai, wood vinegar, bio fermented liquid
7. Miss Orawan Rittirong	super hot chili	Add aerated compost. 2 ton/rai, Sirin Rusamee mushroom, Thai strain entomopathogenic nematodes	Add compost, wood vinegar
8. Miss Nutjira Benpat	super hot chili	Add aerated compost. 2 ton/rai, Sirin Rusamee mushroom, Thai strain entomopathogenic nematodes	Add compost, wood vinegar
9. Mr. Pinij Janrueng	chinese spinach	Add aerated compost. 2 ton/rai, Sirin Rusamee mushroom	Add chicken manure:cow manure (1:1) rate 2.28 ton/rai, wood vinegar, bio fermented milk, rice husk ash
10. Miss Somkiat Sethiboot	integrated farm (egg plant, zucchini, chili)	Add aerated compost. 2 ton/rai, Sirin Rusamee mushroom, stink bug, glue trap	Add chicken manure, wood vinegar

Note: Stink bugs are released to live in the ecosystem in all farm

Table 3 Yield cost income and benefit cost ratio (BCR) in water spinach farm

No.	Name	price (baht/kg)	DOA Method				Farmer Method				Yield increase (%)	Income/family increase (Baht/rai)
			Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR	Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR		
1	Mr. Prawit Laorngnaul	35	2,466	14,600	86,310	5.91	2,321	18,258	81,235	4.45	6.24	8,733
2	Mr. Chagun Uppapong	35	2,460	11,600	86,100	7.42	2,150	12,600	75,250	5.97	14.41	11,850
3.	Miss Somkid Puewkliang	25	3,044	16,220	76,100	4.69	2,407	16,320	60,175	3.69	26.46	16,025
	Average		2,657	14,140	82,837	6.00	2,293	15,726	72,220	4.70	15.7	12,202 (21.6%)

Note: water spinach root cutted 35 baht/kg. water spinach with root 25 baht/kg.

Table 4 Yield cost income and benefit cost ratio (BCR) in lettuce farm (red oak, green oak, cross and red lettuce)

No.	Name	price (baht/kg)	DOA Method				Farmer Method				Yield increase (%)	Income/family increase (Baht/rai)
			Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR	Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR		
1	Mr. Dan Chueroong	80	3,200	10,263	256,000	24.94	2,970	11,200	237,600	21.21	7.74	19,337
2	Miss Sriruen Hongto	80	2,180	10,663	174,400	16.36	1,810	10,610	144,800	13.65	20.44	31,597
3.	Mrs. Sunan Phasoong	80	2,500	10,563	200,000	18.93	2,500	11,120	200,000	17.99	0	557
	Average		2,627	10,496	210,133	20.07	2,427	10,977	194,133	17.61	14.09	17,164 (8.99%)

Table 5 Yield cost income and benefit cost ratio (BCR) in superhot chili farm

No.	Name	price (baht/kg)	DOA Method				Farmer Method				Yield increase (%)	Income/family increase (Baht/rai)
			Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR	Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR		
1	Miss Orawan Rittirong	100	148	9,080	14,800	1.62	133	8,765	13,300	1.52	11.28	1,185
2	Miss Nutjira Benpat	60	300	9,840	18,000	1.83	280	9,500	16,800	1.76	7.14	860
	Average		224	9,460	16,400	1.73	207	9,133	15,050	1.64	9.21	1,022 (17.29%)

Table 6 Yield cost income and benefit cost ratio (BCR) in superhot Chinese spinach farm

Name	price (baht/kg)	DOA Method				Farmer Method				Yield increase (%)	Income/family increase (Baht/rai)
		Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR	Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR		
Mr. Pinij Janrueng	30	3,600	8,495	108,000	12.71	3,200	8,825	96,000	10.88	12.5	12,330 (14.14%)

Table 7 Yield cost income and benefit cost ratio (BCR) in integrated farm (eggplant, zucchini and chili)

Name	Plant	price (baht/kg)	DOA Method				Farmer Method				Yield increase (%)	Income/family increase (Baht/rai)
			Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR	Yield (kg/rai)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	BCR		
Miss Somkiat Sethiboot	Egg plant	30	2,000		60,000		1,900		57,000		5.26	3,000
	zuchini	30	800		24,000		780		23,400		2.56	600
	chili	100	80		8,000		70		7,000		42.85	1,000
Total				14,340	92,000	6.42		13,810	87,400	6.33		4,600 (5.26%)

Note: eggplant plot size 400 m^3, zucchini plot size 400 m^3 and chili plot size 800 m^3

Table 8 Plan and result of agricultural inputs (Data on June 14, 2023)

Agricultural Inputs	Plan	Result
1. Airated compost	20 tons	20 tons
2. *Azolla*	100 ponds	10 ponds
3. Trichoderma	25 kilograms	20 kilograms
4. Bacteria BS20W1	30 kilograms	10 kilograms
5. Thai Strain nematode	800 bags	420 bags
6. Sirin Rusamee mushroom	800 loaves	800 loaves
7. Stink bug	8,000 bugs	8,000 bugs
8. Glue trap	100 pieces	100 pieces

Figure 1 Project clarification meeting

Figure 2 *Azolla* grow training for pilot farmer in project

Figure 3 *Azolla* pond and pilot farmer in project

Figure 4 Pilot farmer receive airated compost

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคผลสดพันธุ์ MD2 ที่เหมาะสมกับพื้นที่ จังหวัดเพชรบุรี

Testing Technology for Quality Management of Fresh Pineapple cv. MD2 Suitable for the Area of Phetchaburi Province

นรีรัตน์ ชูช่วย[1/] กิรนันท์ เหมาะประมาณ[1/] มัลลิกา นวลแก้ว[1/] อนุวัฒน์ กำแพงแก้ว[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[2/]
Nareerat Choochuay[1/] Kiranun Mohpraman[1/] Mallika Nuankaew[1/]
Anuwat Kumpeangkeaw[1/] Kruewan Boonngern[2/]

ABSTRACT

Testing technology for quality management of fresh edible pineapple cultivar MD2 suitable for Phetchaburi province. Operated in the area of farmer plots, Nong Ya Plong District Phetchaburi Province between October 2022 - September 2024 to test the quality management technology of fresh pineapple variety MD2 to meet the quality standards and create prototype farmers/communities in using technology for fresh pineapple production that is appropriate in Phetchaburi province. Ten farmers were selected for the test plots, 0.5 rai each, consisting of two methods: test method and farmer's method. The results showed that growth, height, leaf length D-Leave at the pre-flowering stage of pineapple cultivar MD2 was statistically significantly different. It was found that the height and length of the D-Leave of the test methods were 99.1 and 87.3 cm. respectively, higher than those of farmers. with mean values of 91.7 and 81.1 cm, respectively. At the pre-flowering stage, the mean was 6.4 centimeters, which was 5.6 centimeters higher than the average D-Leave width of the farmers' treatment. The difference was statistically significant. It was found that the average yield of the test method was 9,533.5 kilograms per rai. and the average sweetness of 19.28 °Brix was higher than the farmers' method which gave an average yield of 7,249.6 kg per rai and the average sweetness was 17.83 °Brix. The average yield difference between farmer and test methods was 2,283.9 kg/rai. In terms of rot disease, there were statistically significant differences. It was found that the average percentage of rot disease of the test method was 0.94 percent, which was lower than that of farmers with an average of 7.16 percent. Fresh fruit of MD2 variety that is suitable for the area of Phetchaburi Province. Preparation of MD2 pineapple plots is necessary to raise the trench for better drainage. Fertilizer application according to soil analysis values for MD2 pineapple production resulted in yield and yield quality and creating a model farmer for quality management of pineapples for consumption of fresh cultivar MD2.

Keywords: pineapple cv. MD2, pineapple quality management technology

[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

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคผลสดพันธุ์ MD2 ที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกรอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 – เดือนกันยายน 2567 เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน และสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตสับปะรดผลสดที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี โดยการคัดเลือกเกษตรกรทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกร ผลการทดลอง พบว่า ด้านการเจริญเติบโต ความสูง ความยาวใบ D-Leave ที่ระยะก่อนบังคับดอกของสับปะรดพันธุ์ MD2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ความสูง ความยาวใบ D-Leave ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 99.1 และ 87.3 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 91.7 และ 81.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะก่อนบังคับดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ความกว้างใบ D-Leave ของกรรมวิธีทดสอบ ที่ระยะก่อนบังคับดอกมีค่าเฉลี่ย 6.4 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าความกว้างใบ D-Leave ของกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 5.6 เซนติเมตร ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ผลผลิตและความหวาน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 9,534 กิโลกรัมต่อไร่ และความหวานเฉลี่ย 19.28 องศาบริกซ์ มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7,250 กิโลกรัมต่อไร่ และความหวานเฉลี่ย 17.83 องศาบริกซ์ ส่วนต่างของผลผลิตระหว่างกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 2,284 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านการเกิดโรคเน่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าของกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 0.94 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 7.16 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคผลสดพันธุ์ MD2 ที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีนั้น การเตรียมแปลงปลูกของสับปะรดพันธุ์ MD2 จำเป็นต้องยกร่องปลูกเพื่อให้การระบายน้ำดีขึ้น การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการผลิตสับปะรดพันธุ์ MD2 ส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตมีคุณภาพ และสร้างเกษตรกรต้นแบบในการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคผลสดพันธุ์ MD2 จำนวน 1 ราย เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับเกษตรกรที่สนใจและขยายผลในพื้นที่ต่อไป

คำหลัก: สับปะรดพันธุ์ MD2, เทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรด

คำนำ

ประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรมและแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก สับปะรดเป็นไม้ผลอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกพืชหนึ่งที่สร้างมูลค่าการส่งออกให้กับประเทศไทย จากข้อมูลปี 2564 สับปะรดมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 459,394 ไร่ ผลผลิตรวม 1.75 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.81 ตันต่อไร่ โดยจังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 26,524 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2.91 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 256 5) โดยผลผลิตสับปะรดของไทยประมาณร้อยละ 80 ใช้สำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์สับปะรดรายใหญ่อันดับหนึ่งของโลก ส่วนผลผลิตที่เหลืออีก 20 เปอร์เซ็นต์ ใช้บริโภคสดภายในประเทศ จากสถิติการส่งออกสับปะรดผลสดนับว่ามีปริมาณน้อยมาก เช่น ปี 2558 มูลค่า15 ล้านบาท ทั้งที่ปริมาณการส่งออกสับปะรดผลสดของโลกเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปี โดยปี 2561 ส่งออก 3.9 ล้านตันมูลค่า 2.1 พันล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มจากปี 2560 4 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าตลาดในเอเชียมีการเจริญเติบโตสูงสุดทั้งด้านการผลิตและการบริโภค โดยเติบโตเฉลี่ยปีละ 5.8 เปอร์เซ็นต์ และตลอดระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มูลค่าการส่งออกสับปะรดผลสดเพิ่มขึ้น 58.2 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งมาจากรสนิยมของผู้บริโภคปรับเปลี่ยน ต้องการบริโภคสับปะรดผลสด

มากกว่าสับปะรดกระป๋อง จึงเป็นโอกาสที่ดีของเกษตรกรผู้ผลิตสับปะรดผลสด สำหรับยุทธศาสตร์สับปะรดของประเทศไทยปี 2560-2569 มีเป้าหมายผลิตสับปะรดโรงงานประมาณ 2.7 ล้านตันต่อปี เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน ส่งเสริมการบริโภคสับปะรดสด จาก 0.23 ล้านตันเป็น 0.40 ล้านตัน เพิ่มมูลค่าการส่งออกสับปะรดและผลิตภัณฑ์ จาก 27,450 ล้านบาท ในปี 2558 เป็น 35,000 ล้านบาทในปี 2569 โดยสับปะรดผลสดเพิ่มมูลค่าการส่งออกจาก 15 ล้านบาทในปี 2558 เป็น 75 ล้านบาทในปี 2560-2564 และเป็น 150 ล้านบาท ในปี 2565-2569 (ทวีศักดิ์, 2562)

เนื่องจากการผลิตสับปะรดผลสดในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีประสบปัญหาคือ มีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยที่ผลิตสับปะรดเพื่อขายผลสดโดยเฉพาะ เนื่องจากพันธุ์สับปะรดผลสดที่ปลูกจะพบปัญหาด้านผลผลิตไม่ได้ตามมาตรฐาน ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ อายุการเก็บรักษาสั้น และพบอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อขนส่งถึงตลาดปลายทาง สาเหตุประการหนึ่ง คือ ขาดการจัดการดินและปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสม ประกอบกับพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนทรายและดินร่วนปนกรวดและเศษหิน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกษตรกรไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน และมีการใช้ปุ๋ยสูตรเดิมตามความเคยชินเนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง แม้กรมวิชาการเกษตรจะมีเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด แต่เกษตรกรยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ จึงส่งผลทำให้การผลิตสับปะรดมีผลผลิตตกต่ำและไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน

ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการผลิตสับปะรดให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ จึงได้นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ทดสอบในพื้นที่ด้านการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 เป็นพันธุ์ที่ผู้บริโภคนิยมและขาดตลาด เนื่องจากมีเนื้อแน่น กลิ่นหอม มีวิตามินสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย 4 เท่า แต่ผลผลิตของสับปะรดพันธุ์ MD2 คุณภาพไม่สม่ำเสมอตามที่ตลาดต้องการ กรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดพันธุ์ MD2 เพื่อการส่งออก และเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับสับปะรดให้สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลผลิตจึงนำมาทดสอบและขยายผลในพื้นที่ภาคตะวันตก หากได้ดำเนินการในโครงการนี้จะช่วยแก้ไขปัญหา โดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรด้านการจัดการดินปุ๋ยที่ถูกต้อง เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผ่านการทดสอบ และขยายผลเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดในพื้นที่ภาคตะวันตก สร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการผลิตสับปะรดที่เหมาะสมได้

อุปกรณ์และวิธีการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
    1. หน่อสับปะรดพันธุ์MD2
    2. สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ โปรมาซิล ไดยูรอน
    3. สารป้องกันกำจัดเชื้อรา ได้แก่ อาลิเอท
    4. สารบังคับการออกดอก ได้แก่ เอทธีฟอน
    5. สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
    6. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างใบ
    7. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน
    8. ปุ๋ยเคมีสูตรเช่น 46-0-0 18-46-0 0-0-60 15-15-15 15-5-20 และธาตุอาหารเสริม
    9. ปุ๋ยอินทรีย์
    10. สาร salicylic acid 2.0 mM
    11. แคลเซียม-โบรอน

- แบบและวิธีการทดลอง

ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่ของแปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด จำนวน 10 รายๆละ 0.5 ไร่ เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- การปลูก	ปลูกแถวคู่ ระยะปลูก 30 x 30 x 70 ซม. (ต้น x แถว x ระหว่างแถวคู่)	ปลูกแถวเดี่ยว ระยะปลูก 30 x 70 ซม. (ต้น x แถว)
- การเตรียมดิน	ไม่ยกร่อง	ยกร่องปลูกหรือขึ้นอยู่กับสภาพดิน
- การจัดการปุ๋ย	จัดการปุ๋ย ดังนี้ - ที่อายุ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 10-20 กรัม/ต้น - ที่อายุ 6 เดือน พ่นปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 10 กรัม/ต้น - ที่อายุ 9 เดือน พ่นปุ๋ยทางใบ 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัม/น้ำ 500 ลิตร - หลังบังคับดอก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 3 และ 6 เดือนหลังปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) - พ่นแคลเซียม-โบรอน 3 ครั้ง (เริ่มออกดอกและหลังออกดอก 1 และ 2 เดือน) - พ่นสาร salicylic acid 2.0 mM ก่อนเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างการรับรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

1.1 คัดเลือกชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญ มีปัญหาในการผลิต และมีความพร้อมสามารถดำเนินการทดสอบได้ อย่างน้อย 1 ชุมชน สร้างการรับรู้โครงการ แลกเปลี่ยนข้อมูล ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการและคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ

1.2 วิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาการผลิตสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 โดยการลงพื้นที่สัมภาษณ์ข้อมูลและปัญหาในการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย วางแผนการดำเนินงาน และสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2

2.1. การวางแผนการทดลอง ไม่มีแบบแผนการทดลอง มีการเปรียบเทียบผลระหว่าง 2 กรรมวิธีในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย ประกอบด้วย กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร

2.2 วิธีการดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 และพัฒนาความรู้ ทักษะด้านการจัดการในการผลิต เกษตรกรจำนวน 10 ราย พื้นที่รายละ 0.5 ไร่ เก็บตัวอย่างดินแปลงทดสอบนำมาวิเคราะห์สมบัติดินก่อนปลูก เพื่อคำนวณการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการผลิตสับปะรด ดำเนินงานตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ โดยมีนักวิจัยเป็นที่ปรึกษาในการดำเนินงานทดสอบและบันทึกข้อมูล

2.3 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่ระยะ 3 และ 6 เดือนหลังปลูก และก่อนบังคับดอก ได้แก่ ความสูงต้น (เซนติเมตร) ความยาวใบ D-Leave (เซนติเมตร) ความกว้างใบ D-Leave (เซนติเมตร) ข้อมูลองค์ประกอบ

ผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล (กรัม) เส้นผ่านศูนย์กลางผล (เซนติเมตร) ความยาวผล (เซนติเมตร) น้ำหนักจุก (กรัม) และความหวาน (°Brix)

2.4 เก็บข้อมูลคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวสับปะรดพันธุ์ MD2 โดยการทำความสะอาด บรรจุกล่อง และเก็บเข้าห้องเย็นที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส นำมาวิเคราะห์ด้านคุณภาพผลผลิตทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ได้แก่ สีเนื้อ ความแน่นเนื้อ ความหวาน และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

2.5 สอบถามความพึงพอใจโดยใช้แบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต คุณภาพผลผลิต ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ (ต้นทุน รายได้ กำไรสุทธิ และ BCR) และสรุปผลจากแปลงทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อขยายผลและสร้างเครือข่ายเกษตรกรในชุมชน ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากแปลงต้นแบบอย่างต่อเนื่อง ร่วมมือกับกับหน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรทั้งในและนอกชุมชน

ดำเนินงาน 3 ปี ปี2565 และ 2566 สร้างการรับรู้โครงการและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเกษตรกร ทำแปลงทดสอบ ในปี 2566 และ 2567 ทำแปลงต้นแบบในเกษตรกรรายเดิมอย่างน้อย 1 ราย เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และความมั่นใจในเทคโนโลยีรวมถึงเงื่อนไขของความสำเร็จของเทคโนโลยี และขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น โดยเน้นเกษตรกรภายในชุมชน และมีการขยายผลสู่ชุมชนใกล้เคียง

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ
2. ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความยาวผล และความหวาน
3. ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์
4. คุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว
5. การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรด้วยแบบสัมภาษณ์
6. ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ

- ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2564 – กันยายน 2567

- พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกร ตำบลหนองหญ้าปล้อง อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างการรับรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

1.1 ประชุมคัดเลือกเกษตรกรหรือชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญและมีความพร้อม พบว่า ปี 2564 จังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่เก็บเกี่ยวสับปะรด 26,524 ไร่ อำเภอหนองหญ้าปล้องมีพื้นที่เก็บเกี่ยวสับปะรด 7,237 ไร่ โดยส่วนใหญ่เป็นสับปะรดโรงงานซึ่งพื้นที่อยู่ห่างไกลจากโรงงานสับปะรดประมาณ 120 กิโลเมตร เนื่องจากโรงงานสับปะรดอยู่ในพื้นที่อำเภอหัวหิน อำเภอปราณบุรี และอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แต่มีกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่บ้านสระสี่มุม ตำบลหนองหญ้าปล้อง อำภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ปลูกสับปะรดบริโภคผลสดพันธุ์เพชรบุรี และพันธุ์MD2 เหมาะที่จะส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดเพื่อให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ในพื้นที่ โดยการประสานงานกับประธานกลุ่มนายสมชาย ทองประเสริฐ เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2564

1.2 วิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาการผลิตสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ของพื้นที่เป้าหมาย โดยการประชุมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 พบว่า เกษตรกรประสบปัญหาในการผลิต ดังนี้ ต้นสับปะรดเน่าไม่สามารถให้ผลผลิตได้ หน่อมีราคาสูง คุณภาพผลผลิตไม่สม่ำเสมอ สีเนื้อไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเกษตรกรไม่มีการยกร่องปลูก เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตรเดิมเป็นเวลานานขาดการปรับปรุงบำรุงดิน และมีปัญหาขาดแคลนแรงงาน จากการวิเคราะห์พื้นที่ พบว่าปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข คือ การเตรียมแปลงปลูก สับปะรดพันธุ์ MD2 อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่าการเตรียมแปลงจึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากราคาหน่อค่อนข้างสูงหากต้นเน่าไม่สามารถให้ผลผลิตได้จะส่งผลให้เกษตรกรขาดทุน การเตรียมแปลงจึงควรยกร่องเพื่อให้การระบายน้ำดีขึ้น และปัญหาอีกประการหนึ่งที่ต้องแก้ไข คือ การจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของสับปะรด เนื่องจากดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ ปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอ ประกอบกับเกษตรกรขาดความรู้และความเข้าใจด้านการจัดการปุ๋ย ไม่มีการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ทำให้มีการจัดการปุ๋ยที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลทำให้ผลผลิตต่ำ และคุณภาพไม่สม่ำเสมอ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2

คุณสมบัติของดิน

คุณสมบัติของดินก่อนดำเนินการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระดับกรดรุนแรงมากถึงกลาง (3.67-6.96) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.92-2.60 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (2.81-34.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงเหมาะสม (36.16-141.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) ซึ่งกรมวิชาการเกษตรแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับสับปะรด (Table 1) คุณสมบัติของดินหลังดำเนินการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 10 ราย พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระดับกรดรุนแรงมากถึงกรดจัด (3.83-5.21) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.86-2.77 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (3.44-142.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงเหมาะสม (63.01-175.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) (Table 1) คุณสมบัติของดินหลังดำเนินการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร จำนวน 10 ราย พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระดับกรดรุนแรงมากถึงกรดปานกลาง (3.96-5.92) ปริมาอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.95-2.86 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (3.88-263.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงเหมาะสม (58.07-197.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) (Table 1)

การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์ MD2

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ในกรรมวิธีทดสอบให้ความสูงของต้นสับปะรด และความยาวใบ D-Leave ที่ระยะก่อนบังคับดอกมีค่าเฉลี่ย 99.1 และ 87.3 เซนติเมตรตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 91.7 และ 81.1 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) และ (Table 3)

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ในกรรมวิธีทดสอบให้ความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะ 3 และ 6 เดือน เฉลี่ย 3.6 และ 5.1 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าความกว้างใบ D-Leave ของกรรมวิธีเกษตรกรมีความกว้างใบ D-Leave เฉลี่ย 3.9 และ 4.5 เซนติเมตรตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะก่อนบังคับดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ความยาวใบ D-Leave ของกรรมวิธีทดสอบ ที่ระยะก่อนบังคับดอกมีความกว้าง

ใบ D-Leave เฉลี่ย 6.4 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าความกว้างใบ D-Leave ของกรรมวิธีเกษตรกรมีความกว้างใบ D-Leave เฉลี่ย 5.6 เซนติเมตร (Table 4)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของสับปะรดพันธุ์ MD2

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ในกรรมวิธีทดสอบให้น้ำหนักผล ความกว้างผล และความหวานเฉลี่ย 1,104.1 กรัม 12.3 เซนติเมตร และ 19.28 องศาบริกซ์ ตามลำดับ มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้น้ำหนักผล ความกว้างผล และความหวานเฉลี่ย 962.3 กรัม 11.8 เซนติเมตร และ 17.83 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และน้ำหนักจุกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า น้ำหนักจุกของกรรมวิธีทดสอบ มีค่าเฉลี่ย 97.1 กรัม สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักจุกเฉลี่ย 82.6 กรัม (Table 5)

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ในกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 9,534 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7,250 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนต่างของผลผลิตระหว่างกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 2,284 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 32.7 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

การเกิดโรคเน่าของสับปะรดพันธุ์ MD2

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ในกรรมวิธีทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าของกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 0.94 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 7.16 เปอร์เซ็นต์ โดยความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 7)

สรุปผลการทดลอง

1. เทคโนโลยีการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 โดยการยกร่องปลูก ปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะปลูก 30 x 70 ซม. (ต้น x แถว) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่ระยะ 3 และ 6 เดือนหลังปลูก พ่นแคลเซียม-โบรอน 3 ครั้ง (เริ่มออกดอกและหลังออกดอก 1 และ 2 เดือน) และพ่นสาร salicylic acid 2.0 mM ก่อนเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน มีผลผลิตเฉลี่ย 9,534 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความหวานเฉลี่ย 19.28 องศาบริกซ์ มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 32.7 เปอร์เซ็นต์

2. สับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ควรเตรียมแปลงโดยการยกร่องปลูก เพื่อลดปัญหาการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า

3. สร้างเกษตรกรต้นแบบการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 คือ นายสมชาย ทองประเสริฐ เกษตรกรในพื้นที่อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับเกษตรกรรายอื่นที่สนใจ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีทั้งนี้เพราะได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่ายด้วยกัน ได้แก่ ผู้ให้ทุนวิจัย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวก และเกษตรกรทุกท่านที่ให้พื้นที่จัดทำแปลงทดสอบ อีกทั้งผู้ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่าง แต่มิได้เอ่ยนามไว้ ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้งานวิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 75 หน้า.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม, 2560. การจัดการการผลิตสับปะรดคุณภาพ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 184 หน้า.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม. 2562. โอกาสการผลิตสับปะรดผลสด. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 13 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรสับปะรดปี 2563-2564. (5 กรกฎาคม 2566).

Table 1 Soil properties analysis results before and after the test of quality management technology of fresh pineapple MD2 on farmer plots in Nong Ya Plong 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. Nipon Wongsawat	3.99	4.07	4.02	1.05	0.98	0.95	10.45	13.53	7.54	36.16	63.01	69.97
2. Mr. Suthathep Hongto	3.67	4.06	4.33	1.57	1.44	1.31	8.07	4.00	5.75	84.36	125.15	83.74
3. Mrs. Duangduean Phinniam	5.20	5.21	5.53	2.60	2.77	2.86	6.82	6.63	7.00	141.70	145.09	197.15
4. Mrs. Thongkham Wongnak	5.46	4.53	4.03	0.92	0.86	1.21	6.41	3.72	5.91	70.31	77.88	83.70
5. Mrs. Pratuang Ritmak	6.31	4.58	4.32	1.40	1.09	1.28	2.81	4.63	4.91	83.42	69.87	58.07
6. Mr. Somchai Thongprasert	3.95	4.11	5.92	1.47	1.15	1.15	11.75	8.88	7.51	121.50	123.35	132.08
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	5.01	4.99	4.64	1.05	1.18	1.44	2.63	142.73	263.00	106.57	175.47	177.63
8. Mr. Sombat Thongprasert	4.83	5.05	4.83	2.07	2.01	2.29	3.16	3.44	3.88	65.28	121.19	160.62
9. Mrs. Nujaree Meesawat	3.93	3.83	3.96	1.11	1.29	1.18	3.82	11.64	13.79	42.25	121.21	117.35
10. Mrs. Waraporn Kaewthong	6.96	-	-	2.48	-	-	34.07	-	-	62.33	-	-

Table 2 Heights of pineapple in test plots for quality management technology of edible fresh pineapples of MD2 variety, farmer plots in Nong Ya Plong district, Phetchaburi province

Farmer List	Heights of pineapple (cm.)					
	3 months		6 months		Before forcing flowers	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Nipon Wongsawat	66.0	57.4	78.9	74.1	90.5	89.1
2. Mr. Suthathep Hongto	60.9	63.2	70.7	75.8	84.2	92.0
3. Mrs. Duangduean Phinniam	73.6	69.8	93.2	82.4	100.6	99.6
4. Mrs. Thongkham Wongnak	70.5	69.1	85.0	90.4	92.8	111.7
5. Mrs. Pratuang Ritmak	70.4	72.0	85.0	94.0	91.8	111.8
6. Mr. Somchai Thongprasert	58.5	61.7	78.1	76.7	99.8	96.7
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	66.4	70.9	87.1	89.2	91.5	101.8
8. Mr. Sombat Thongprasert	73.6	64.7	85.4	78.9	87.1	91.6
9. Mrs. Nujaree Meesawat	63.5	67.5	74.0	81.6	86.7	97.7
10. Mrs. Waraporn Kaewthong	66.1	67.3	71.2	71.1	-	-
Average	66.9	66.3	80.8	81.4	91.7	99.1
T-test	ns		ns		*	

* significant differences at $P < 0.05$

ns non-significant

Table 3. D-Leave length of pineapple MD2 quality management technology testing plots. Farmer plots in Nong Ya Plong district, Phetchaburi province

Farmer List	D-Leave length (cm.)					
	3 months		6 months		Before forcing flowers	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Test	DOA
1. Mr. Nipon Wongsawat	61.0	54.3	70.2	67.1	81.8	79.1
2. Mr. Suthathep Hongto	55.7	60.3	63.4	68.8	74.8	82.8
3. Mrs. Duangduean Phinniam	68.6	65.9	83.9	74.9	86	86.1
4. Mrs. Thongkham Wongnak	65.0	65.0	78.4	80.8	82.8	97.2
5. Mrs. Pratuang Ritmak	65.6	67.5	78.2	84.7	83.8	99.1
6. Mr. Somchai Thongprasert	54.7	57.2	70.6	70.8	87.8	86.1
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	59.7	67.3	79.2	81.7	82.6	89.5
8. Mr. Sombat Thongprasert	69.9	62.2	80.4	73.4	76.6	81
9. Mrs. Nujaree Meesawat	57.2	63.3	66.5	72.6	73.6	85.2
10. Mrs. Waraporn Kaewthong	60.6	63.2	64.5	65.1	-	-
Average	61.8	62.6	73.5	74.0	81.1	87.3
T-test	ns		ns		*	

* significant differences at $P < 0.05$

ns non-significant

Table 4. D-Leave width of pineapple cultivar MD2 quality management technology testing plots in Nong Ya Plong district, Phetchaburi province

Farmer List	D-Leave width (cm.)					
	3 months		6 months		Before forcing flowers	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Nipon Wongsawat	3.7	3.3	4.1	4.8	5.93	6.26
2. Mr. Suthathep Hongto	3.9	3.5	3.9	4.9	5.62	5.97
3. Mrs. Duangduean Phinniam	4.2	3.8	5.4	5.2	6.15	6.44
4. Mrs. Thongkham Wongnak	4.0	3.9	4.4	5.8	5.71	6.53
5. Mrs. Pratuang Ritmak	4.2	3.8	4.6	5.8	5.17	6.95
6. Mr. Somchai Thongprasert	3.7	3.4	4.9	4.8	6.36	6.63
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	3.7	3.8	5.2	5.6	5.99	6.55
8. Mr. Sombat Thongprasert	4.8	3.7	4.5	5.2	4.44	5.7
9. Mrs. Nujaree Meesawat	3.5	3.7	3.6	4.7	5.44	6.16
10. Mrs. Waraporn Kaewthong	3.5	3.5	4.3	3.9	-	-
Average	3.9	3.6	4.5	5.1	5.6	6.4
T-test	*		*		**	

* significant differences at $P < 0.05$

** significant differences at $P < 0.01$

Table 5. Yield composition and sweetness Testing plots for pineapple quality management technology for consumption of fresh cultivar MD2, farmer plots in Nong Ya Plong district, Phetchaburi province

Farmer List	Weight Fruit (g)		Cork weight (g)		Fruit width (g)		Fruit length (cm)		Sweetness (°Brix)	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1. Mr. Nipon Wongsawat	904.8	987.6	67.6	86.0	11.5	12.0	13.3	13.1	18.57	19.10
2. Mr. Suthathep Hongto	892.3	1134.0	75.4	91.8	11.5	12.5	12.7	13.7	18.20	18.84
3. Mrs. Duangduean Phinniam	1071.5	1249.0	64.8	109.8	12.2	12.8	14.0	14.4	18.32	19.82
4. Mrs. Thongkham Wongnak	911.3	1272.0	62.3	90.2	11.6	12.5	13.2	15.1	14.70	18.88
5. Mrs. Pratuang Ritmak	970.4	1194.2	81.8	85.5	11.7	12.2	13.3	14.6	17.22	18.52
6. Mr. Somchai Thongprasert	1158.0	1233.8	132.2	140.3	12.3	12.7	14.0	14.0	18.66	19.86
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	847.0	867.0	65.6	56.8	11.4	11.5	12.5	13.0	18.06	20.36
8. Mr. Sombat Thongprasert	921.9	994.8	72.4	85.4	11.7	11.9	13.1	13.1	19.22	19.64
9. Mrs. Nujaree Meesawat	984.0	1004.7	121.2	128.1	12.0	12.1	13.1	12.6	17.48	18.54
Average	962.3	1104.1	82.6	97.1	11.8	12.3	13.2	13.7	17.83	19.28
T-test	**		*		**		ns		**	

* significant differences at $P < 0.05$

** significant differences at $P < 0.01$

ns non-significant

Table 6 Yield data in test plots for quality management technology of fresh pineapple MD2, farmer plots in Nong Ya Plong district, Phetchaburi province

Farmer List	Yield (kg/Rai)		Yield Gap (kg/rai)	Yield increased (%)
	Farmer	DOA		
1. Mr. Nipon Wongsawat	7,484	9,114	1,630	21.8
2. Mr. Suthathep Hongto	7,819	8,784	965	12.3
3. Mrs. Duangduean Phinniam	7,117	11,618	4,501	63.2
4. Mrs. Thongkham Wongnak	6,620	11,236	4,616	69.7
5. Mrs. Pratuang Ritmak	8,970	10,396	1,426	15.9
6. Mr. Somchai Thongprasert	8,141	9,896	1,755	21.6
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	6,601	8,102	1,501	22.7
8. Mr. Sombat Thongprasert	6,474	8,676	2,202	34.0
9. Mrs. Nujaree Meesawat	6,020	7,980	1,960	32.6
Average	7,250	9,534	2,284	32.7
T-test	**			

Table 7 Rot disease incidence of pineapple MD2 quality management technology test plots in Nong Ya Plong district, Phetchaburi province

Farmer List	Percentage of rot disease (%)	
	Farmer	DOA
1. Mr. Nipon Wongsawat	2.8	0.0
2. Mr. Suthathep Hongto	2.0	0.0
3. Mrs. Duangduean Phinniam	0.4	0.0
4. Mrs. Thongkham Wongnak	7.0	0.4
5. Mrs. Pratuang Ritmak	15.6	2.4
6. Mr. Somchai Thongprasert	20.8	2.8
7. Mr. Noraset Tangrungwongthana	7.4	0.6
8. Mr. Sombat Thongprasert	1.0	0.0
9. Mrs. Nujaree Meesawat	0.6	0.0
10. Mrs. Waraporn Kaewthong	14.0	3.2
Average	7.16	0.94
T-test	*	

***** significant differences at $P < 0.05$

****** significant differences at $P < 0.01$

Farmers selection meeting

Soil sampling

Preparation

Pineapple planting

Fertilize according to the soil analysis

Data collection

Calcium Boron Spraying

Pineapple cv. MD2

Quality of pineapple

Figure 1 Step of testing technology for quality management of fresh pineapple cv. MD2 suitable for the area of Phetchaburi province

เทคโนโลยีการผลิตสับปะรดโรงงานพันธุ์ปัตตาเวียโดยใช้พันธุ์คัดเลือกที่ตรงตามพันธุ์
Production Technology of Pineapple cv. Pattavia by Using Selected Clone

กิรนันท์ เหมาะประมาณ[1/] มนตรี ปานตู[2/] นรีรัตน์ ชูช่วย[1/] มัลลิกา นวลแก้ว[1/]
อนุวัฒน์ กำแพงแก้ว[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[3/]
Kiranun Mohpraman[1/] Montree Pantu[2/] Nareerat Choochuay[1/] Mallika Nuankaew[1/]
Anuwat Kumpeangkeaw[1/] Kruewan Boonngern[3/]

ABSTRACT

Technology testing for production of pineapple cv. Pattavia by using selected clone. The objective is to develop technology to increase production efficiency by bringing the technology of the Department of Agriculture to test and expand the results in the area in terms of breeding management soil and fertilizer as recommended. Creating a model farmer or community to be a source of knowledge exchange. The test was carried out in the area of agricultural plots in Tha Yang District. Phetchaburi Province Between October 2022-July 2023, 10 farmers were selected to make test plots, each of 0.5 rai, consisting of 2 methods: the test method and the farmer's method. The results showed that the growth in plant height, D-leaf width and length before flowering induction were statistical significantly different. It was found that the average of the testing method was higher than the farmer's method. While the quality of the output was found that the test method had fruit weight, fruit width, fruit length and total soluble solids (TSS) higher than the farmers' method. The average fruit weight was 1,617.05 grams, fruit length was 17.17 centimeters, fruit width was 12.80 centimeters and TSS was 11.65 °Brix. 12,936 kilograms/rai with an average of 2,283 kilograms/rai higher than the farmers' method. This represents an increase in productivity of 21.4 percent.

Keywords: Pineapple cv. Pattavia, Pineapple production technology, Selected clone

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดโรงงานพันธุ์ปัตตาเวียโดยใช้พันธุ์คัดเลือกที่ตรงตามพันธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาทดสอบและขยายผลในพื้นที่ ทั้งในด้านของการจัดการพันธุ์และการจัดการด้านดินและปุ๋ยให้เหมาะสมตามคำแนะนำ

[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/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช อ.ช้างกลาง จ.นครศรีธรรมราช 80250 หมายเลขโทรศัพท์ 07-5807-709
[2/]Nakhon Si Thammarat Agricultural Research and Development Center, ChangKlang, Nakhon Si Thammarat Province. 80250 Telephone No. 07-5807-709
[3/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150 หมายเลขโทรศัพท์ 05-6405-070
[3/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya, Chainat Province. 17150 Telephone No. 05-6405-070

รวมถึงสร้างเกษตรกรหรือชุมชนต้นแบบเพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยได้ดำเนินการทดสอบในพื้นที่แปลงเกษตรกรอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2565-เดือนกรกฎาคม 2566 โดยการคัดเลือกเกษตรกรทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย รายละ 0.5 ไร่ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น ความกว้าง และความยาวใบ D-leaf ที่ระยะก่อนการชักนำการออกดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ในขณะที่ด้านคุณภาพของผลผลิต พบว่ากรรมวิธีทดสอบ มีน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid; TSS) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยผลผลิตมีน้ำหนักเฉลี่ย 1,617.05 กรัม ความยาวผล 17.17 เซนติเมตร ความกว้างผล 12.80 เซนติเมตร และมี TSS เท่ากับ 11.65 องศาบริกซ์ เมื่อคำนวณปริมาณผลผลิตต่อไร่จะพบว่ากรรมวิธีทดสอบจะมีผลผลิตเฉลี่ย 12,936 กิโลกรัม/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรถึง 2,283 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.4 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย เทคโนโลยีการผลิตสับปะรด พันธุ์คัดเลือก

คำนำ

สับปะรด เป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของไทย สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยได้ถึงปีละ 23,869 ล้านบาท จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2566) พบว่าในปี 2565 ประเทศไทยมีเนื้อที่เก็บเกี่ยวสับปะรด 0.45 ล้านไร่ คิดเป็นผลผลิต 1.74 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ย 3.85 ตัน/ไร่ โดยมีประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา รัสเซีย เยอรมนี เนเธอแลนด์ สเปน และจีน โดยจำหน่ายในรูปของแบบของผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ สำหรับพันธุ์สับปะรดที่มีการปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแปรรูป สับปะรดพันธุ์นี้อยู่ในกลุ่ม Smooth cayenne รู้จักกันแพร่หลายในนามสับปะรดศรีราชา สับปะรดปราณบุรี หรือสับปะรดสามร้อยยอด โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ใน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี ระยอง เพชรบุรี และลำปาง สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย มีลักษณะประจำพันธุ์ คือ ใบมีสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านบนเป็นเงามัน และเป็นร่องตรงกลาง ขอบใบเรียบไม่มีหนามหรือมีหนามเพียงเล็กน้อยบริเวณปลายใบ ผลหนักประมาณ 1-2.5 กิโลกรัม รูปทรงของผลเป็นทรงกระบอก ก้านผลสั้น เปลือกผลสีเขียว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม เหลืองอมเขียวหรือยังคงเขียวเข้ม ตาค่อนข้างตื้น เนื้อสีเหลืองรสหวานฉ่ำ ผลที่มีขนาดใหญ่จะเป็นรูปทรงโคนใหญ่ปลายเรียว แต่ผลขนาดเล็กและขนาดกลาง ส่วนใหญ่จะเป็นทรงกระบอก สับปะรดพันธุ์นี้อ่อนแอต่อโรคเหี่ยว เป็นพันธุ์เดียวที่เกษตรกรปลูกเพื่อส่งโรงงานมานานกว่า 60 ปี แต่การปลูกมาเป็นเวลานานโดยไม่มีการคัดเลือกพันธุ์ทำให้ลักษณะบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น ใบมีหนามเกือบตลอดใบ เป็นอุปสรรคต่อการเข้าทำงานในแปลงปลูก รูปทรงผลมีความแปรปรวน เช่น รูปทรงกรวย (conical shape) รูปทรงกระบอก (cylindrical shape) รูปทรงกลม (spherical shape) และมีน้ำหนักผลลดลงส่งผลให้มีผลผลิตต่อไร่ต่ำ สอดคล้องกับข้อมูลการปลูกสับปะรดในเขตภาคตะวันออกที่พบว่า หลังจากปี 2540 น้ำหนักผลสับปะรดที่ส่งโรงงานจากเดิม 1.25-1.45 กิโลกรัม/ผล ลดลงเหลือ 1-1.1 กิโลกรัม/ผล เท่านั้น น้ำหนักลดลง 100-200 กรัม/ผล นับเป็นการสูญเสียผลผลิตต่อปีจำนวนมาก และมีการเรียกร้องให้หน่วยงานภาครัฐทำการคัดพันธุ์ให้คงลักษณะดี ซึ่งสามารถทำได้โดยการคัดเลือกหมู่ (mass selection) (เคหะการเกษตร, 2554) ใช้วิธีการคัดเลือกโดยดูจากลักษณะภายนอกหรือฟีโนไทป์ตามเกณฑ์การคัดพันธุ์ (selection criteria) ขจัดลักษณะที่ไม่ต้องการหรือผิดแปลก (off-type) ทิ้งไป เก็บเฉพาะต้นที่ต้องการนำมารวมกันเพื่อปลูกและคัดเลือกพันธุ์ในรุ่นต่อไป ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่นักปรับปรุงพันธุ์พืชเปลี่ยนแปลงพืชไปในทิศทางที่ต้องการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการแก้ไขปัญหาในการผลิตสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียดังกล่าว โดยได้ดำเนินการศึกษาคัดเลือกสายต้นพันธุ์ดีที่สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามพันธุ์และความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรด โดยได้ดำเนินงานคัดเลือกสายต้นสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่มีลักษณะดีระหว่างปี 2559-2561 และได้สายต้นที่มีลักษณะดีดังนี้ คือ ใบมีหนามเล็กน้อยบริเวณปลายใบ มีน้ำหนักผล 1,240-2,300 กรัม/ผล ความกว้างผล 12.5 - 14.7 เซนติเมตร ความยาวผล 15.0 - 19.6 เซนติเมตร ผลมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก (canning ratio 0.84 - 1.03) และมีค่าความหวาน (TSS) 13.1 - 16.8 องศาบริกซ์ (มนตรีและคณะ, 2561) ซึ่งได้ดำเนินการนำหน่อพันธุ์ดังกล่าวมาขยายเพิ่มปริมาณและปลูกรวบรวมไว้เป็นแปลงแม่พันธุ์ ดังนั้นเพื่อขยายผลงานวิจัยดังกล่าวไปสู่เกษตรกรในพื้นที่เป็นการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจึงได้นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาทดสอบและขยายผลในพื้นที่ทั้งในด้านของการจัดการพันธุ์และการจัดการด้านดินและปุ๋ยให้เหมาะสมตามคำแนะนำ รวมถึงสร้างเกษตรกร/ชุมชนต้นแบบเพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงสับปะรดเกษตรกร จำนวน 10 ราย
2. หน่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย
3. สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
4. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน เช่น สว่านเจาะดิน จอบ ถังพลาสติก
5. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต เช่น ไม้บรรทัด
6. ปุ๋ยเคมี เช่น 46-0-0, 21-0-0, 18-46-0, 0-0-60 แคลเซียม-โบรอน และเหล็ก
7. ปุ๋ยอินทรีย์
8. สารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น เมทาแลกซิล อาลีเอท
9. สารป้องกันกำจัดแมลง ไทอะมีโธแซม
10. สารป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น ไดยูรอน และโบรมาซิล
11. สารเคมีเร่งการออกดอก เช่น เอทธีฟอน หรือแคลเซียมคาร์ไบด์

- วิธีการ

ดำเนินการคัดเลือกชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญและสามารถดำเนินการทดสอบได้ จำนวน 1 ชุมชน สร้างการรับรู้พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื้อหาครอบคลุมเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดโรงงาน ด้านพันธุ์ การจัดการดิน และปุ๋ย รวมถึงเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จัดทำแปลงต้นแบบเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด จำนวน 10 รายๆ ละ 0.5 ไร่ ปลูกแบบอาศัยน้ำฝน เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี ดังนี้

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
- หน่อพันธุ์	พันธุ์สับปะรดจากแปลงเกษตรกร	พันธุ์สับปะรดจากงานวิจัยคัดเลือกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียให้ตรงตามพันธุ์
- การเตรียมดิน	ไถดะ 1 ครั้ง ไถแปร 2 ครั้ง	การไถลึกหรือไถระเบิดดินดานขึ้นอยู่กับสภาพดิน ไถแปร 1 ครั้ง
- การจัดการปุ๋ย	การใส่ปุ๋ยเคมี เกษตรกรแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีจำนวน 2 ครั้ง ใส่ชิดโคนต้น ครั้งแรกใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน (21-0-0 หรือ 46-0-0) ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) ร่วมกับ ปุ๋ยสูตรเสมอ (15-15-15) การฉีกพ่นฮอร์โมนและธาตุอาหารเสริม (4 ครั้ง) <u>ครั้งที่ 1-2</u> เร่งต้น ฉีดพ่นหลังใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 ได้แก่ แพลนโนฟิกซ์ ไซโลเทค <u>ครั้งที่ 3-4</u> ขยายตา ฉีดพ่นหลังบังคับดอกแล้วประมาณ 3 เดือน	ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

เปรียบเทียบผลจากการจัดการตามกรรมวิธีทดสอบทั้ง 2 กรรมวิธี ในด้านของการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต รวมถึงคุณภาพผลผลิต

- การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ความกว้าง-ยาวใบ D-Leaf เป็นต้น

2. องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต เช่น น้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความยาวผล เป็นต้น เพื่อแบ่งชั้นคุณภาพตามมาตรฐาน

- ระยะเวลาดำเนินการ

ตุลาคม 2564 - กรกฎาคม 2566

- พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

แปลงของเกษตรกรในพื้นที่ แหล่งปลูกสำคัญ อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประชุมชี้แจงโครงการฯ และการคัดเลือกเกษตรกรร่วมทำแปลงทดสอบ

จากการประชุมชี้แจงโครงการฯ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลการผลิตสับปะรดโรงงาน กับเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดอำเภอท่ายาง ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลเขากระปุก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี มีเกษตรกรสนใจร่วมทำแปลงทดสอบ จำนวน 10 ราย ดังนี้

1. นายสมบุญ ตั้งเขียวลี้	228 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	086-1697899	99.673548	12.720027
2. นายบุญมา เจริญรัตน์	188 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	065-6243376	99.67482	12.722197
3. นายชูเกียรติ น้อยสำราญ	261 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	080-0702879	99.69055	12.712863
4. นายชุบ วันชนะ	247 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	086-1602099	99.679518	12.721661
5. นางสาวสุกย์ ใจตรง	114 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	062-4717783	99.694190	12.716901
6. นางวิไล เพิ่มพูน	125 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	065-0484210	99.693914	12.716624
7. นายพล สอนองค์	142/1 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	093-7340172	99.685957	12.719215
8. นายสมศักดิ์ ใจตรง	193 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	062-3783596	99.686793	12.723795
9. นายชวลิต ลิลา	274 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	065-4236382	99.697439	12.713457
10. นายณฐพล น้อยสำราญ	248 ม.11 ต.เขากระปุก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี	085-2983777	99.686326	12.725865

การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยี

ดำเนินการเก็บกตัวอย่างดินก่อนการจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่ของเกษตรกร เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและสมบัติของดิน ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า แปลงทดสอบเทคโนโลยี จำนวน 10 แปลง มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) อยู่ในช่วง 3.67-6.76 มีอินทรียวัตถุต่ำ มีค่าอยู่ในช่วง 0.20-0.85 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าอยู่ในช่วง 3.79-21.54 ppm และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่าอยู่ในช่วง 25.83-150.74 ppm คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แปลงทดสอบทุกแปลงใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 75 กิโลกรัม/ไร่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ จำนวน 8 แปลง ใส่ปุ๋ย อัตรา 17 กิโลกรัม/ไร่ และอีก 2 แปลง ใส่ปุ๋ย อัตรา 34 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับปุ๋ยโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จำนวน 8 แปลง ใส่อัตรา 68 กิโลกรัม/ไร่ และอีก 2 แปลง ใส่ปุ๋ยอัตรา 34 และ 136 กิโลกรัม/ไร่ (Table 1) โดยใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใส่เมื่อสับปะรดมีอายุ 2-3 เดือน และครั้งที่ 2 ใส่ห่างจากครั้งแรก 2-3 เดือน

การเจริญเติบโตของสับปะรด

การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของสับปะรดที่อายุ 3 เดือน 6 เดือน และระยะก่อนการชักนำการออกดอก โดยเก็บข้อมูล ความสูงต้น ความกว้าง และยาว ใบ D-leaf ระหว่างกรรมวิธีเกษตรกรและวิธีทดสอบ พบว่าในระยะแรกความสูงของต้นตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าใกล้เคียงกัน สับปะรดมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ความสูงของต้นสับปะรดที่ระยะก่อนการชักนำการออกดอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 84.58 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 79.20 เซนติเมตร (Table 2)

ส่วนค่าความกว้างใบ D-leaf ของสับปะรดที่อายุ 3 เดือน และ 6 เดือน ของกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อสับปะรดมีอายุมากขึ้นในช่วงระยะก่อนการชักนำการออกดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีความกว้างใบ D-leaf เฉลี่ยเท่ากับ 4.41 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีกว้างใบ D-leaf เฉลี่ยเท่ากับ 3.96 เซนติเมตร (Table 3)

สำหรับค่าความยาวใบ D-leaf ของสับปะรดที่อายุ 3 เดือน ของกรรมวิธีเกษตรกรและวิธีทดสอบมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อสับปะรดมีอายุมากขึ้นเป็น 6 เดือน และช่วงระยะก่อนการชักนำการออกดอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ความยาวใบ D-Leave ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.20 และ 91.57 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.68 และ 82.26 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4)

คุณภาพของผลผลิต

การบันทึกข้อมูลด้านคุณภาพของผลผลิต ซึ่งประกอบด้วย น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid; TSS) เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลและความยาวผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลเท่ากับ 1,617.05 กรัม และมีค่าเฉลี่ยของความยาวผลเท่ากับ 17.17 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลเพียง 1,331.67 กรัม และมีค่าเฉลี่ยความยาวผลเพียง 14.76 เซนติเมตร ส่วนค่าเฉลี่ยความกว้างผลพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.80 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.08 เซนติเมตร สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.65 องศาบริกซ์ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.09 องศาบริกซ์ (Table 5)

เมื่อคำนวณปริมาณผลผลิตต่อไร่ (8,000 ผล/ไร่) จะพบว่ากรรมวิธีทดสอบจะมีผลผลิตเฉลี่ย 12,936กิโลกรัม/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งมีค่าเท่ากับ 10,653 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็นส่วนต่างของผลผลิตเท่ากับ 2,283 กิโลกรัม/ไร่ คำนวณเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.4 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

1. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดโรงงานพันธุ์ปัตตาเวียโดยใช้พันธุ์คัดเลือกที่ตรงตามพันธุ์โดยดำเนินการตามคำแนะนำในการจัดการด้านพันธุ์ โดยใช้สายต้นที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์ที่ได้คัดเลือกไว้ ร่วมกับการจัดการด้านดินและปุ๋ยให้เหมาะสมตามคำแนะนำ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยทำให้สับปะรดมีการเจริญเติบโตที่ดี มีผลผลิตเฉลี่ยคิดเป็น 12,936 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรถึง 2,283 กิโลกรัม/ไร่ คำนวณเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.4 เปอร์เซ็นต์

2. ได้จัดกำแปลงต้นแบบในพื้นที่แหล่งปลูกสำคัญของสับปะรดในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้แก่เกษตรกรผู้ปลูกในพื้นที่ และผู้สนใจในพื้นที่ใกล้เคียง

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีโดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เกษตรกรต้นแบบผู้สนใจเข้าร่วมโครงการและให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ในการจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยี และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีที่มีความมุ่งมั่นในการดำเนินการวิจัย ทำให้งานสามารถประสบผลสำเร็จด้วยความราบรื่น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553. 122 หน้า.

เคหะการเกษตร, 2554. ประเทศไทยจะเป็นผู้นำส่งออกสับปะรดโลกต่อไปได้อย่างไร. ว.เคหะการเกษตร. 35 (5): 96–119.

มนตรี ปานตู วลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย มัลลิกา นวลแก้ว และ รีรัตน์ ชูช่วย. 2562. การคัดเลือกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียให้ตรงตามพันธุ์. หน้า 29. *ใน*: เอกสารประกอบการประชุมผลงานและติดตามงานของ สวพ.5 25-26 มิถุนายน 2562 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้าปี 2565. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพ. 94 หน้า.

Table 1 Soil chemical properties and fertilization based on soil analysis

Farmer List	Soil Analysis				Fertilizer Instructions		
	pH	O.M. (%)	p (ppm)	K (ppm)	N (kg./rai)	P_2O_5 (kg./rai)	K_2O (kg./rai)
Somboon Tangjialee	3.83	0.47	17.63	150.74	75	17	34
Boonma Charoenrat	3.67	0.37	12.67	53.41	75	17	68
Chookiat Noisamran	6.08	0.20	16.69	75.01	75	17	68
Chub Wanchana	3.84	0.47	3.79	25.83	75	34	136
Suk Jaitrong	5.24	0.85	12.74	84.94	75	17	68
Wilai Permpoon	5.32	0.57	21.54	98.67	75	17	68
Pol Son-Ong	5.20	0.20	9.65	37.62	75	17	68
Somsak Jaitrong	6.76	0.31	9.39	50.42	75	17	68
Chavalit Lila	4.83	0.37	4.97	57.31	75	34	68
Nataphol Noisamran	6.62	0.31	10.15	43.53	75	17	68

Table 2 Height of pineapple cv. Pattavia plant at different ages in the test plot

Farmer List	Heights of pineapple (cm.)					
	3 months		6 months		Before flowers Induction	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
Somboon Tangjialee	49.70	56.60	58.33	70.27	69.80	81.00
Boonma Charoenrat	58.67	57.20	76.10	72.20	76.34	104.90
Chookiat Noisamran	71.27	80.57	79.23	94.30	74.27	78.10
Chub Wanchana	50.17	58.73	61.63	70.55	69.27	73.27
Suk Jaitrong	58.60	61.67	74.53	78.27	83.14	88.10
Wilai Permpoon	55.13	59.27	66.77	78.93	78.60	78.60
Pol Son-Ong	44.90	51.53	77.30	70.55	80.13	91.60
Somsak Jaitrong	55.20	60.27	73.95	82.70	76.11	78.50
Chavalit Lila	56.85	61.00	58.33	70.27	85.27	86.10
Nataphol Noisamran	41.47	40.97	76.10	72.20	82.73	85.60
Average	54.20	58.78	70.23	76.02	77.57	84.58
T-test	ns		ns		*	

* = significant differences at $P < 0.05$

ns = non-significant

Table 3 D-Leave length of pineapple cv. Pattavia plant at different ages in the test plot

Farmer List	D-Leaf width (cm.)					
	3 months		6 months		Before flower Induction	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
Somboon Tangjialee	2.73	2.35	2.97	3.39	3.83	4.30
Boonma Charoenrat	3.55	2.72	3.85	3.55	4.40	7.00
Chookiat Noisamran	3.25	2.69	3.59	3.70	3.60	4.20
Chub Wanchana	3.33	2.65	3.04	3.53	3.47	4.00
Suk Jaitrong	3.09	2.91	3.85	4.06	3.82	4.10
Wilai Permpoon	3.00	2.80	3.47	4.27	4.20	4.20
Pol Son-Ong	3.19	3.58	3.76	3.56	3.84	4.22
Somsak Jaitrong	3.30	2.66	3.89	3.67	4.32	4.20
Chavalit Lila	3.10	2.80	3.33	3.75	4.73	4.30
Nataphol Noisamran	3.03	2.89	2.97	3.39	3.35	3.57
Average	3.16	2.81	3.47	3.69	3.96	4.41
T-test	ns		ns		*	

* = significant differences at P < 0.05

ns = non-significant

Table 4 D-Leave width of pineapple cv. Pattavia plant at different ages in the test plot

Farmer List	D-Leaf length (cm.)					
	3 months		6 months		Before flower Induction	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
Somboon Tangjialee	46.03	51.67	53.86	65.60	79.13	89.20
Boonma Charoenrat	55.00	53.87	72.33	68.11	82.94	105.40
Chookiat Noisamran	65.20	76.07	74.23	90.03	81.40	96.30
Chub Wanchana	47.60	53.60	58.00	64.07	75.93	82.80
Suk Jaitrong	55.93	58.07	69.87	75.33	78.40	95.10
Wilai Permpoon	51.20	54.67	60.53	72.10	88.40	88.40
Pol Son-Ong	38.60	46.67	71.00	70.55	74.60	86.13
Somsak Jaitrong	51.40	54.60	75.70	72.87	82.00	87.70
Chavalit Lila	54.55	57.70	67.45	77.75	100.60	97.30
Nataphol Noisamran	37.50	37.00	53.86	65.60	79.20	87.33
Average	50.30	54.39	65.68	72.20	82.26	91.57
T-test	ns		*		*	

* = significant differences at P < 0.05

ns = non-significant

Table 5 Yield composition of pineapple cv. Pattavia in the test plot

Farmer List	Fruit weight (g)		Fruit width (cm)		Fruit Length (cm)		TSS (°Brix)	
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
Boonma Charoenrat	1199.00	1464.32	11.76	12.35	13.94	15.70	10.65	9.88
Chookiat Noisamran	1298.20	1666.56	12.39	13.17	14.48	22.34	9.51	9.25
Suk Jaitrong	1288.80	1709.68	11.79	12.92	15.46	16.79	9.92	11.30
Wilai Permpoon	1146.48	1344.84	11.30	11.94	13.98	15.96	12.17	13.86
Somsak Jaitrong	1451.20	1743.44	12.84	13.54	14.64	15.87	11.51	12.70
Chavalit Lila	1606.32	1773.48	12.39	12.87	16.07	16.38	12.76	12.89
Average	1331.67	1617.05	12.08	12.80	14.76	17.17	11.09	11.65
T-test	**		*		**		*	

* = significant differences at P < 0.05

** = significant differences at P < 0.01

ns = non-significant

Figure 1 Project clarification meeting and the selection of farmers to participate in the test plots

Figure 2 Soil analysis and preparing the planting plot

Figure 3 Data collection of pineapple growth in the test plots

Figure 4 Yield pictures on selected clone of Pineapple cv. Pattavia

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อผลผลิตและแป้งสูงในดินร่วนปนทราย ชุดดินสตึก

Study on Efficiency of Nitrogen Uptake of Promising Lines of Cassava for High Yield and Starch in Sandy loam Stuk Soil Series

อุดม วงศ์ชนะภัย [6/] วัลลีย์ อมรพล[2/] ศุภกาญจน์ ล้วนมณี[3/] ชยันต์ ภักดีไทย[4/]
Udom Wongchanapai[1/] Wanlee Amonpon[2/] Suphakarn Luanmanee[3/] and Chayant Pakdeethai[4/]

ABSTRACT

The study on efficiency of nitrogen uptake of promising lines of cassava for high yield and starch in sandy loam Stuk soil series at Chom Bueng District, Ratchaburi Province. The experiment had conducted in 2018-2021 and the experimental design was split plot with 3 replications. Main plot was cassava varieties/promising lines consisted of 1) Kasetsart 50 2) OMR53-03-6 and 3) CMR54-31-53. Sub plot was N fertilizer 5 rates : 0 0.5 1.0 1.5 and 2.0 times of soil analysis result and all treatments would get enough phosphorus and potassium fertilizers. Results had shown that N application rate at 16 kg N/rai cassava would get the highest fresh yield and starch yield by Kasetsart 50 CMR54-31-53 and OMR53-03-6 gave fresh yield 5,559 5,386 and 4,010 kg/rai and starch yield 1,296 1,091 and 821 kg/rai respectively. Consideration of worth the investment the promising line CMR54-31-53 or Kasetsart 50 variety and N application rate at 16

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี (70120) 0-3224-0959

[1/]Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, OARD5, DOA. Ratchaburi, Khao cha ngum Subdistrict, Photharam District, Ratchaburi Province, (70120), Tel. 0-3224-0959

[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง (21150) โทร. 0-3868-1514

[2/]Rayong Field Crops Research Center, Field Crops and Energy Renewable Crops Research Institute, DOA. Huaipong Subdistrict, Maung District, Rayong Province, (21150), Tel. 0-3868-1514

[3/]กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร (10900) โทร. 0-2940-5442

[3/]Soil Science Research Group, Agricultural Production Sciences Research and Department Office, DOA. Ladyao Subdistrict, Chatuchak District, Bangkok (10900), Tel. 0-2940-5442

[4/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ตำบลศิลา อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น (40000) โทร. 0-4320-3506

[4/]Khon Kaen Field Crops Research Center, Field Crops and Energy Renewable Crops Research Institute, DOA. Sila Subdistrict, Maung Khon Kaen District, Khon Kaen Province, (40000), Tel. 0-4320-3506

kg N/rai would give the average income above variable cost higher than OMR53-03-6 and N application rate 8 24 and 32 kg N/rai respectively. The cassava plantation with promising lines CMR54-31-53 or Kasetsart 50 variety for high yield and starch and worth the investment with fertilizer 16-8-8 kg N-P_2O_5-K_2O/rai was recommended.

Keywords: Cassava, Nutrient management, Nitrogen, Sandy loam, Stuk Series

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อให้ได้ผลผลิตและแป้งสูง ในดินร่วนปนทราย ชุดดินสตึก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ระหว่างปี 2561-2564 วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักประกอบด้วย มันสำปะหลัง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ 1) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 2) สายพันธุ์ OMR53-03-6 และ 3) สายพันธุ์ CMR54-31-53 ปัจจัยรองประกอบด้วย ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ 2 เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน โดยทุกกรรมวิธีได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอย่างเพียงพอ ผลการดำเนินงานพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กิโลกรัม N/ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสดและผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สายพันธุ์ CMR54-31-53 และ OMR53-03-6 ให้ผลผลิตหัวสด 5,559 5,386 และ 4,010 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตแป้ง 1,296 1,091 และ 821 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และเมื่อพิจาณาถึงผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน สายพันธุ์ CMR54-31-53 หรือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กิโลกรัม N/ไร่ จะให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยที่สูงกว่า OMR53-03-6 และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 8 24 และ 32 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลัง สายพันธุ์ CMR54-31-53 หรือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เพื่อให้ได้ผลผลิตและแป้งสูง และรวมถึงได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน จึงควรใส่ปุ๋ย 16-8-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่

คำหลัก: มันสำปะหลัง การจัดการธาตุอาหาร ไนโตรเจน ดินร่วนปนทราย ชุดดินสตึก

บทนำ

การปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่ผลผลิตจะอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากมีความเสี่ยงจากความแปรปรวนของฝน ขาดการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม ขาดทางเลือกในการใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดและแป้งสูง รวมทั้งเกิดปัญหาการระบาดของโรคและแมลง ดังนั้นการพัฒนาพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตหัวสด และเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์แนะนำเดิม จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ อีกทั้งเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม แต่อย่างไรก็ตามจากสภาพของพื้นที่ทั้งด้านลักษณะเนื้อดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝน และสภาพภูมิอากาศ มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์จึงมีการตอบสนองต่อพื้นที่ปลูกในด้านการให้ผลผลิตหัวสดและแป้งที่ต่างกัน ซึ่งจากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมาพบว่า มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์จะมีการใช้ธาตุอาหารที่ต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าที่สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และนำไปสู่การใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพที่สามารถลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตได้ จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อผลผลิตและแป้งสูงในดินร่วนปนทราย ชุดดินสตึก ซึ่งเป็นชุดดินที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากในจังหวัดราชบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาสำหรับขอรับรองพันธุ์ และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สายพันธุ์ OMR53-03-6 และ CMR54-31-53
2. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ 0-46-0 46-0-0 และ 0-0-60
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช และแมลง
4. เครื่องชั่ง และเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แป้งแบบ Riemann scale

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักประกอบด้วย มันสำปะหลัง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ 1) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 2) สายพันธุ์ CMR54-31-53 และ 3) สายพันธุ์ OMR53-03-6 ปัจจัยรองประกอบด้วย ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน โดยทุกกรรมวิธีจะใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอย่างเพียงพอตามค่าวิเคราะห์ดิน

- บันทึกข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี
2. บันทึกข้อมูลผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาทดลอง: 4 ปี เริ่มต้นปี 2561 และสิ้นสุดปี 2564

สถานที่ทำการทดลอง ในชุดดินสตึก ณ แปลงเกษตรกร ตำบลแก้มอ้น อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมบัติของดินก่อนปลูก

ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรตำบลแก้มอ้น อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่า ดินบนและดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินบนมี pH 5.14 อินทรียวัตถุ 0.49 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 0 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 48.38 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งเมื่อนำมาเทียบกับระดับวิกฤติของการปลูกมันสำปะหลังพบว่า มี pH และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าค่าวิกฤติ ส่วนอินทรียวัตถุและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีค่าต่ำกว่าระดับวิกฤต (ระดับวิกฤติของ pH เท่ากับ 4.6 (Anon, 1979) อินทรียวัตถุ 0.80 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 7 และ 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ (โชติ, 2539)) ส่วนดินล่างมี pH 4.51 อินทรียวัตถุ 0.49 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ 0 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 10.39 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่าค่าวิกฤติ (Table 1) มีลักษณะของดินภายในหน้าตัดดิน (Figure 1) ที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตรคือ มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ที่ระดับความลึก 60-150 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มี pH ตลอดหน้าตัดดิน 5.08-5.54 มีปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (Table 2) จากผลการวิเคราะห์ดิน ได้ปุ๋ยตามคำแนะนำสำหรับใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้แก่มันสำปะหลังคือ 16-8-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (กอบเกียรติ, 2561)

ฤดูปลูกปี 2561/62

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปลูกมันสำปะหลังช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 และเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดเดือนเมษายน 2562

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และปุ๋ยไนโตรเจนคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดที่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ คือ 4,790 กิโลกรัม/ไร่ เช่นเดียวกับ CMR54-31-53 ส่วน OMR53-03-6 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดที่ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กิโลกรัม N/ไร่ คือ 3,234 กิโลกรัม/ไร่ (Table 3) การให้ปริมาณแป้ง OMR53-03-6 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 23 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR54-31-53 ส่วนผลผลิตแป้ง มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับผลผลิตหัวสดนั่นคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กิโลกรัม N/ไร่ คือ 1,111 กิโลกรัม/ไร่ เช่นเดียวกับ CMR54-31-53 ส่วน OMR53-03-6 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดที่ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กิโลกรัม N/ไร่ (Table 4) โดยมีสาเหตุมาจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการปรับตัวได้ดีกว่าโดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีความแปรปรวนของฝน

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลตอบแทนคิดเป็นรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 3,875 บาท/ไร่ (BCR=1.83) สูงกว่า CMR54-31-53 และ OMR53-03-6 ซึ่งให้ผลตอบแทน 3,282 และ 1,757 บาท/ไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุด 3,906 บาท/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับปุ๋ยไนโตรเจน 8 กิโลกรัม N/ไร่คือ 3,697 บาท/ไร่ (BCR=1.83 และ 1.85) ตามลำดับ (Table 5)

ฤดูปลูกปี 2562/63

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปลูกมันสำปะหลังช่วงเดือนพฤษภาคม 2562 และเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดเดือนเมษายน 2563 มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สายพันธุ์ OMR53-03-6 และ CMR54-31-53 ให้ผลผลิตหัวสด และปริมาณแป้งโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 4,208 และ 954 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์แป้ง สายพันธุ์ OMR53-03-6 มีแนวโน้มสูงสุดคือ 23.8 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ จะทำให้มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุดคือ 4,644 และ 1,090 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกอัตรา (Table 6-7)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลตอบแทนเป็นรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 2,208 บาท/ไร่ (BCR=1.49) สูงกว่า CMR54-31-53 และ OMR53-03-6 ซึ่งให้ผลตอบแทน 1,835 และ 1,646 บาท/ไร่ (BCR=1.41 และ 1.37) ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุดคือ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 2,774 บาท/ไร่ (BCR=1.59) รองลงมาคือ 8 24 และ 32 กิโลกรัม N/ไร่ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 1,946 1,757 และ 1,558 บาท/ไร่ (BCR=1.46 1.37 และ 1.32) ตามลำดับ (Table 8)

ฤดูปลูกปี 2563/64

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปลูกมันสำปะหลังช่วงเดือนพฤษภาคม 2563 และเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดเดือนเมษายน 2564 มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR54-31-53 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 6,110 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ OMR53-03-6 ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 4,389 กิโลกรัม/ไร่ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ จะทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดสูงสุด 6,317 กิโลกรัม/ไร่ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับที่อัตรา 32 24 และ 8 กิโลกรัม N/ไร่ คือ 5,500 5,289 และ 4,940 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (Table 9) ด้านปริมาณแป้ง พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และปุ๋ยไนโตรเจน พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตราไม่ทำให้มีเปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน แต่สายพันธุ์ OMR53-03-6

จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 กิโลกรัม N/ไร่คือ 18.30 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับที่อัตรา 24 กิโลกรัม N/ไร่ และสายพันธุ์ CMR54-31-53 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนคือ 21.27 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกับที่อัตรา 8 กิโลกรัม N/ไร่ แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับที่อัตราอื่น แต่เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตแป้งพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และสายพันธุ์ CMR54-31-53 จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 1,560 และ 1,325 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ OMR53-03-6 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 844 กิโลกรัม/ไร่ ที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัม N/ไร่ และไม่แตกต่างกับที่อัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ (Table 10)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR54-31-53 มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุดคือ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 5,553 บาท/ไร่ (BCR=2.02) รองลงมาคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และสายพันธุ์ OMR53-03-6 มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 4,376 (BCR=1.84) และ 2,971 บาท/ไร่ (BCR=1.60) ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ จะให้ผลตอบแทนที่เป็นรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 5,863 บาท/ไร่ (BCR=2.05) รองลงมาคือ 32 24 และ 8 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ (Table 11)

จากผลการดำเนินงานเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และปุ๋ยไนโตรเจน โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สายพันธุ์ OMR53-03-6 และ CMR54-31-53 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ คือ 5,559 4,010 และ 5,386 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และสายพันธุ์ CMR54-31-53 จะให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกอัตราที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในขณะที่สายพันธุ์ OMR53-03-6 จะไม่พบความแตกต่าง (Table 12) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์จะให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้ง 1,296 กิโลกรัม/ไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับอัตรา 24 32 และ 8 กิโลกรัม N/ไร่ สายพันธุ์ OMR53-03-6 ให้ผลผลิตแป้ง 821 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกับทุกอัตราที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนสายพันธุ์ CMR54-31-53 ให้ผลผลิตแป้ง 1,091 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกับอัตรา 8 กิโลกรัม N/ไร่ แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับอัตรา 32 และ 24 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ (Table 13) ด้านผลตอบแทน มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR54-31-53 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนไม่แตกต่างกันคือ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 3,557 และ 3,486 บาท/ไร่ (BCR=1.72 และ 1.72) ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ มันสำปะหลังมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยสูงสุด 4,181 บาท/ไร่ (BCR=1.82) รองลงมาคือ 8 กิโลกรัม N/ไร่ หรือมากกว่าร้อยละ 29.76 (Table 14)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าในชุดดินสตึกที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ตำบลแก้มอ้น อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี (ปี 2561-2564) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สายพันธุ์ OMR53-03-6 และ CMR54-31-53 จะให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด โดยให้ผลผลิตหัวสด 5,559 4,010 และ 5,386 กิโลกรัม/ไร่ และให้ผลผลิตแป้ง 1,296 821 และ 1,091 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ด้านผลตอบแทน มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR54-31-53 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่าสายพันธุ์ OMR53-03-6 และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัม N/ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 4,181 บาท/ไร่ (BCR=1.82) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ จะทำให้มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR54-31-53 หรือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตและแป้งสูง และให้ผลตอบแทนที่คิดเป็นรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2561. การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 78-84. *ใน*:เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตพืชเศรษฐกิจและการจัดการธาตุอาหารพืชในการผลิตพืชอินทรีย์. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

โชติ สิทธิบุศย์. 2539. แนวทางพัฒนาระบบการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available Forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 49-45.

Peech, M. 1965. Hydrogen Ion Activity. 914-926 pp. *In*: C.A. Black, D.D. Evan, L.E. Ensminger and F. Clark (eds.). Method of Soil Analysis. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin. USA.

Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff of methods of determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. soil Sci. 37: 29-37.

Table 1 Characteristics of Satuk soil series at Ratchaburi Province before planting cassava

Soil depth (cm)	pH[1] (soil: water 1:1)	OM[2] (%)	Avail.P[3] (mg/kg)	Exch.K[4] (mg/kg)	Textural class[5]
47 P X=541681^{E} , Y=1520686^{N}					
0-20	5.14	0.49	0.00	48.38	Sandy loam
20-50	4.51	0.49	0.00	10.39	Sandy loam

[1] Peech (1965) soil: water = 1:1 [2] Walkley and Black (1934) [3]Bray and Kurtz (1945)
[4]Schollenberger and Simon (1945) [5]Hydrometer method

Table 2 Soil profile on Satuk soil series at Ratchaburi Province

Soil depth (cm)	pH[1] (soil: water 1:1)	OM[2] (%)	Avail.P[3] (mg/kg)	Exch.K[4] (mg/kg)	Textural class[5]
0-40 (Ap)	5.08	0.72	0.00	16.30	Sandy loam
40-60 (Btd)	5.39	0.58	0.00	20.26	Sandy loam
60-90 (Bt1)	5.54	0.42	0.00	22.25	Sandy clay loam
90-120 (Bt2)	5.53	0.39	0.00	21.25	Sandy clay loam
120-150 (Bt3)	5.23	0.42	0.00	31.13	Sandy clay loam

[1]Peech (1965) soil: water = 1:1 [2] Walkley and Black (1965) [3]Bray and Kurtz (1945)
[4]Schollenberger and Simon (1945) [5]Hydrometer method

Table 3 Fresh yield (kg/rai) of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2018/2019

Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai) (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	3,451 d	2,665 b	3,347 d	3,154
8-8-8	3,959 c	3,234 a	4,061 ab	3,751
16-8-8	4,790 a	2,844 b	4,348 a	3,994
24-8-8	4,338 b	2,778 b	3,623 bc	3,580
32-8-8	3,347 d	2,641 b	2,905 d	2,964
Average (V)	3,977	2,832	3,657	3,489

CV (%) V = 18.99 F = 7.14

V = *, F = **, VxF = **

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability

* significant at 5% level of probability

Table 4 Starch content and starch yield of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2018/2019

Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai) (F)	Starch content (%)				Starch yield (kg/rai)			
	Varieties (V)			Average (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53		Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	22.0	23.6	20.3	22.0	752 c	628 bc	679 c	686
8-8-8	20.9	24.2	21.3	22.1	828 bc	781 a	868 ab	825
16-8-8	23.2	22.1	21.2	22.2	1,111 a	633 bc	922 a	888
24-8-8	21.5	23.4	21.0	22.0	929 b	654 b	758 bc	780
32-8-8	23.4	21.7	22.5	23.5	787 c	574 c	656 c	673
Average (V)	22.2 b	23.0 a	21.2 c	22.2	881	654	777	771
	CV (%) V= 2.53 F= 7.91				CV (%) V= 18.89 F= 7.95			
	V= **, F= ns, VxF= ns				V= *, F= **, VxF= **			

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability

* significant at 5% level of probability

ns non-significant

Table 5 Economic return of cassava production under different nitrogen managements on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2018/2019

Varieties	Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Yield (kg/rai)	Variable cost (bath/rai)	Income above variable cost (bath/rai)	BCR
Kasetsart 50	0-8-8	3,451	4,038	3,381	1.84
	8-8-8	3,959	4,431	4,082	1.92
	16-8-8	4,790	4,920	5,379	2.09
	24-8-8	4,338	5,024	4,303	1.86
	32-8-8	3,347	4,967	2,229	1.45
OMR53-03-6	0-8-8	2,665	3,802	1,927	1.51
	8-8-8	3,234	4,213	2,739	1.65
	16-8-8	2,844	4,336	1,778	1.41
	24-8-8	2,778	4,556	1,416	1.31
	32-8-8	2,641	4,755	924	1.19
CMR54-31-53	0-8-8	3,347	4,007	3,189	1.80
	8-8-8	4,061	4,461	4,270	1.96
	16-8-8	4,348	4,787	4,561	1.95
	24-8-8	3,623	4,810	2,980	1.62
	32-8-8	2,905	4,834	1,411	1.29
Average	Kasetsart 50	3,977	4,676	3,875	1.83
	OMR53-03-6	2,832	4,333	1,757	1.41
	CMR54-31-53	3,657	4,580	3,282	1.72
Average	0-8-8	3,154	3,949	2,832	1.72
	8-8-8	3,751	4,368	3,697	1.85
	16-8-8	3,994	4,681	3,906	1.83
	24-8-8	3,580	4,797	2,900	1.60
	32-8-8	2,964	4,852	1,521	1.31

Table 6 Fresh yield (kg/rai) of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2019/2020

Fertilizer ($kg\ N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$/rai) (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	3,609	2,891	3,322	3,274 c
8-8-8	3,869	3,819	3,810	3,833 b
16-8-8	4,997	4,300	4,635	4,644 a
24-8-8	4,243	3,839	4,025	4,035 b
32-8-8	4,324	4,031	3,813	4,056 b
Average (V)	4,208	3,776	3,921	3,969

CV (%) V = 12.42 F = 7.27

V = ns, F = **, VxF = ns

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability

ns non-significant

Table 7 Starch content and starch yield of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2019/2020

Fertilizer (kg $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$/rai) (F)	**Starch content (%)**				**Starch yield (kg/rai)**			
	Varieties (V)			**Average (F)**	**Varieties (V)**			**Average (F)**
	Kasetsart 50	**OMR53-03-6**	**CMR54-31-53**		**Kasetsart 50**	**OMR53-03-6**	**CMR54-31-53**	
0-8-8	22.6	23.6	21.1	22.4	816	684	700	734 c
8-8-8	23.0	24.0	23.3	23.4	889	914	888	897 c
16-8-8	24.4	23.9	22.1	23.5	1,217	1,028	1,025	1,090 a
24-8-8	22.3	24.1	21.8	22.7	946	924	873	914 b
32-8-8	20.9	23.4	22.8	22.3	901	940	868	903 b
Average (V)	22.6	23.8	22.2	23.0	954	898	871	908

CV (%) V = 5.54 F = 5.11

V = ns, F = ns, VxF = ns

CV (%) V = 12.38 F = 8.03

V = ns, F = **, VxF = ns

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability

ns non-significant

Table 8 Economic return of cassava production under different nitrogen managements on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2019/2020

Varieties	Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Yield (kg/rai)	Variable cost (bath/rai)	Income above variable cost (bath/rai)	BCR
Kasetsart 50	0-8-8	3,609	3,893	1,881	1.48
	8-8-8	3,869	4,197	1,993	1.47
	16-8-8	4,997	4,762	3,234	1.68
	24-8-8	4,243	4,762	2,027	1.43
	32-8-8	4,324	5,012	1,906	1.38
OMR53-03-6	0-8-8	2891	3,678	948	1.26
	8-8-8	3,819	4,182	1,928	1.46
	16-8-8	4,300	4,553	2,327	1.51
	24-8-8	3,839	4,640	1,502	1.32
	32-8-8	4,031	4,924	1,526	1.31
CMR54-31-53	0-8-8	3,322	3,807	1,509	1.40
	8-8-8	3,810	4,180	1,917	1.46
	16-8-8	4,635	4,653	2,762	1.59
	24-8-8	4,025	4,696	1,743	1.37
	32-8-8	3,813	4,859	1,242	1.26
Average	Kasetsart 50	4,208	4,525	2,208	1.49
	OMR53-03-6	3,776	4,396	1,646	1.37
	CMR54-31-53	3,921	4,439	1,835	1.41
Average	0-8-8	3,274	3,793	1,446	1.38
	8-8-8	3,833	4,186	1,946	1.46
	16-8-8	4,644	4,656	2,774	1.59
	24-8-8	4,035	4,699	1,757	1.37
	32-8-8	4,056	4,932	1,558	1.32

Table 9 Fresh yield (kg/rai) of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2020/2021

Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai) (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	4,095	3,566	5,330	4,330 c
8-8-8	4,674	4,145	6000	4,940 b
16-8-8	6,888	4,887	7,176	6,317 a
24-8-8	5,486	4,785	5,594	5,289 b
32-8-8	5,486	4,562	6,452	5,500 b
Average (V)	5,326 ab	4,389 b	6,110 a	5,275

CV (%) V = 23.55 F = 10.45

V = *, F= **, VxF = ns

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability, * significant at 5% level of probability, ns non-significant

Table 10 Starch content and starch yield of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2020/2021

Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai) (F)	Starch content (%)				Starch yield (kg/rai)			
	Varieties (V)			Average (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53		Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	21.30	16.70 bc	21.27 a	19.76	869 c	595 b	1,132 ab	865
8-8-8	22.67	18.30 a	21.00 a	20.66	1,058 bc	757 a	1,252 ab	1,022
16-8-8	22.63	16.40 c	18.47 b	19.17	1,560 a	802 a	1,325 a	1,229
24-8-8	22.17	17.67 ab	18.87 b	19.57	1,213 b	844 a	1,056 b	1,038
32-8-8	20.70	17.13 bc	19.57 b	19.13	1,135 b	783 a	1,263 ab	1,060
Average (V)	21.89	17.24	19.83	19.66	1,167	756	1,206	1,043

CV (%) V = 4.47 F = 4.26

V = **, F = **, VxF = **

CV (%) V = 20.79 F = 10.96

V = **, F = **, VxF = **

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability

Table 11 Economic return of cassava production under different nitrogen managements on Satuk soil series, Ratchaburi Province in rainy season 2020/2021

Varieties	Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Yield (kg/rai)	Variable cost (bath/rai)	Income above variable cost (bath/rai)	BCR
Kasetsart 50	0-8-8	4,095	4,389	2,981	1.68
	8-8-8	4,674	4,789	3,624	1.76
	16-8-8	6,888	5,679	6,720	2.18
	24-8-8	5,486	5,485	4,391	1.80
	32-8-8	5,486	5,711	4,165	1.73
OMR53-03-6	0-8-8	3,566	4,230	2,189	1.52
	8-8-8	4,145	4,630	2,831	1.61
	16-8-8	4,887	5,079	3,718	1.73
	24-8-8	4,785	5,274	3,339	1.63
	32-8-8	4,562	5,433	2,778	1.51
CMR54-31-53	0-8-8	5,330	4,759	4,834	2.02
	8-8-8	6,000	5,187	5,614	2.08
	16-8-8	7,176	5,766	7,152	2.24
	24-8-8	5,594	5,517	4,552	1.83
	32-8-8	6,452	6,000	5,613	1.94
Average	Kasetsart 50	5,326	5,210	4,376	1.84
	OMR53-03-6	4,389	4,929	2,971	1.60
	CMR54-31-53	6,110	5,446	5,553	2.02
Average	0-8-8	4,330	4,460	3,335	1.74
	8-8-8	4,940	4,869	4,023	1.82
	16-8-8	6,317	5,508	5,863	2.05
	24-8-8	5,289	5,425	4,094	1.75
	32-8-8	5,500	5,715	4,185	1.73

Table 12 Fresh yield (kg/rai) of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2018/2019-2020/2021

Fertilizer ($kg\ N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O/rai$) (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	3,718 d	3,041 b	4,000 c	3,586
8-8-8	4,167 c	3,733 a	4,624 b	4,175
16-8-8	5,559 a	4,010 a	5,386 a	4,985
24-8-8	4,689 b	3,801 a	4,414 b	4,301
32-8-8	4,386 bc	3,745 a	4,390 b	4,174
Average (V)	4,504	3,666	4,563	4,244

CV (%) V = 20.29 F = 9.12

V = **, F = **, VxF = **

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability

Table 13 Starch content and starch yield of cassava by various nitrogen at 12 months after planting on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2018/2019-2020/2021

Fertilizer ($kg\ N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O/rai$) (F)	Starch content (%)				Starch yield (kg/rai)			
	Varieties (V)			Average (F)	Varieties (V)			Average (F)
	Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53		Kasetsart 50	OMR53-03-6	CMR54-31-53	
0-8-8	21.97	21.31	20.88 ab	21.39	812 c	636 b	837 c	762
8-8-8	22.18	22.14	21.88 a	22.07	925 bc	817 a	1,003 ab	915
16-8-8	23.39	20.81	20.58 a	21.59	1,296 a	821 a	1,091 a	1,069
24-8-8	21.97	21.72	20.55 a	21.41	1,029 b	808 a	896 bc	911
32-8-8	21.68	20.74	21.60 ab	21.34	941 b	766 a	929 bc	879
Average (V)	22.24	21.35	21.10	21.56	1,001	770	951	907

CV (%) V = 4.25 F = 6.15

V = **, F = ns, VxF = *

CV (%) V = 18.10 F = 9.47

V = **, F = **, VxF = **

Means in the same column followed by the same letter are not different (at P<0.05) by DMRT

** significant at 1% level of probability, * significant at 5% level of probability, ns non-significant

Table 14 Economic return of cassava production under different nitrogen managements on Satuk soil series, Ratchaburi province in rainy season 2018/2019-2020/2021

Varieties	Fertilizer (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Yield (kg/rai)	Variable cost (bath/rai)	Income above variable cost (bath/rai)	BCR
Kasetsart 50	0-8-8	3,718	4,107	2,748	1.67
	8-8-8	4,167	4,472	3,233	1.72
	16-8-8	5,559	5,120	5,111	1.98
	24-8-8	4,689	5,090	3,574	1.70
	32-8-8	4,386	5,230	2,767	1.52
OMR53-03-6	0-8-8	3,041	3,903	1,688	1.43
	8-8-8	3,733	4,342	2,499	1.57
	16-8-8	4,010	4,656	2,608	1.55
	24-8-8	3,801	4,823	2,086	1.42
	32-8-8	3,745	5,037	1,743	1.34
CMR54-31-53	0-8-8	4,000	4,191	3,177	1.74
	8-8-8	4,624	4,609	3,934	1.83
	16-8-8	5,386	5,069	4,825	1.93
	24-8-8	4,414	5,008	3,092	1.61
	32-8-8	4,390	5,231	2,755	1.50
Average	Kasetsart 50	4,504	4,804	3,486	1.72
	OMR53-03-6	3,666	4,553	2,125	1.46
	CMR54-31-53	4,563	4,822	3,557	1.72
Average	0-8-8	3,586	4,067	2,538	1.61
	8-8-8	4,175	4,474	3,222	1.71
	16-8-8	4,985	4,948	4,181	1.82
	24-8-8	4,301	4,974	2,917	1.57
	32-8-8	4,174	5,166	2,421	1.45

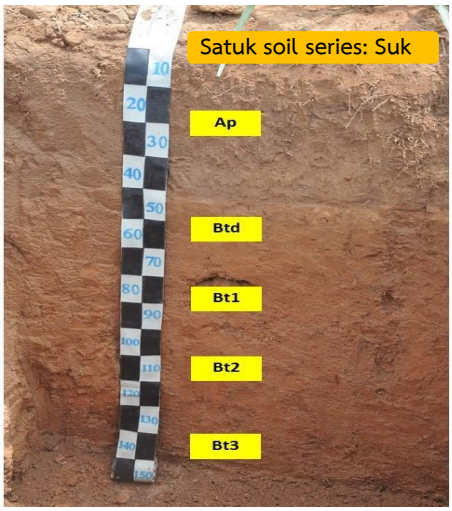

Figure 1 Soil profile on Satuk soil series**:** Suk

Figure 2 Response of cassava to nitrogen fertilizer on Satuk soil series**:** Suk

การใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระชายในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

Using Bioproduct from *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain to Improvement of Efficiency on Fingerroot Production in Nakhon Pathom Province

สุภัค กาญจนเกษร[1/] เพทาย กาญจนเกษร[1/] อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด[1/]
เพ็ญลักษณ์ ชูดี[1/] ละเอียด ปั้นสุข[2/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[3/]
Supak Kanchanakesorn[1/] Phethai Kanchanakesorn[1/] Adulrat Klaewklad[1/]
Penlak Choode[1/] La-eaid Punsuk[2/] Nuttima Kositcharoenkul[3/]

ABSTRACT

The using bioproduction form *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 to control bacterial wilt in Kra-Chai caused by *Ralstonia solanacearum* was carried out in Kra-chai plantation in Nakhon Pathom province during 2020-2021 to solve the problem of bacterial wilt and increase the efficiency of Kra-chai production as well as expanding results to farmers by area selection analyze the area test technology to expand results to farmers along with knowledge transfer. The results of the selection of the area for testing and expanding the results in the densely planted area in Kamphaeng Saen District and Muang District, amounting to 10 plots found that *Ralstonia* sp., which is the cause of wilt disease, were found in the bulbs of Kra-chai and the soil around the planting plots in both 2020 and 2021, and the results of the comparative test of disease control methods with technology of the Department of Agriculture in soil management before planting with urea and lime soaking tubers before planting with BS-DOA 24 and spraying BS-DOA 24 during the growth period of Kra-chai can reduce the number of bacterial wilt and increase 994 kg./rai when compared witch farmer practices. Farmers were satisfied with the technology used to expand their results at a high level, accounting for 100 percent.

Keywords: Fingerroot, Bioproduct from *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain

บทคัดย่อ

การใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 เพื่อควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวในกระชายที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ดำเนินการในแหล่งปลูกกระชายที่สำคัญในจังหวัดนครปฐม ระหว่างปี 2563-2564 เพื่อแก้ปัญหาการเกิดโรคเหี่ยวในกระชาย และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระชายตลอดจน

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[1/] Nakornpathom Agricultural Research and Development Center, Tungkhwang Kamphaengsaen, Nakornoathom, 73140
[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ต.วังทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130
[2/] Office of Agricultural Research and Development Region 2, Wang thong, Wang Thong, Phitsanulok, 65130
[3/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900
[3/] Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture Bankok, 10900

การขยายผลไปสู่เกษตรกร โดยการคัดเลือกพื้นที่ วิเคราะห์พื้นที่ ทดสอบเทคโนโลยีขยายผลสู่เกษตรกรพร้อมกับการถ่ายทอดความรู้ ผลจากการคัดเลือกพื้นที่เพื่อทำการทดสอบและขยายผลในบริเวณที่มีพื้นที่ปลูกหนาแน่น ในเขตอำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมือง จำนวน 10 แปลง พบเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในหัวพันธุ์กระชายและดินบริเวณแปลงปลูก ผลการเปรียบเทียบวิธีการควบคุมโรคด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการจัดการดินก่อนปลูกด้วยยูเรียและปูนขาว การแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 และการพ่นสารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ในช่วงระหว่างการเจริญเติบโตของกระชายสามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวของกระชายและผลผลิตมากขึ้น 994 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลในระดับมากคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: กระชาย ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24

คำนำ

กระชายเป็นพืชสมุนไพรวงศ์ขิง (ZINGIBERACEAE) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Holtt. Syn: *Kaempferia pandurata* Roxb. เป็นพืชล้มลุกมีลำต้นใต้ดินเรียกว่า "เหง้า" มีลักษณะสั้นแตกหน่อได้เช่นเดียวกับขิง ข่า และขมิ้น รากอวบรูปทรงกระบอกหรือรูปไข่ค่อนข้างยาวปลายเรียวแหลม ออกเป็นกระจุก มีผิวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อใบสีเหลืองมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใช้เหง้าเป็นส่วนขยายพันธุ์ ใช้ส่วนรากเพื่อการบริโภคและมีสรรพคุณทางยา โดยเหง้าอ่อนเป็นยาขับลม มีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ แก้ท้องขึ้นท้องเฟ้อ ลดการอักเสบ ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอาการแน่นจุกเสียดสามารถใช้ทาภายนอกแก้โรคกลากเกลื้อน จากสรรพคุณที่เป็นทั้งอาหารและยาสมุนไพร จึงมีผู้นิยมปลูกกระชายเพิ่มขึ้น จากสถิติข้อมูลภาวะการผลิตพืช ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรในปี 2564 พื้นที่จังหวัดนครปฐมเป็นแหล่งปลูกกระชายมากอันดับหนึ่งของประเทศไทย มีพื้นที่การปลูก 5,534 ไร่ ในเขตอำเภอกำแพงแสน อำเภอเมือง และอำเภอดอนตูม มีผลผลิตรวม 5,025.8 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,031.45 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้ 56.70 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 284 ล้านบาท การเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนพฤศจิกายน–เดือนเมษายน โรคที่สำคัญของกระชาย ได้แก่ โรคเน่าหรือเหง้าเน่าจะระบาดในดินที่เป็นกรดและมีการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก การป้องกันกำจัดในเบื้องต้น เกษตรกรมักปลูกกระชายไม่ซ้ำที่เดิมในที่ที่เคยปลูกหรือพบการระบาดของโรค ปัญหาการระบาดของโรคเหี่ยวในกระชายมีการปรับปรุงดินด้วยปูนขาวและไม่นำหัวพันธุ์ที่เป็นโรคมาปลูก และก่อนปลูกควรแช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา กระชายเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุ 7–8 เดือนหรือสังเกตจากใบและลำต้นจะมีลักษณะสีเหลืองและจะยุบตัว จากความต้องการของตลาด เกษตรกรจึงนิยมปลูกเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการขยายพื้นที่ปลูกตามมาสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ การระบาดเพิ่มขึ้นของโรคพืช ได้แก่ โรคเหี่ยวหรือเหง้าเน่า สาเหตุเกิดจากเชื้อหลายชนิด เช่น *Ralstonia solanacearum Pythium* sp. และ *Fusarium* sp. เป็นต้น

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ได้วางแนวทางการแก้ปัญหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวในกระชายโดยการใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 (Figure 1) เพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียในดิน จึงนำมาทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของกระชายเพื่อเป็นพื้นฐานการวางแผนการควบคุมโรค ได้ทันท่วงที ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้และทดสอบให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ทำให้ได้ผลผลิตกระชายที่มีคุณภาพสูงและเป็นประโยชน์กับเกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไปได้

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์กระชายทางการค้าที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

2. สารชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ควบคุมโรคเหี่ยว

3. วัสดุทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย ปูนขาว ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยหมัก

4. เครื่องมือในการเตรียมดิน ได้แก่ รถแทรกเตอร์ ผาลไถพรวน และจอบหมุนพรวนดิน

5. อุปกรณ์ระบบการให้น้ำพืชแบบพ่นฝอย

6. วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ สายวัด เครื่องชั่ง ถังน้ำพลาสติก ถุงพลาสติก

- วิธีการดำเนินงาน

ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 แปลง (Table 1) ระหว่างเดือนตุลาคม 2562-กันยายน 2564 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ โดยใช้ข้อมูลพื้นที่ปลูกกระชาย ปี 2561 จากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม กรมส่งเสริมการเกษตร วิเคราะห์สภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกกระชาย เพื่อกำหนดพื้นที่เป้าหมายที่ดำเนินการและขยายผล โดยพิจารณาจากแหล่งปลูกกระชายที่สำคัญ

2. การวิเคราะห์พื้นที่การผลิตกระชาย ในพื้นที่เป้าหมายโดยการสำรวจพื้นที่ปลูกรายแปลง เพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ และวางแผนการดำเนินงาน

3. การทดสอบเทคโนโลยี ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร โดยทั้ง 2 กรรมวิธีจะมีการเก็บตัวอย่างดินและหัวพันธุ์เพื่อหาชนิดและปริมาณเชื้อสาเหตุโรค โดยนำหัวพันธุ์กระชาย และดินจากแปลงเป้าหมายมาแยกเชื้อสาเหตุด้วยการใช้อาหาร Tetra Zolium Chloride (TZC) ซึ่งเป็น selective media อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้แยกจุลินทรีย์ที่ต้องการออกจากจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ โดยการเติมสารที่เป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ต้องการและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญออกมาจากชิ้นเนื้อเยื่อ ทำการแยกชื้อจนได้เชื้อบริสุทธิ์

กรรมวิธีทดสอบ ดำเนินการควบคุมการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวด้วยขั้นตอนการปฏิบัติ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมดิน ทำการปรับสภาพดินก่อนปลูกโดยผสมปุ๋ยยูเรียและปูนขาวในอัตราส่วน 1:10 (80 กก.:800 กก.) หว่านให้ทั่วแปลงปลูกแล้วไถพรวนปิดหน้าดิน จากนั้นให้น้ำจนเปียกทั่วทั้งแปลงปลูก ให้น้ำเป็นตัวละลายส่วนผสมของยูเรียและปูนขาวลงสู่ดินด้านล่าง หลังจากนั้นตากดินทิ้งไว้ 10-14 วัน แล้วยกร่องแปลงปลูก

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมหัวพันธุ์ โดยแช่หัวพันธุ์กระชายน้ำหนัก 200 กิโลกรัม (พื้นที่ 1 ไร่ใช้หัวพันธุ์กระชายประมาณ 200 กิโลกรัม) ด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 อัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 200 ลิตร เป็นระยะเวลา
30 นาที จากนั้นนำหัวพันธุ์มาผึ่งให้หมาดแล้ว จึงนำไปปลูกทันที โดยไม่ปล่อยให้หัวพันธุ์แห้งก่อนนำไปปลูก

ขั้นตอนที่ 3 การควบคุมโรคเหี่ยวระหว่างเจริญเติบโต ใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 ในอัตรา
50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นแปลงปลูกกระชายทุก 30 วัน โดยเน้นพ่นบริเวณโคนต้นกระชายและพื้นดินบริเวณรอบโคนต้น และหมั่นสำรวจแปลงปลูกกระชายหากพบการเกิดโรคให้ขุดดินบริเวณที่พบโรคไปทำลายนอกแปลงแล้วโรยยูเรียผสมปูนขาวในอัตราส่วน 1:10 บริเวณที่พบโรคเหี่ยวเพื่อเป็นการควบคุมโรคไม่ให้แพร่กระจายออกไป

กรรมวิธีเกษตรกร ดำเนินการทดสอบในแปลงของเกษตรกร
สำหรับวิธีปฏิบัติของเกษตรกรนั้น ในขั้นตอนการเตรียมดินเกษตรกรไม่มีการปรับสภาพดินก่อนปลูก และเกษตรกรมักจะปลูกซ้ำในพื้นที่เดิม ในส่วนของการเตรียมหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ในแปลงตัวเองหรือซื้อ

จากเพื่อนบ้านในแหล่งผลิตในพื้นที่ และมีการแช่สารเคมีก่อนการปลูก สำหรับในช่วงการดูแลระหว่างการเจริญเติบโตเกษตรกรใช้สารเคมีพ่นเพื่อควบคุมโรคเหี่ยว

สำหรับการดูแลรักษาโดยทั่วไปนั้นเกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ปฏิบัติดูแลรักษากระชายทั้ง 2 กรรมวิธี ในทุกขั้นตอนการผลิต พื้นที่ทดสอบกรรมวิธีละ 1 ไร่ สุ่มตัวอย่างเก็บเกี่ยวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำ

4. การขยายผลสู่เกษตรกร โดยบูรณาการร่วมกันระหว่างศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม ในการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายเพื่อสร้างเครือข่ายการเรียนรู้

5. การถ่ายทอดความรู้ โดยการฝึกอบรมจัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และจัดแสดงนิทรรศการ

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสภาพทั่วไปของเกษตรกร การปฏิบัติงานในแปลงปลูก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน
2. ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว ในตัวอย่างหัวพันธุ์และดินปลูก
3. บันทึกข้อมูลปริมาณของผลผลิตและต้นทุนการผลิต

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวินิจฉัยเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวในกระชาย พบเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวในกระชายจากตัวอย่างหัวพันธุ์และดินบริเวณแปลงปลูกก่อนการทดสอบ และระหว่างการเจริญเติบโตของกระชาย โดยการเก็บตัวอย่างกระชายจากต้นที่แสดงอาการใบม้วนเหลืองทั้งต้น ตัดบริเวณโคนต้นรอยต่อระหว่างลำต้นและเหง้าซึ่งมีลักษณะ ฉ่ำน้ำมีของเหลวสีขาวคล้ายน้ำนมไหลซึมออกมาจากรอยผ่าของกระชาย นำมาแยกเชื้อเลี้ยงบนอาหาร Tetra Zolium Chloride (TZC) ได้ลักษณะโคโลนีสีขาวขุ่น รูปร่างไม่แน่นอน ขอบเรียบ กลางโคโลนีมีจุดสีชมพู ซึ่งเป็นลักษณะโคโลนีของเชื้อที่มีความรุนแรง (virulent colony) (Figure 2 และ Figure 3)

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวในกระชาย จากการเก็บตัวอย่างหัวพันธุ์และดินในแปลงปลูกของเกษตรกรที่ร่วมโครงการเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและลักษณะทางกายภาพของดิน โดยในภาพรวมความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงเกษตรกรทุกราย พบค่า pH เป็นกลางถึงกรดอ่อน เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (Table 2) ในปีการผลิต 2563 ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ในพื้นที่ทดสอบก่อนทำการปรับสภาพดินซึ่งเป็นปริมาณเชื้อตั้งต้น พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียอยู่ในช่วง 1.26–4.83 x 10^5 CFU/g ภายหลังจากการปลูกกระชายไปแล้วกระชายจะเริ่มแสดงอาการโรคเหี่ยวที่อายุ 6-7 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่กระชายสร้างหัวใต้ดินและสะสมอาหาร ประกอบกับมีความชื้นในดินสูงจากปริมาณน้ำฝน และการที่ลมพัดโยกทำให้ต้นที่อ่อนแอแสดงอาการใบเหลือง ขอบใบมีจุดช้ำฉ่ำน้ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของประสาทพร (2527) ที่พบว่าความชื้นมีอิทธิพลต่อความมีชีวิตและการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. พัฒนาการของเชื้อตลอดจนการแพร่กระจายของเชื้อเข้าสู่พืชอาศัยผ่านทางช่องเปิดที่เกิดตามธรรมชาติหรือเกิดจากวิธีการเขตกรรมของเกษตรกร

การให้ผลผลิตของกระชาย พบว่าการให้ผลผลิตกระชายในแปลง กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,867 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแต่ละแปลงให้ผลผลิต 548-3,170 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่ผลผลิตของกระชายในกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,873 กิโลกรัม/ไร่ แต่ละแปลงให้ผลผลิต 1,254-5,131 กิโลกรัม/ไร่ รายได้ในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97,815 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 37,620-184,716 บาท/ไร่ ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีค่ามากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยรายได้เท่ากับ 63,698 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 16,440-114,120 บาท/ไร่

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าต้นทุนผันแปร ในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44,807 บาทต่อไร่

โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20,448-75,522 บาท/ไร่ ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีค่ามากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยต้นทุนผันแปร 37,578 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19,982-72,500 บาท/ไร่ ต้นทุนต่อหน่วย กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.12 บาท/กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.68-35.37 บาท/กิโลกรัม ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีค่ามากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 25.02 บาท/กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9.84-53.86 บาท/กิโลกรัม จากข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรที่แตกต่างกันส่งผลให้ในภาพรวมนั้นการใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 สามารถทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตกระชายลดลง 24.18 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1-54.60 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าในกรรมวิธีทดสอบที่มีการปรับปรุงดินด้วยยูเรียและปูนขาวก่อนปลูกสามารถทำให้อาการเหี่ยวของกระชายลดลง ส่งผลให้มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับณัฏฐิมาและคณะ (2547) ที่ทำการทดสอบการปรับปรุงดินก่อนปลูกพริกด้วยปุ๋ยยูเรียและปูนขาวในอัตรา 80:800 กิโลกรัม/ไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ของพริกได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ได้ผลในการควบคุมโรคเหี่ยวอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรควรเพิ่มจำนวนครั้งในการใช้ชีวภัณฑ์นอกจากการแช่หัวพันธุ์เพียงครั้งเดียว เพื่อให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่รากของพืชและส่งเสริมประสิทธิภาพการเข้าทำลายของเชื้อทำให้การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรควรใช้สารชีวภัณฑ์ร่วมกับการจัดการดิน และเพิ่มการใช้ชีวภัณฑ์ในช่วงที่กระชายมีความอ่อนแอต่อการเกิดโรคหรือในฤดูฝนที่มีฝนตกชุก ซึ่งเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของเชื้อ *Ralstonia* sp. ตลอดจนหัวพันธุ์ที่นำมาปลูกในแต่ละฤดูควรได้มาจากแหล่งที่ไม่มีประวัติการระบาดของโรคเหี่ยวที่รุนแรงในพื้นที่

สรุปผลการทดลอง

1.เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวในกระชายในพื้นที่ อำเภอเมือง และอำเภอกำแพงแสน ได้แก่ *Ralstonia* sp.

2.การจัดการดินก่อนปลูกด้วยยูเรียและปูนขาวร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 ก่อนปลูก และระหว่างที่กระชายอยู่ในระยะการเจริญเติบโตพ่นควบคุมโรคด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 สามารถลดอัตราการเกิดโรคและเพิ่มผลผลิต (Figure 4) และเกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลในระดับมากคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอกำแพงแสน สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม และเกษตรกรที่ร่วมทำงานวิจัยทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานจนสิ้นสุดโครงการ และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วงศ์ บุญสืบสกุล อรพรรณ วิเศษสังข์ และทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและ มะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 115-126.

ประสาทพร สมิตะมาน. 2527. โรคพืชทีเกิดจากแบคทีเรีย. โรคพืชวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

Table 1 List of farmer plots tested for prevention and control technology against fingerroot wilt in Nakhon Pathom province during 2020-2021

Name	Address	Coordinates	
		Latitude	Longitude
1. Sriphichai	73 moo 4, Hnang nguheluam, Meang Nakhon Pathom	13.948539	99.916479
2. Yad	55/1 moo 3 Thung Look Nok, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	14.03080	99.90532
3. Thawon	22 moo 2 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.94357	99.90399
4. Jutathip	40 moo 3 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.93907	99.93869
5. Boonchu	11 moo 15 Huai Khwang, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.91959	100.02808
6. Yim	48 moo 8 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.94453	99.91678
7. Ratha	150/1 moo 10 Takong, Meang Nakhon Pathom	13.879952	100.06377
8. Pichet	105 moo 1 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.94423	99.90589
9. Singh	128 moo 3 Thung Khwang, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.98374	99.96216
10. Ranchida	80/2 moo 3 Hnang nguheluam, Meang Nakhon Pathom	13.956823	99.97623

Table 2 Results of physical analysis of soils in farmer plots tested for wilt prevention technology in fingerroot in Nakhon Pathom province during 2020-2021

Name	pH (1:1)	Total N (%)	EC (1:5)	OM (%)	Phosphorus (ppm.)	Potassium (ppm.)	Soil texture
1. Sriphichai	6.4	0.056	0.14	1.63	96	96	Clay Loam
2. Yad	6.6	0.083	0.14	1.43	85	83	Clay Loam
3. Thawon	6.8	0.069	0.15	1.83	88	95	Clay Loam
4. Jutathip	6.7	0.082	0.14	1.64	64	79	Clay Loam
5. Boonchu	6.6	0.064	0.13	1.48	57	82	Clay Loam
6. Yim	6.3	0.088	0.12	1.42	48	84	Clay Loam
7. Ratha	6.4	0.079	0.16	1.55	83	92	Clay Loam
8. Pichet	6.9	0.025	0.19	1.68	94	93	Clay Loam
9. Singh	7.1	0.067	0.21	1.35	85	79	Clay Loam
10. Ranchida	7.4	0.083	0.24	1.89	96	85	Clay Loam

Table 3 Average quantity of production and economic data on fingerroot production in farmers and processing methods test the use of technology to prevent and eliminate wilt of fingerroot in the area of Nakhon Pathom province during 2020-2021

Name	Yield (Kg/rai)		Price (Bath)	Income (Bath)		Variable cost (Bath/rai)		Unit cost (Bath/rai)		Percentage of reduced unit cost
	Farmer	DOA		Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	
1. Sriphichai	2,324	4,327	35	81,340	151,445	32,240	45,800	13.87	10.58	23.70
2. Yad	2,286	2,429	30	68,580	72,870	24,500	27,404	10.72	11.28	+5.27
3. Thawon	1,487	2,876	37	55,019	106,412	44,817	57,057	30.14	19.84	34.18
4. Jutathip	1,523	2,135	37	56,351	78,995	56,730	75,522	37.25	35.37	5.04
5. Boonchu	548	1,254	30	16,440	37,620	29,518	32,225	53.86	25.70	52.29
6. Yim	640	1,512	30	19,200	45,360	27,602	29,602	43.13	19.58	54.60
7. Ratha	1,686	2,662	30	50,580	79,860	19,982	20,448	11.85	7.68	35.19
8. Pichet	2,929	3,823	38	111,302	145,274	72,500	75,073	24.75	19.64	20.67
9. Singh	3,170	5,131	36	114,120	184,716	46,880	60,380	14.79	11.77	20.43
10. Ranchida	2,135	2,520	30	64,050	75,600	21,012	24,554	9.84	9.74	1.00
Average	1,873	2,867	33.3	63,698	97,815	37,578	44,807	25.02	17.12	24.18

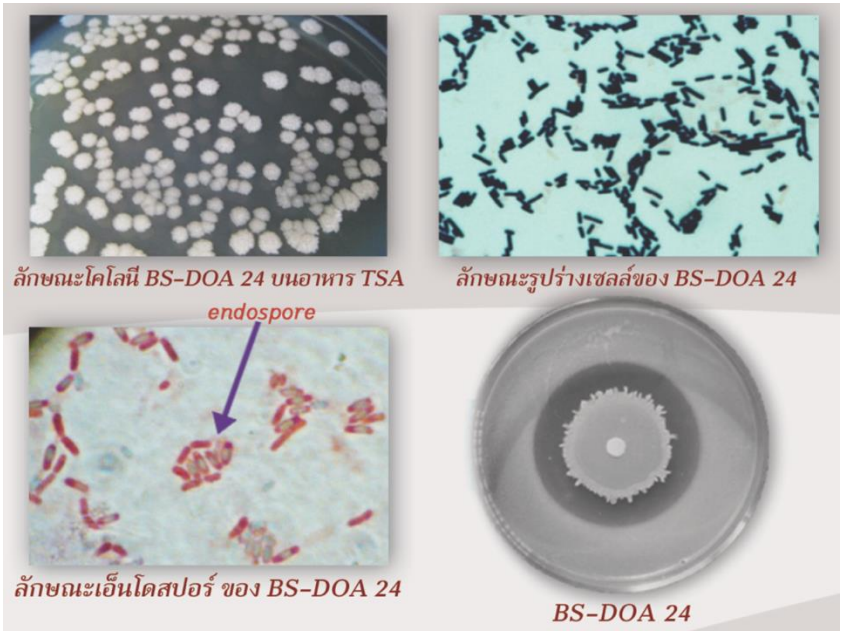

Figure 1 Characteristics of colonies, endospores and cell shape of BS-DOA 24

Figure 2 The appearance of the fingerroot wilt caused by *Ralstonia* sp.

Figure 3 Characteristics of bacteria infestation *Ralstonia* sp. rotten root

Figure 4 Comparison of planting conditions and yields of fingerroot plantations using BS-DOA 24 and non-biological products

การศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอมเพื่อการส่งออกในจังหวัดปทุมธานี
The Study of Organic Fertilizer for Replace Chemical Fertilizer for Banana Export Production in Pathum Thani Province

นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์[1/] นพพร ศิริพานิช[2/] ไกรสิงห์ ชูดี[3/] ชญาดา ดวงวิเชียร[4/]
Natchalanthon Thakan[1/] Nopporn Siripanich[2/] Kraising Choodee[3/] Chayada Duangwichean[4/]

ABSTRACT

The Study of Organic Fertilizer for Replace Chemical Fertilizer for Banana Export Production in Pathum Thani Province conducted during October 2016 – September 2021, with the objective of studying the influence of organic fertilizers on banana yield quality in Pathum Thani Province and reducing the cost of fertilizer use on banana production. The RCB experiment was planned with 5 replications, 4 treatment, 3 farmer plots, Treatment 1, fertilize according to the farmer's method, and Treatment 2, 3 and 4, adding cow manure at the rates of 5,10 and 15 kg per plant. The results showed that Product Characteristics and Product Quality no difference. The production cost of Treatment 2 was the lowest, followed by Treatment 3, 1 and Treatment 4, which were 64,854, 75,519, 78,307 and 86,184 baht per rai, respectively. The net profit of Treatment 2 was the highest, followed by Treatment 3, 4 and 1. were 51,246, 44,181, 36,216 and 17,693 baht per rai, respectively. BCR, Treatment 2 was the most, followed by Treatment 3, 4 and 1, which were 1.79, 1.58, 1.42 and 1.22 respectively. Treatment 2 had the characteristics of yield and quality of yield not different from chemical fertilizer application and the lowest production cost resulting in the highest net profit.

Keywords: Banana, Organic Fertilizer, Export

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 02 520 5149
[1/] Pathum thani Agricultural Research and Development Center, Khlongnoung, Khlongluang district, Pathumthani 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/] ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ต.ท่าชัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย 64190 โทรศัพท์ 055 679 085
[3/] Sukhothai Horticultural Research Center, Tha Chai, Si Satchanalai district, Sukhothai Province 64190, Telephone 055 679 085
[4/] ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ ต.ห้วยน้ำขาว อ.คลองท่อม จ.กระบี่ 81120 โทรศัพท์ 075 818 144
[4/] Krabi Oil Palm Research Center, Huay Nam Khao, Khlong Thom district, Krabi Province 81120, Telephone 075 818 144

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอมเพื่อการส่งออกในจังหวัดปทุมธานี ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2559 – กันยายน 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อคุณภาพผลผลิตกล้วยหอมในจังหวัดปทุมธานีและลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยต่อการผลิตกล้วยหอมคุณภาพในจังหวัดปทุมธานี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธีในแปลงเกษตรกร จำนวน 3 แปลง กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 5 10 และ 15 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า องค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ไม่มีความแตกต่างกัน ต้นทุนการผลิต กรรมวิธีที่ 2 น้อยที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 1 และ 4 ที่ 64,854 75,519 78,307 และ 86,184 บาทต่อไร่ ตามลำดับ กำไรสุทธิ กรรมวิธีที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 1 ที่ 51,246 44,181 36,216 และ 17,693 บาทต่อไร่ ตามลำดับ BCR กรรมวิธีที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 4 และ 1 ที่ 1.79 1.58 1.42 และ 1.22 ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 2 มีลักษณะของผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมี และมีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุดทำให้มีกำไรสุทธิมากที่สุด

คำหลัก: กล้วยหอม ปุ๋ยอินทรีย์ ส่งออก

คำนำ

กล้วยหอมจัดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย อีกทั้งยังเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญอุดมไปด้วยแร่ธาตุและวิตามิน และยังเป็นพืชที่มีศักยภาพในการส่งออกของไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากความต้องการสูง ชาวญี่ปุ่นนิยมบริโภคเป็นอันดับ 3 รองจากส้มและแอปเปิ้ล และประเทศญี่ปุ่นได้มีการจัดสรรโควตานำเข้าแก่ไทย จำนวน 8,000 ตัน/ปี และเริ่มให้ส่งออกตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2556 นอกจากนี้ยังมีประเทศฮ่องกง และประเทศสิงคโปร์ที่เป็นคู่ค้าที่สำคัญ ส่วนประเทศคู่แข่งที่ส่งออกกล้วยหอมไปยังประเทศญี่ปุ่นที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศฟิลิปปินส์ และประเทศเอกวาดอร์ ในปี พ.ศ.2556 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกล้วยหอมทั้งประเทศเท่ากับ 86,270ไร่ มีผลผลิตรวม 234,220 ตัน ใช้บริโภคภายในประเทศ 232,689 ตัน ส่งออกไปต่างประเทศ 1,531 ตัน มูลค่าการส่งออกรวมทั้งหมด 46.07 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , 2556) โดยพื้นที่เพาะปลูกกล้วยหอมที่สำคัญจะอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศ ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดปทุมธานี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสระบุรี และจังหวัดหนองคาย (กรมส่งเสริมการเกษตร,2557) กล้วยหอมเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และได้รับความนิยมในการบริโภคโดยทั่วไป สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ การส่งออกกล้วยหอมไปจำหน่ายยังต่างประเทศสามารถนำเงินตราเข้าประเทศได้ปีละหลายร้อยล้านบาท โดยเฉพาะตลาดประเทศญี่ปุ่นมีความต้องการซื้อกล้วยหอมจากประเทศไทยสูงมาก สหกรณ์ผู้บริโภคของญี่ปุ่นได้ลงนามทำสัญญารับซื้อกล้วยหอมกับกลุ่มผู้ผลิตของไทย เนื่องจากความเชื่อถือในคุณภาพสินค้าที่มีความปลอดภัยไร้สารเคมี ทำให้กล้วยหอมของไทยสามารถส่งออกขายได้ในตลาดญี่ปุ่น และมีแนวโน้มความต้องการของตลาดเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยตลาดประเทศญี่ปุ่นต้องการกล้วยที่เป็นอินทรีย์ไม่มีการใช้สารเคมี แม้ว่าจะมีการผ่อนผันให้ใช้ปุ๋ยเคมีได้บ้างในปริมาณน้อย ในจังหวัดปทุมธานีนับเป็นแหล่งเพาะปลูกกล้วยหอมที่สำคัญ มีพื้นที่เพาะปลูกมากเป็นอันดับสองรองจากพื้นที่ปลูกข้าว โดยในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกกล้วยหอม ทั้งหมด 14,170.5 ไร่ มีเกษตรกรจำนวน 701 ราย ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอหนองเสือ ซึ่งความได้เปรียบของการปลูกกล้วยหอมเขตนี้ คือ มีดินเป็นลักษณะดินเหนียว มีน้ำอย่างเพียงพอจากระบบชลประทานที่ทั่วถึง และอยู่ไม่ไกลกับตลาดกลางค้าส่ง เช่น ตลาดไท และตลาดสี่มุมเมือง จึงมีความได้เปรียบในเรื่องการขนส่งทำให้ผลผลิตกล้วยหอมเกิดความเสียหายได้น้อยกว่านอกเขตพื้นที่ ในช่วงปี พ.ศ. 2553 - 2556 พบว่าจังหวัด

ปทุมธานีมีแนวโน้มการปลูกกล้วยหอมเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่เพาะปลูกกล้วยหอมเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2553 จำนวน 6,905.5 ไร่ คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 95 และมีเกษตรกรเพิ่มขึ้นจำนวน 230 ราย หรือมีเกษตรกรปลูกกล้วยหอมเพิ่มขึ้นร้อยละ 49 (สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี, 2557) นับเป็นจังหวัดที่มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการผลิต เพราะมีตลาดค้าส่งผลผลิตทางการเกษตรขนาดใหญ่ เป็นจุดรับซื้อผลผลิต ทั้งตลาดไท และตลาดสี่มุมเมือง มีห้องเย็น และโรงคัดบรรจุรองรับผลผลิตได้จำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันมีบริษัทญี่ปุ่นเข้ามาทำสัญญารับซื้อกล้วยหอมกับเกษตรกรในอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งในขณะนี้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดในประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเกษตรกรยังไม่สามารถผลิตกล้วยหอมอินทรีย์ได้ เพราะยังไม่มีข้อมูลหรืองานวิจัยในเรื่องของการใส่ปุ๋ยสำหรับการผลิตกล้วยหอมอินทรีย์จึงทำให้เกษตรกรยังไม่มีความมั่นใจที่จะผลิตกล้วยหอมอินทรีย์ นอกจากนี้การส่งเสริมและพัฒนาให้มีการปลูกกล้วยหอมเพื่อการส่งออกยังเป็นการลดการใช้ปัจจัยการเพราะสามารถลดต้นทุนการผลิต ซึ่งถ้าหากไม่รีบดำเนินการโดยเร็วจะทำให้เสียโอกาสในการเพิ่มรายได้และการครอบครองตลาดในระยะยาว อีกทั้งกล้วยหอมยังเป็นหนึ่งในพืชยุทธศาสตร์ของจังหวัดปทุมธานี (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดปทุมธานี, 2553) จึงควรที่จะมีการพัฒนางานวิจัยและส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจในการผลิตกล้วยหอมเพื่อการส่งออกต่อไป การส่งกล้วยหอมไปต่างประเทศ พันธุ์ที่ไทยส่งออก คือ กล้วยหอมทอง โดยส่งให้กับตลาด ฮ่องกง สิงค์โป ญี่ปุ่น และแคนนาดา แต่ปริมาณส่งออกลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากสาเหตุกล้วยหอมทองไม่มีคุณภาพเหมาะสมแก่การส่งออก ทั้งนี้เพราะสุกง่าย เปลือกบาง ไม่เหมาะสมกับการขนส่งไกลๆ และขั้วหลุดง่าย จึงวางขายในตลาดได้ในระยะสั้น ดังนั้นภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้แนะนำให้ปลูกกล้วยหอมพันธุ์ แกรนด์เนน เพื่อส่งออกต่างประเทศและกล้วยหอมทองเพื่อบริโภคภายในประเทศ (เบญจมาศ, 2545) มีคำแนะนำในเรื่องการใส่ปุ๋ยกล้วย คือ ระยะที่ยังไม่ให้ผลผลิต (3 เดือนแรกหลังปลูก) ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ N-P_2O_5-K_2O อัตรา 40-20-20 หรือ 30-30-30 กรัม/กอ/ครั้ง โดยสูตรปุ๋ยที่ควรใช้คือ 20-10-10 หรือ 15-15-15 อัตรา 200 กรัม/กอ/ครั้ง ระยะบำรุงและเร่งดอก ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ N-P_2O_5-K_2O อัตรา 24-48-24 หรือ 30-30-30 กรัม/กอ/ครั้ง โดยสูตรปุ๋ยที่ควรใช้คือ 12-24-12 หรือ 15-15-15 อัตรา 200 กรัม/กอ/ครั้ง ระยะปรับปรุงคุณภาพ ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ N-P_2O_5-K_2O อัตรา 25-25-50 กรัม/กอ/ครั้ง โดยสูตรปุ๋ยที่ควรใช้คือ 13-13-21 อัตรา 200 กรัม/กอ/ครั้ง (กรมวิชาการเกษตร,2549) จากการสำรวจและสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ที่ดูแลและควบคุมการผลิต พบว่า มีการแนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยชีวภาพ และต้องการให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง ปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรใช้มีหลากหลายชนิด ทั้งเกษตรกรผลิตใช้เองและซื้อจากร้านค้าท้องตลาดทั่วไป และปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลการใช้ปุ๋ยที่เป็นวิชาการกับกล้วยหอมทองมากพอให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ได้ และพบว่า เกษตรกรใส่ปุ๋ยปริมาณที่สูงเพื่อทำให้น้ำหนักผลมาก พบปัญหา คือ น้ำหนัก มากเกินไป ตลาดโรงแรมต่างประเทศ ไม่ต้องการ เนื้อกล้วยหลวม รสชาติไม่อร่อย มีรสเปรี้ยว (สหกรณ์การเกษตรท่ายางจำกัด, 2549) การปลูกกล้วยหอมของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์การเกษตรบ้านลาด การใส่ปุ๋ย จะมีการใส่ปุ๋ยคอก โดยจะใส่บริเวณรอบๆ โคนต้นห่างประมาณ 50 เซนติเมตร ช่วงอายุ 1,3 และ 6 เดือน อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น การใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่รอบโคนต้นห่างประมาณ 50 เซนติเมตร ช่วงอายุ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 25-7-7 อัตรา 125 กรัม/ต้น อายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 หรือ อัตรา 125 กรัม/ต้น (สหกรณ์การเกษตรบ้านลาด, 2547)

กิติสิทธิ์ และคณะ (2557) ศึกษาผลของอัตราการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไข่ พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ไม่มีความแตกต่างของความแน่นเนื้อ โดยมีค่าอยู่ที่ 0.44,0.51 และ 0.50 N/cm2 ตามลำดับ Funaioli (1962) ซึ่งทำการให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ร่วมกันในกล้วยหอม ที่ 200, 100 และ 100 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ พบ ว่าสามารถตอบสนองและให้ผลผลิตสูงกว่ากล้วยที่ไม่ได้รับ ปุ๋ย และได้รับปุ๋ยชนิดใดชนิดหนึ่ง

เช่นเดียวกับ Pillai and Khader (1980) รายงานว่า เมื่อให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในกล้วยพันธุ์ Robusta 100, 40 และ 400 กิโลกรัมต่อเอเคอร์ ตามลำดับ สามารถเพิ่มน้ำหนักเครือสูงสุดถึง 26 กิโลกรัม

ในสถานการณ์ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาแพงแต่เกษตรกรมีความจำเป็นต้องใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ แนวทางในการลดการใช้ปุ๋ยเคมี คือ ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ที่นำไปสู่ระบบการเกษตรอย่างยั่งยืน ทำให้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อคุณภาพผลผลิตกล้วยหอมในจังหวัดปทุมธานี และเพื่อลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยต่อการผลิตกล้วยหอมคุณภาพในจังหวัดปทุมธานี

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. หน่อกล้วยหอม
2. วัสดุการเกษตรได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม้ค้ำ ถุงห่อ ริบบิ้น
3. อุปกรณ์ระบบน้ำ ได้แก่ สายยางรดน้ำ กระบวยรดน้ำ
4. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล กระดาษ

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (experimental unit 6 ต้น) แปลงเกษตรกร จำนวน 3 แปลง ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร ได้แก่

- กล้วยอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสม 25-7-7 สูตรละ 50 กรัมต่อต้น (ให้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O อัตรา 35.5-3.5-3.5 กรัมต่อต้น)
- กล้วยอายุ 1 ถึง 5 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 25-7-7 และ 16-16-16 อัตรา สูตรละ 50 กรัมต่อต้น ทุกเดือน (ให้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O อัตรา 43.5-11.5-11.5 กรัมต่อต้น)
- กล้วยอายุ 6, 7 เดือน ช่วงออกปลี ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 150 กรัมต่อต้น สูตร 18-46-0 อัตรา 150 กรัมต่อต้น สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัมต่อต้น (ให้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O อัตรา 46.5-88.5-121.5 กรัมต่อต้น)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

โดยแบ่งใส่ครั้งละ 1 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อกล้วยอายุ 0,1,3,5,7 เดือน (มูลวัว ปริมาณไนโตรเจน 1.55% ฟอสฟอรัส 0.41% โพแทสเซียม 1.3% ให้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O อัตรา 15-4-13 กรัมต่อต้น)

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

โดยแบ่งใส่ครั้งละ 2 กิโลกรัม/ต้น เมื่อกล้วยอายุ 0,1,3,5,7 เดือน (มูลวัว ปริมาณไนโตรเจน 1.55% ฟอสฟอรัส 0.41% โพแทสเซียม 1.3% ให้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O อัตรา 30-8-26 กรัมต่อต้น)

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

โดยแบ่งใส่ครั้งละ 3 กิโลกรัม/ต้น เมื่อกล้วยอายุ 0,1,3,5,7 เดือน (มูลวัว ปริมาณไนโตรเจน 1.55% ฟอสฟอรัส 0.41% โพแทสเซียม 1.3% ให้ปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O อัตรา 46-12-39 กรัมต่อต้น)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง
  - ปลูก ระยะ 2 X 2 เมตร
  - การใส่ปุ๋ย โดยโรยปุ๋ยรอบต้นห่างจากต้นประมาณ 30 เซนติเมตร
  - มีการแต่งหน่อกล้วย
  - มีการตัดปลีกล้วย
  - ใช้ไม้ค้ำต้นเมื่อกล้วยออกปลี
  - ตัดใบธงเมื่อเริ่มหัก
  - หุ้มเครือ หลังจากตัดปลีไม่เกิน 15 วัน ด้วยถุงพลาสติกสีฟ้า
  - เก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่ 75-80 เปอร์เซ็นต์

- การเก็บข้อมูล

1.เก็บข้อมูลแปลง ได้แก่ ค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว วันปลูก วันออกปลี วันเก็บเกี่ยว การเจริญเติบโต การระบาดของโรค แมลงศัตรูพืช

2. เก็บข้อมูลทางด้านผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวี/เครือ จำนวนลูก/หวี น้ำหนักลูก ความยาวลูก เส้นรอบวงลูก ความแน่นเนื้อ ความหวาน

3. เก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559 – กันยายน 2564 ณ แปลงเกษตรกร อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอมเพื่อการส่งออกในจังหวัดปทุมธานี โดยดินในแปลงทดสอบมี pH อยู่ในช่วง 3.64-4.39 มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.19-5.86 มีไนโตรเจนต่ำ มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง (Table 1) เนื่องจากสมัยก่อนในอำเภอหนองเสือเป็นแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน จึงมีการใส่ปุ๋ยเคมีในการบำรุงผลเป็นจำนวนมาก เกินความจำเป็นจึงทำให้มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมตกค้างอยู่ในดินในปริมาณที่สูง มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวและร่วนเหนียว ในการปลูกกล้วยหอมในจังหวัดปทุมธานีจะเป็นการปลูกแบบยกร่อง น้ำขัง ผลการทดลองพบว่า ด้านองค์ประกอบของผลผลิตกล้วยหอมต่อต้น ได้แก่ น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี จำนวนลูกต่อหวี ของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แปลง โดยมีน้ำหนักเครือ 6.7-16.9 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ 4.2-6.3 หวี น้ำหนักหวี 1.4-3.2 กิโลกรัม จำนวนลูกต่อหวี 11.2-15.0 ลูก (Table 2-7) คุณภาพทางกายภาพของผลผลิตกล้วยหอม ได้แก่ ความยาวลูก เส้นรอบวงลูก น้ำหนักลูก ของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แปลง โดยมีความยาวลูก 14.9-19.3 เซนติเมตร เส้นรอบวงลูก 11.6-13.8 เซนติเมตร น้ำหนักลูก 107.0-174.1 (Table 8-10) ด้านคุณภาพของผลผลิตกล้วยหอม ได้แก่ ความแน่นเปลือก ความแน่นเนื้อ ความหวานของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความแน่น

เปลือก 45.3-61.1 N/mm ความแน่นเนื้อ 27.1-39.0 N/mm ความหวาน โดยมี ความหวาน 3.3-7.4 บริกซ์ (Table 11-13) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ปุ๋ยคอกในการผลิตกล้วยหอมสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ โดยที่ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมี และคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ความยาวลูก น้ำหนักลูก ความแน่นเปลือก ความแน่นเนื้อ มีค่าไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมี โดยความแน่นเปลือกของกล้วยหอมมีมากแสดงว่าเปลือกมีความหนา จึงทำให้เปลือกกล้วยไม่ช้ำและไม่เสียหายในการขนส่งจึงเหมาะแก่การส่งออก เนื่องจากสาเหตุกล้วยหอมทองไม่เหมาะสมแก่การส่งออก ทั้งนี้เพราะสุกง่าย เปลือกบาง ไม่เหมาะสมกับการขนส่งไกลๆ และขั้วหลุดง่าย จึงวางขายในตลาดได้ในระยะสั้น (เบญจมาศ, 2545) ความแน่นเนื้อมีมากกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีจึงทำให้เนื้อกล้วยแน่น ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีมากทำให้ เนื้อกล้วยหลวม รสชาติไม่อร่อย มีรสเปรี้ยว (สหกรณ์การเกษตรท่ายางจำกัด, 2547) แต่การใส่ปุ๋ยจะให้ผลผลิตสูงกว่ากล้วยที่ไม่ได้รับปุ๋ย หรือได้รับปุ๋ยชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว (Funaidi, 1962) และสามารถเพิ่มน้ำหนักเครือได้ (Pillai and Khader,1980) การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตกล้วยหอมโดยใช้ปุ๋ยเคมีควบคู่กับปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (กุลวดี และคณะ, 2561) ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ต้นทุนการผลิต กรรมวิธีที่ 2 น้อยที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 1 และ 4 ที่ 64,854.50 75,519.50 78,307.75 และ 86,184.50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิต กรรมวิธีที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 4 และ 3 ที่ 9,697 9,540 9,503 และ 8,908 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รายได้ กรรมวิธีที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 3 และ 1 คือ ที่ 116,364 114,036 106,896 และ 95,540 บาทต่อไร่ ตามลำดับ กำไรสุทธิ กรรมวิธีที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 4 และ 1 ที่ 51,509.5 31,377 27,852 และ 16,465 บาทต่อไร่ ตามลำดับ BCR กรรมวิธีที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 4 และ 1 ที่1.79 1.42 1.32 และ 1.21 ตามลำดับ (Table 14) กรรมวิธีที่ 2 มีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด เนื่องจากใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวในปริมาณที่น้อยกว่าวิธีอื่นๆ จึงทำให้มีกำไรสุทธิ และค่า BCR มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอม ทำให้ลดต้นทุนในการผลิตและยังเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เนื่องจากสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น โดยกล้วยหอมที่ส่งออกจะต้องเป็นการผลิตที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และไม่ฉีดพ่นสารเคมีโดยเด็ดขาด ซึ่งจะทำให้ได้กล้วยที่ปราศจากสารมีพิษ ขนาดของผลผลิตกล้วยหอม จะต้องมีขนาดลูกละไม่ต่ำกว่า 100 กรัม สีผิวของกล้วยไม่ช้ำ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภคประเทศญี่ปุ่น (องค์การส่งเสริมการค้าสหกรณ์ ระหว่างสหกรณ์การเกษตรบ้านลาด-ชุมนุมสหกรณ์ผู้บริโภคชุโตเคน, 2547) กล้วยหอมเป็นพืชที่ต้องการดินที่อุดมสมบูรณ์และต้องการธาตุอาหารปริมาณมาก เพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ จึงจำเป็นต้องปรับสภาพดินให้สมบูรณ์โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยหมัก ซึ่งมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์ตามธรรมชาติ เมื่อใส่ในปริมาณที่เหมาะสม จะสามารถอนุรักษ์ดินไว้ได้นานแล้วพื้นที่ทำกินของเกษตรกรก็จะมีความสมบูรณ์ (บรรจง, 2554)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอมเพื่อการส่งออกในจังหวัดปทุมธานี พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น โดยแบ่งใส่ครั้งละ 1 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อกล้วยอายุ 0,1,3,5,7

เดือน มีลักษณะของผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมี และมีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด ทำให้มีกำไรสุทธิมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. พื้นที่เพาะปลูกกล้วยหอม 5 อันแรก ของประเทศไทย พ.ศ. 2556. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กุลวดี ฐาน์กาญจน์ นพพร ศิริพานิช ไกรสิงห์ ชูดี และชญาดา ดวงวิเชียร. 2561. การทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยต่อคุณภาพกล้วยหอมในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี. รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2561 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี.

บรรจง ลิ้มทรงธรรม. 2554. กล้วยหอมทองปลอดสารพิษเพื่อการส่งออก. สืบค้นจาก: https://pim23237.wordpress.com/category/กล้วยหอม/กล้วยหอมทองปลอดสารพิษ. (วันที่ 25 เมษายน 2558)

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ. 357 หน้า.

สหกรณ์การเกษตรท่ายาง จำกัด. 2547. ประชุมสมาชิกผู้ปลูกกล้วยโครงการกล้วยหอมทองปลอดสารพิษเพื่อการส่งออก. อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี. 10 หน้า.

สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี. 2557. พื้นที่เพาะปลูกกล้วยหอมทองและจำนวนเกษตรกรในจังหวัดปทุมธานี ช่วงปี พ.ศ.2553-2556.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดปทุมธานี. 2553. ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์จังหวัดปทุมธานี ปี พ.ศ. 2554-2557. เอกสารโรเนียว.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2556. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

องค์กรส่งเสริมการค้าสหกรณ์ระหว่างสหกรณ์การเกษตรบ้านลาด-ชุมนุมสหกรณ์ผู้บริโภคชุโตเคน. 2547. รายละเอียดของโครงการส่งออกกล้วยปลอดสารเคมีกับบทบาทของ อบช. 20 หน้า.

Funaidi, A. 1962. The manuring of banana in Somalia. Riv. Agriculture. Subtrop 56: 381.

Pillai, O.A.A. and J.B. Khadar. 1980. Studies on the fertilizer requirement of Robusta banana. National Seminar on Banana Production Technology: 118–121

Table 1 Soil analysis data of farm test plots during 2016- 2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

farm test	Depth soil (cm.)	pH (1:1)	Total N (%)	EC (1:5) ds/m at 25°c	OM (%)	Available P (ppm)	Exch. K (ppm)	Soil texture
before planting								
farm test 1	0-15	3.94	0.284	0.22	5.68	1249	224	Clay
	15-30	4.02	0.209	0.16	4.18	800	136	Clay
farm test 2	0-15	3.67	0.110	0.40	2.19	29	466	Sandy Clay loam
	15-30	3.67	0.140	0.50	2.81	14	498	Clay
farm test 3	0-15	3.79	0.156	0.50	3.11	66	492	Clay loam
	15-30	3.82	0.149	0.51	2.98	62	544	Clay
after planting								
farm test 1	0-15	3.64	0.252	0.42	5.89	542	345	Clay
	15-30	4.39	0.198	0.23	5.02	400	365	Clay
farm test 2	0-15	4.32	0.111	0.56	2.65	49	321	Clay loam
	15-30	4.15	0.134	0.59	2.67	86	216	Clay loam
farm test 3	0-15	4.12	0.287	0.37	3.22	198	256	Clay loam
	15-30	4.86	0.251	0.35	3.89	189	365	Clay

Table 2 Components of yield, weight of bunches, number of combs/bundles of bananas from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, plot 1, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	weight of bunches (kilogram)					number of combs/bundles				
	year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	14.6	15.9	9.4	8.3	10.3	5.6	6.3a	5.6	4.5	4.4
2. manure 5 kg. per plant	13.7	16.9	8.1	9.0	12.1	5.3	5.9ab	4.7	4.8	5.3
3. manure 10 kg. per plant	15.9	14.1	8.4	8.9	10.7	5.5	5.5b	4.8	4.8	5.2
4. manure 15 kg. per plant	14.9	15.3	9.0	8.7	11.2	5.2	5.7b	5.1	4.9	4.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
cv.	11.3%	8.5%	13.8%	9.4%	8.3%	8.1%	4.6%	9.3%	8.2%	9.8%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 3 Components of yield, weight of bunches, number of combs/bundles of bananas from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, plot 2, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	weight of bunches (kilogram)					number of combs/bundles				
	year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	14.2	14.0	8.9	8.6	8.5	5.7	6.2	4.6	4.8	4.8
2 .manure 5 kg. per plant	14.3	14.5	9.9	7.2	9.0	5.5	6.3	5.2	4.2	5.0
3. manure 10 kg. per plant	14.8	14.5	9.5	6.7	9.6	5.5	5.9	4.8	4.2	4.8
4 .manure 15 kg. per plant	15.2	14.6	10.3	6.8	9.7	5.5	6.0	5.1	4.2	5.1
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	8.3%	7.3%	5.9%	6.2%	7.8%	5.1%	4.3%	5.1%	5.6%	4.8%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 4 Components of yield, weight of bunches, number of combs/bundles of bananas from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, plot 3, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	weight of bunches (kilogram)				number of combs/bundles			
	year				year			
	2017	2018	2019	2021	2017	2018	2019	2021
1. farmer's method	13.8	14.8	9.2	11.5	5.7	6.2	5.1	5.2
2. manure 5 kg. per plant	14.9	14.1	9.4	10.8	5.6	6.2	5.1	5.2
3. manure 10 kg. per plant	14.2	13.1	7.9	10.0	5.3	6.0	4.4	5.0
4. manure 15 kg. per plant	15.5	14.6	8.4	10.2	5.8	6.3	4.9	5.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	10.2%	10.4%	5.9%	6.2%	6.7%	7.5%	5.1%	5.6%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 5 Components of yield, comb weight, number of fruit/comb of bananas from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, plot 1, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	comb weight (kilogram)					number of fruit/comb				
	year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	2.3	2.8	1.6	1.4	1.8	13.9	15.0	13.2a	11.7	12.2
2. manure 5 kg. per plant	2.3	2.5	1.5	1.7	2.2	13.6	15.0	12.4b	12.1	12.9
3. manure 10 kg. per plant	2.5	2.6	1.5	1.6	1.8	13.4	14.3	12.3b	11.9	12.5
4. manure 15 kg. per plant	2.5	2.3	1.5	1.6	2.0	13.2	14.2	12.7ab	12.1	12.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
cv.	6.3%	6.3%	6.9%	5.7%	7.2%	3.7%	3.2%	3.1%	3.7%	4.1%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 6 Components of yield, comb weight, number of fruit/comb of bananas from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, plot 2, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	comb weight (kilogram)					number of fruit/comb				
	year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	2.2	2.0	1.7	1.6	1.5	13.8	14.3	12.8	12.9	12.5
2. manure 5 kg. per plant	2.3	2.0	1.7	1.5	1.6	13.6	14.7	13.0	11.4	12.5
3. manure 10 kg. per plant	2.4	2.1	1.7	1.4	1.7	13.4	14.3	12.9	11.7	12.6
4. manure 15 kg. per plant	2.4	2.1	1.8	1.5	1.6	13.7	14.3	13.0	11.2	13.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	5.79%	5.7%	4.8%	6.2%	5.9%	2.35%	2.6%	3.8%	5.4%	4.2%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 7 Components of yield, comb weight, number of fruit/comb of bananas from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, plot 3, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	comb weight (kilogram)				number of fruit/comb			
	year				year			
	2017	2018	2019	2021	2017	2018	2019	2021
1. farmer's method	2.2	2.1	1.5	1.9	13.7	14.5	13.3	12.8
2. manure 5 kg. per plant	2.4	2.0	1.6	1.8	13.5	14.6	13.0	12.9
3. manure 10 kg. per plant	2.4	1.9	1.5	1.8	13.3	14.3	12.5	12.9
4. manure 15 kg. per plant	2.4	2.0	2.6	3.2	13.6	14.4	12.5	12.9
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	7.4%	7.9%	4.8%	6.2%	2.3%	3.1%	3.8%	5.4%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 8 Physical quality of banana yield from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, Field 1, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	length (centimeters)					circumference (centimeters)					weight (grams)				
	year					year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	17.3b	16.9	15.4	17.7	18.6	12.8	12.3	11.9	12.1	12.6	152.6c	145.3	107.0	113.8	140.32
2. manure 5 kg. per plant	18.2a	18.1	16.0	18.2	19.6	13.7	12.7	11.9	12.2	13.1	158.0bc	176.6	113.5	128.2	148.29
3. manure 10 kg. per plant	18.4a	17.8	16.0	18.4	19.1	13.8	12.3	12.0	12.6	12.6	174.1a	152.2	116.6	124.3	138.38
4. manure 15 kg. per plant	18.0ab	17.7	15.6	17.7	18.9	13.2	12.6	12.0	12.4	12.8	168.2a	153.1	115.4	124.8	147.69
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
cv.	2.7%	3.3%	5.9%	6.3%	4.5%	6.5%	5.5%	2.4%	5.8%	4.3%	4.1%	5.2%	7.1%	6.4%	5.1%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 9 Physical quality of banana yield from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, Field 2, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	**length (centimeters)**					**circumference (centimeters)**					**weight (grams)**				
	year					**year**					**year**				
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
1. farmer's method	17.3b	16.8	18.3	15.2	15.8	12.9	11.8	12.2	12.1	12.1	152.1b	133.0	123.1	114.0	110.4b
2. manure 5 kg. per plant	18.1a	16.7	19.3	15.0	16.8	13.5	11.6	12.2	12.7	12.3	162.3a	130.3	125.9	126.7	124.7a
3. manure 10 kg. per plant	18.2a	17.7	19.0	14.9	17.2	13.6	12.1	12.2	12.1	12.6	172.4a	142.1	128.7	114.7	130.1a
4. manure 15 kg. per plant	18.0a	17.9	18.6	15.5	16.7	13.2	11.9	12.5	12.0	12.3	168.9a	141.0	125.2	119.9	118.4b
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	*
cv.	2.4%	4.5%	4.9%	5.3%	6.5%	3.0%	2.2%	4.4%	5.3%	4.9%	4.3%	5.7%	8.2%	5.4%	6.3%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 10 Physical quality of banana yield from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, field 3, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	length (centimeters)				circumference (centimeters)				weight (grams)			
	year				year				year			
	2017	2018	2019	2021	2017	2018	2019	2021	2017	2018	2019	2021
1. farmer's method	17.3	17.3	16.3	18.4	13.1	12.1	11.9	13.0	151.4b	136.8	110.0	142.5
2. manure 5 kg. per plant	18.0	17.5	17.4	18.3	13.4	11.8	12.0	12.6	166.7ab	128.0	116.5	131.7
3. manure 10 kg. per plant	18.0	16.8	16.1	18.0	13.7	11.9	12.0	12.5	170.7a	124.8	117.7	131.8
4. manure 15 kg. per plant	18.0	17.0	16.6	17.8	13.2	11.9	12.0	12.3	1689.7a	130.7	112.9	127.4
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
cv.	2.9%	5.3%	8.3%	5.8%	2.8%	2.2%	5.6%	5.9%	6.4%	8.0%	6.9%	5.2%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 11 Banana yield quality from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, field 1, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	Peel firmness aging 80% (N/mm)					firmness aging 80% (N/mm)					Sweetness (° brix)				
	year					year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	58.2	58.0	59.1	52.5	53.0	37.1	31.3	31.0b	35.2	33.6	4.7	5.5	4.8	4.4	4.5
2. manure 5 kg. per plant	60.0	54.1	60.2	54.6	51.1	38.5	33.0	35.6a	35.6	32.2	4.2	7.4	4.3	4.1	4.0
3. manure 10 kg. per plant	58.2	61.0	61.1	52.7	52.6	36.2	39.0	32.7ab	35.1	33.8	4.1	6.7	4.4	4.1	4.0
4. manure 15 kg. per plant	60.0	56.2	57.8	54.6	54.4	36.3	38.2	32.6ab	36.5	33.3	4.4	4.5	4.3	4.2	4.1
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	6.1%	5.0%	9.1%	6.9%	7.3%	6.2%	11.1%	6.9%	5.5%	5.3%	6.9%	5.5%	8.4%	8.2%	7.8%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 12 Banana yield quality from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, field 2, 2017-2021, Nong Suea district, Pathum Thani province

Treatment	Peel firmness aging 80% (N/mm)					firmness aging 80% (N/mm)					Sweetness (° brix)				
	year					year					year				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1. farmer's method	54.2b	53.7	45.3	54.4	44.4	34.3b	27.6	32.7	34.3	29.8	4.8	5.4	6.1	3.9	4.6
2. manure 5 kg. per plant	58.9a	60.2	51.3	54.9	51.8	37.7a	29.7	33.4	35.8	33.4	4.3	4.7	4.3	3.3	3.9
3. manure 10 kg. per plant	56.4ab	55.2	49.8	52.8	52.6	34.9b	30.5	33.4	35.3	33.8	4.4	5.1	4.8	4.2	3.9
4. manure 15 kg. per plant	55.7ab	52.9	52.2	51.5	52.0	35.0b	27.1	34.3	33.8	32.6	4.6	6.3	5.5	4.0	4.0
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	4.3%	7.1%	8.3%	5.8%	8.4%	5.5%	8.4%	5.6%	5.9%	7.3%	7.3%	6.5%	6.9%	5.2%	6.7%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 13 Banana yield quality from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers, field 3, 2017-2021, Nong Suea District. Pathum Thani Province

Treatment	Peel firmness aging 80% (N/mm)				firmness aging 80% (N/mm)				Sweetness (° brix)			
	year				year				year			
	2017	2018	2019	2021	2017	2018	2019	2021	2017	2018	2019	2021
1.farmer's method	50.2b	55.2	50.4	51.3	31.6b	31.0	30.3	32.9	4.9	4.6	4.8	3.7
2.manure 5 kg. per plant	57.9a	56.5	57.9	52.6	36.8a	29.5	32.4	33.0	4.5	4.4	3.9	3.9
3.manure 10 kg. per plant	54.6ab	59.0	57.4	50.2	33.6ab	32.5	33.3	33.0	4.6	4.6	4.1	3.8
4.manure 15 kg. per plant	51.6b	58.8	53.9	52.1	33.7ab	28.9	34.3	32.1	4.7	4.9	4.3	4.3
F-test	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	6.4%	7.1%	7.3%	6.2%	8.0%	7.6%	6.6%	7.1%	12.8%	14.6%	8.9%	7.7%

Means in the same column followed by a common letter are significantly different at the 95% level by DMRT

Table 14 Yield, cost, income, net income and BCR of banana cultivation from the study of using organic fertilizers instead of chemical fertilizers 2017-2021

List	1.farmer's method	2.manure 5 kg. per plant	3.manure 10 kg. per plant	4.manure 15 kg. per plant
Yield (kg/rai)	9,540	9,697	8,908	9,503
cost (baht/rai)	79,074.75	64,854.50	75,519.50	86,184.50
Income (baht/rai)	95,540	116,364	106,896	114,036
Net income (baht/rai)	16,465	51,510	31,377	27,852
BCR	1.21	1.79	1.42	1.32

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี
Testing of Turmeric Production Technology to Increase Productivity and Quality in Uthai Thani Province

สมบัติ บวรพรเมธี[1/] อรนี อินทร์ทอง[1/] จันทนา ใจจิตร[1/]
Sombutch Bowonpornmetee[1/] Oranee Intong[1/] Chantana Jaijit[1/]

ABSTRACT

Testing technology for turmeric (*Curcuma longa* L.) production to increase yield and quality of turmeric in Uthai Thani Province production technology to increase yield and quality in Uthai Thani province in order to have enough productivity to meet the needs of the area. It was conducted in turmeric farmers, LanSak District, Uthai Thani Province. Planting in May-June 2020 and harvesting in January-March 2021, with 10 farmers participating in 10 plots, each plot has 2 methods, the farmer's method are native species Use 1-2 rhizomes per plant, add 200 kg/rai of organic fertilizer and no soil additive. Compared with the test method are Trang 84-2 variety, use 2-3 rhizomes per plants, add 2,000 kg/rai of organic fertilizer and improve the soil with lime. Data were analyzed by Paired T-test. It was found that the average yield of turmeric was 1,019 kg per rai of the test method, higher than the farmer method. The average yield is 785 kilograms per rai. Because the testing method has a number of stems and the average number of plants was 8,800 stems per rai and 11,520 plants per rai, respectively, higher than the farmer method with an average of 8,120 stems per rai and 9,720 plants per rai, The production cost of the testing method was 7,636 baht per rai, higher than the farmer method (6,221 baht per rai), but the income of the testing method was 21,655 baht per rai, higher than the farmer method (16,677 baht per rai), with the benefit cost ratio (BCR) 2.69-2.84 There was no significant statistical difference.

Keywords: *Curcuma longa* L., Trang 84-2

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี เพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอกับความต้องการในพื้น ดำเนินการในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกขมิ้นชัน อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี ดำเนินการปลูกระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2563 และเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม 2564 มีเกษตรเข้าร่วมจำนวน 10 ราย 10 แปลง ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกร มีใช้พันธุ์พื้นเมือง ใช้ท่อนพันธุ์หลุมละ 1-2 แง่ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีการใส่สารปรับปรุงดิน และกรรมวิธีทดสอบ คือ ใช้พันธุ์ตรัง84-2 ใช้ท่อนพันธุ์หลุมละ 2-3

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี 61110 โทร. 056-537-415
[1/] Uthai thani Research and Development Center, Khao Kwang Thong, Nongchang, Uthai thani 61160 Tel 056-537-415

แง่ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปรับสภาพดินด้วยปูนขาว วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Paired T-test พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตขมิ้นชันเฉลี่ย 1,019 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีผลผลิตเฉลี่ย 785 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนกอ และจำนวนต้นเฉลี่ย 8,800 กอต่อไร่ และ11,520 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีค่าเฉลี่ย 8,120 กอต่อไร่ และ 9,720 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิต 7,636 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิต 6,221 บาทต่อไร่ แต่กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ 21,655 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้ 16,677 บาทต่อไร่ โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) อยู่ในช่วง 2.69-2.84 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำหลัก: *Curcuma longa* L., ขมิ้นชันพันธุ์ ตรัง 84-2

คำนำ

จากแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพร ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564 กำหนดให้มีการพัฒนาเมืองสมุนไพร เพื่อเป็นกลไกพัฒนาสมุนไพรครบวงจรแบบบูรณาการของหน่วยงานในระดับพื้นที่ ทั้งทางด้านสาธารณสุขและด้านเกษตร ประกอบกับกระทรวงสาธารณสุขมีแนวคิดในการผลิตสมุนไพรใช้ในพื้นที่ จึงมียุทธศาสตร์ยกระดับให้จังหวัดอุทัยธานีเป็นจังหวัดนำร่องเป็นเมืองสมุนไพรหรือ Herbal city ในเขตภาคกลางตอนบน มีสมุนไพรเป้าหมาย ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน มะขามแขก เพชรสังฆาต และเถาวัลย์เปรียง ประกอบกับจังหวัดอุทัยธานีมีภูมิปัญญาพื้นบ้านที่สืบทอดกันมานานและมีหมอพื้นบ้านในพื้นที่ และมีสภาพพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของพื้นที่เอื้อต่อการปลูกการผลิตสมุนไพรชนิดต่างๆ ได้แก่ ตะไคร้ ไพล กระชาย ขมิ้นชัน (ปิยวรรณ, 2560) ขมิ้นชันเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีความต้องการสูง สามารถใช้เป็นยาและเครื่องสำอางได้ (สำนักยา, 2556) ในการปลูกในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีมีปริมาณและคุณภาพผลผลิตต่ำ เนื่องจากเกษตรกรขาดเทคโนโลยีด้านพันธุ์ การจัดการดินและปุ๋ย ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรใช้ในพื้นที่ จึงต้องนำเข้าวัตถุดิบมาจากจังหวัดใกล้เคียง

ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรมีนโยบายเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) ขมิ้นชันเป็นพืชหนึ่งที่มีการรวบรวมเทคโนโลยีเป็นชุดเทคโนโลยีมาตรฐานสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้ในการผลิต โดยนำเทคโนโลยีด้านพันธุ์ขมิ้นชันที่ผ่านการคัดเลือก ให้ผลผลิตสูง คือ ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2 (จินตน์กายต์, 2555) พร้อมเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ขนาดท่อนพันธุ์ (สุมาลี, 2544ก.) ระยะปลูก (สุมาลี, 2544ข.) และอายุเก็บเกี่ยว (มณฑิรา และคณะ, 2550) มาทดสอบการผลิตในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีในแปลงเกษตรกร เพื่อเป็นการกระจายพันธุ์และถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรต่อไป ลดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์ขมิ้นพื้นเมืองและพันธุ์ตรัง 84-2
2. วัสดุต่างๆ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปูนขาว

- วิธีการ

- แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีการวางแผนการทดลอง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดสอบเทคโนโลยี ในแปลงเกษตรกร จำนวน 1 ฤดูการผลิต โดยเปรียบเทียบพันธุ์ และเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ในแปลงเกษตรกรพื้นที่ 0.5 ไร่ จำนวน 10 ราย แบ่งออกเป็น 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีทดสอบ กรรมวิธีละ 0.25 ไร่ ทำการสุ่มเก็บข้อมูลกรรมวิธีละ 2 จุด ขนาด 2X6 เมตร รวม 4 จุดต่อราย

รายละเอียดของกรรมวิธี

เทคโนโลยี	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
1.พันธุ์	พันธุ์พื้นเมือง (พันธุ์อุทัยธานี)	พันธุ์ตรัง 84-2
2.เตรียมกล้า	ใส่ท่อนพันธุ์หลุมละ 1-2 ชิ้น	ใส่ท่อนพันธุ์หลุมละ 2-3 ชิ้น
3. เตรียมแปลง	ใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีการใส่ปูนขาว	ใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปรับความเป็นกรด-ด่าง ด้วยปูนขาว

การปฏิบัติอื่นๆ

1. ใช้ท่อนพันธุ์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ยาว 6-9 เซนติเมตร น้ำหนัก 5-10 กรัมต่อชิ้นที่ปลอดโรค และสมบูรณ์ ไม่มีโรคและแมลงติดมากับท่อนพันธุ์ จำนวน 7,100 ชิ้น หรือ 75 กิโลกรัม

2. การเตรียมดิน ใส่อินทรียวัตถุ เมื่ออินทรียวัตถุต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ควรปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายสมบูรณ์ดีแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน อัตรา 1 ตันต่อไร่ และตากดินไว้ 3 สัปดาห์ก่อนปลูก ซึ่งการไถพรวนควรทำก่อนต้นฤดูฝน

3. วิธีการปลูก นำท่อนพันธุ์บ่มในตะกร้าให้แทงยอด จึงนำท่อนพันธุ์มาปลูกลงในแปลง ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 35 x 50 เซนติเมตร โดยการปลูกบนพื้นที่ราบ ควรเป็นพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี และมีความลาดเอียง ในช่วงฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน) เมื่อขุดหลุมปลูกแล้ว นำท่อนพันธุ์ที่เตรียมไว้ลงปลูกให้ลึก 5-7 เซนติเมตร ใช้ดินกลบท่อนพันธุ์หนา 5 เซนติเมตร คลุมแปลงปลูกด้วยฟางหนา 2 นิ้ว เพื่อป้องกันการงอกของวัชพืชและรักษาความชื้นในดิน จากนั้นรดน้ำให้ชุ่มจนกว่าต้นจะงอกและสมบูรณ์ดี

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ เช่น ความสูงต้น จำนวนหัว น้ำหนักผลผลิต สถานการณ์ระบาดของโรคแมลง และอาการผิดปกติต่างๆ

2. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วย ต้นทุนการผลิต รายได้ และผลตอบแทน

3. ข้อมูลดิน ก่อนการปลูกพืช (เก็บข้อมูลด้านเนื้อดิน ค่าความเป็นกรดด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่าความต้องการปูน)

- การวิเคราะห์ข้อมูล

- ด้านเกษตรศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตของวิธีทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร (Yield Gap Analysis) โดยใช้ Paired T-test
- ด้านเศรษฐศาสตร์ โดยค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ค่า BCR อธิบายความแตกต่าง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการดำเนินการมีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ 10 ราย ได้แก่ คุณรสริน บัวทอง คุณบังอร บัวทอง คุณภัชธนัญ ศุภวาล คุณอนัน วินมา คุณนิตพร ขำนาค คุณสายใจ วิมูล คุณเทพชัย เทียนทอง คุณเพ็ญนภา โพธิ์สันทัด คุณสมเศียร โพธิ์สันทัด และคุณสำราญ สุขแสง ดำเนินการในพื้นที่ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี พื้นที่รายละ 2 งาน แบ่งออกเป็น

2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีเกษตรกร คือ ใช้ขมิ้นชันพันธุ์อุทัยธานี ท่อนพันธุ์ 1-2 ชิ้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบ คือ ใช้ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2 ท่อนพันธุ์ 2-3 ชิ้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ค่าวิเคราะห์ดินทุกแปลงมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 5.5-7.12 ซึ่งเหมาะสมในการปลูกขมิ้นชัน ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.91-3.55 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ P_2O_5 อยู่ระหว่าง 8-228 ppm และปริมาณ K_2O อยู่ระหว่าง 76-244 ppm (Table 2) ข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูงต้น เมื่ออายุ 6 เดือนหลังปลูก กรรมวิธีทดสอบมีความสูงต้นเฉลี่ย 95.8 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีความสูงต้นเฉลี่ย 82.1 เซนติเมตร แปลงเกษตรกรที่มีความสูงต้นสูงที่สุด คือ คุณภัชธนัญ รองลงมาคือ คุณสำราญ และ คุณสายใจ มีความสูงต้น 131.5 125.5 และ 105.5 เซนติเมตรตามลำดับ จำนวนกอ กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนกอเฉลี่ย 8,800 กอต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีจำนวนกอเฉลี่ย 8,120 กอต่อไร่ เกษตรกรที่มีจำนวนกอสูงที่สุด คือ คุณสำราญ รองลงมาคือ คุณบังอร คุณอนัน คุณเพ็ญนภา และคุณสมเศียร มีจำนวนกอ 10,000 9,200 9,200 9,200 และ 9,200 กอต่อไร่ตามลำดับ จำนวนต้น กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นเฉลี่ย 11,520 ต้นต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีจำนวนต้นเฉลี่ย 9,720 ต้นต่อไร่ เกษตรกรที่มีจำนวนต้นสูงที่สุด คือ คุณสำราญ รองลงมาคือ คุณอนัน คุณรสริน คุณนิตพร คุณสายใจ คุณเพ็ญนภา และคุณสมเศียร มีจำนวนกอ 13,200 12,000 11,600 11,600 11,600 11,600 และ 11,600 ต้นต่อไร่ตามลำดับ ผลผลิตขมิ้นชัน กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 1,019 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีผลผลิตเฉลี่ย 785 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรที่มีผลผลิตสูงที่สุด คือ คุณเพ็ญนภา รองลงมาคือ คุณสายใจ คุณเทพชัย คุณรสริน และคุณสมเศียร มีผลผลิต 1,224 1,202 1,084 1,062 และ 979 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3) ทั้งนี้เป็นเพราะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มจำนวนหัวพันธุ์ในการปลูก แต่ผลผลิตมีปริมาณน้อยเพราะเกษตรกรทุกรายเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือน เนื่องจากมีการปลูกแบบอาศัยน้ำฝน จึงเริ่มปลูกเมื่อมีฝนตกในเดือนพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวเมื่อลงหัวตามฤดูกาลในเดือนมกราคม ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิตของกรรมวิธีเกษตรกร 6,221 บาทต่อไร่ต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนการผลิต 7,636 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรทุกรายมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบ เกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ คุณสมเศียร ที่มีต้นทุนการผลิต 5,575 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ คุณเพ็ญนภา คุณบังอร คุณเทพชัย และคุณภัชธนัญ มีต้นทุนการผลิต 5,725 6,000 6,050 และ 6,250 บาทต่อไร่ตามลำดับ ส่วนรายได้ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ 21,655 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีรายได้ 16,677 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบทุกรายมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรที่มีรายได้สูงที่สุด คือ คุณเพ็ญนภา ที่มีรายได้ 26,019 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ คุณสายใจ คุณเทพชัย คุณรสริน และคุณนิตพร มีรายได้ 25,534 23,044 22,576 และ 20,927 บาทต่อไร่ตามลำดับ กำไรสุทธิ กรรมวิธีทดสอบมีกำไรสุทธิ 14,019 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีกำไรสุทธิ 10,456 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบทุกรายมีกำไรสุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรที่มีกำไรสุทธิสูงที่สุด คือ คุณเพ็ญนภา ที่มีกำไรสุทธิ 18,744 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ คุณสายใจ คุณเทพชัย คุณรสริน และคุณสมเศียร มีกำไรสุทธิ 16,934 15,394 14,816 และ 13,875 บาทต่อไร่ตามลำดับ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 2.84 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR 2.69 กรรมวิธีทดสอบมี 7 รายที่มีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรที่มีค่า BCR สูงที่สุด คือ คุณเพ็ญนภา ที่มีค่า BCR 3.58 รองลงมาคือ คุณเทพชัย คุณสมเศียร คุณสายใจ และคุณรสริน มีค่า BCR 3.01 3.00 2.97 และ 2.91 ตามลำดับ (Table 4)

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบการผลิตขมิ้นชันในแปลงเกษตรกร มีเกษตรกรร่วมดำเนินการ 10 ราย ในพื้นที่อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี กรรมวิธีที่ดำเนินการแบ่งออกได้ 2 ชุดเทคโนโลยี คือ กรรมวิธีเกษตรกร (การปฏิบัติของเกษตรกร) และ

กรรมวิธีทดสอบ (ชุดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร) พบว่า การใช้ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2 ท่อนพันธุ์ 2-3 ชิ้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีทดสอบ) สามารถเพิ่มผลผลิตได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 234 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.81 แต่มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 1,415 บาทต่อไร่ หรือร้อยละ 18.53 จากการเพิ่มจำนวนท่อนพันธุ์และปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 29.85 และเกษตรกรมีกำไรเพิ่มขึ้นร้อยละ 34.08 แต่ควรมีการวิเคราะห์สารสำคัญประกอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาคุณภาพของผลผลิตสมุนไพรจะทำให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานทดสอบ และขอขอบคุณ สกสว.ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำงานวิจัย รวมถึงผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีที่ให้การสนับสนุนในเรื่องต่างๆเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

จินตน์กายต์ งามสุทธา. 2555. ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 และ 84-2. นสพ.กสิกร ปีที่ 85 : 4 หน้า 108-111.

ปิยวรรณ เขตทัย. (วันที่ 16 พฤษภาคม 2560) สัมภาษณ์. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ. กลุ่มยุทธศาสตร์และสารสนเทศ สำนักงานเกษตรจังหวัดอุทัยธานี.

มณทิรา ภูติวรนาถ พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย ประนอม ใจอ้าย และสุภาพ มนุษย์สม. 2550. วิจัยอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตวัตถุดิบขมิ้นชัน. ใน: รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550. ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร-และสหกรณ์. หน้า 66-71.

สำนักยา. 2556. บัญชียาหลักแห่งชาติ บัญชียาจากสมุนไพร. กลุ่มงานพัฒนาระบบ งานระบบยาแห่งชาติและสารสนเทศ. 97 หน้า.

สุมาลี เสือเทศ สุคนธ์ วงศ์ชนะ และประไพ สินธุนาชี. 2544ก. ศึกษาระยะปลูกขมิ้นที่เหมาะสม. น. 55. ใน: การประชุมวิชาการประจำปี2544. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร วันที่ 5 – 9 มีนาคม 2544 ณ โรงแรมลายทอง จ.อุบลราชธานี.

สุมาลี เสือเทศ สุคนธ์ วงศ์ชนะ และประไพ สินธุนาชี. 2544ข. ศึกษาขนาดท่อนพันธุ์ขมิ้นที่ใช้ปลูก. น. 54. ใน: การประชุมวิชาการประจำปี2544. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร วันที่ 5 – 9 มีนาคม 2544 ณ โรงแรมลายทอง จ.อุบลราชธานี.

Table 1 Farmer's name, address, plot coordinates, planting date and harvest date of turmeric

No	Farmer Name	Address	Plot coordinates	planting date	harvest date
1	Rossarin Buathong	160 M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 538164 Y= 1728964	June 9, 2020	Dec. 17, 2020
2	Bang-on Buathong	160 M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 538182 Y= 1728953	June 9, 2020	Dec. 17, 2020
3	Phatthanan Supawan	276 M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 537476 Y= 1730189	June 10, 2020	Dec. 19, 2020
4	Anan Winma	M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 536581 Y= 1731260	June 12, 2020	Dec. 20, 2020
5	Nitporn Khamnak	191 M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 537655 Y= 1731239	June 8, 2020	Dec. 17, 2020
6	Saijai Vimoon	179 M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 537521 Y= 1732631	June 15, 2020	Dec. 21, 2020
7	Thepchai Thienthong	216 M.14 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 535954 Y= 1731324	June 15, 2020	Dec. 22, 2020
8	Pennapha Phosantad	11 M.2 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 556245 Y= 1708430	June 15, 2020	Dec. 21, 2020
9	Somsian Phosantad	11 M.2 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 536312 Y= 1708146	June 15, 2020	Dec. 21, 2020
10	Samran Suksaeng	39 M.2 Rabam, Lan Sak, Uthai Thani	X= 536165 Y= 1708535	June 17, 2020	Dec. 28, 2020

Table 2 Soil analysis values of farmer plots growing turmeric

No	Farmer Name	soil analysis			
		pH	OM (%)	P_2O_5 (ppm)	K_2O (ppm)
1	Rossarin Buathong	7.12	2.29	10	218
2	Bang-on Buathong	6.68	0.96	17	76
3	Phatthanan Supawan	6.35	3.21	148	244
4	Anan Winma	6.81	2.48	202	202
5	Nitporn Khamnak	6.08	2.78	210	192
6	Saijai Vimoon	6.07	3.55	228	169
7	Thepchai Thienthong	5.53	1.80	8	132
8	Pennapha Phosantad	6.33	0.78	85	226
9	Somsian Phosantad	6.66	3.48	327	244
10	Samran Suksaeng	5.52	0.91	171	143

Table 3 Plant height at 6-month-old, number of clumps, number of clumps per plant and yield weight of turmeric.

No	Farmer Name	height (cm.)		number of stems (stem/Rai)		number of plant (Plant/Rai)		yield weight (Kg./Rai)	
		Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test
1	Rossarin Buathong	67.5	58.5	8,000	8,000	8,800	11,600	799	1,062
2	Bang-on Buathong	61.0	76.5	8,800	9,200	9,600	10,800	782	936
3	Phatthanan Supawan	86.5	131.5	7,600	8,400	9,600	11,200	750	831
4	Anan Winma	76.0	87.5	8,400	9,200	10,000	12,000	760	916
5	Nitporn Khamnak	77.5	86.5	8,800	8,400	9,600	11,600	763	985
6	Saijai Vimoon	97.5	105.5	8,000	8,800	10,000	11,600	820	1,202
7	Thepchai Thienthong	81.5	101.5	6,800	7,600	8,800	10,000	778	1,084
8	Pennapha Phosantad	107.0	95.5	8,000	9,200	10,000	11,600	756	1,224
9	Somsian Phosantad	83.5	89.0	8,400	9,200	10,800	11,600	849	979
10	Samran Suksaeng	82.5	125.5	8,400	10,000	10,000	13,200	790	971
	Average	82.1b	95.8a	8,120b	8,800a	9,720b	11,520a	785b	1,019a
	t-test	*		*		*		*	
	c.v. (%)	10.11		12.19		22.42		16.28	

* = They were statistically different by using t-test at 95% confidence level.

Table 4 Production cost, income, net profit and BCR of turmeric

No	Farmer Name	Production cost (Bath/Rai)		Income (Bath/Rai)		net profit (Bath/Rai)		BCR	
		Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test	Farmer	Test
1	Rossarin Buathong	6,460	7,760	16,983	22,576	10,523	14,816	2.63	2.91
2	Bang-on Buathong	6,000	7,450	16,626	19,890	10,626	12,440	2.77	2.67
3	Phatthanan Supawan	6,250	7,650	15,938	17,655	9,688	10,005	2.55	2.31
4	Anan Winma	6,675	7,875	16,150	19,474	9,475	11,599	2.42	2.47
5	Nitporn Khamnak	6,675	7,875	16,218	20,927	9,543	13,052	2.43	2.66
6	Saijai Vimoon	6,300	8,600	17,425	25,534	11,125	16,934	2.77	2.97
7	Thepchai Thienthong	6,050	7,650	16,533	23,044	10,483	15,394	2.73	3.01
8	Pennapha Phosantad	5,725	7,275	16,065	26,019	10,340	18,744	2.81	3.58
9	Somsian Phosantad	5,575	6,925	18,037	20,800	12,462	13,875	3.24	3.00
10	Samran Suksaeng	6,500	7,300	16,796	20,638	10,296	13,338	2.58	2.83
	Average	6,221	7,636	16,677	21,655	10,456	14,019	2.69	2.84
	t-test	*		*		*		ns	
	c.v.(%)	12.01		16.54		21.35		10.85	

Note: The price of produce in the area in February is 17 baht per kilogram.

* = They were statistically different by using t-test at 95% confidence level.

Figure 1 Turmeric test plots at 1 and 4 months of age after planting

Figure 2 The yield of turmeric using the test method and farmers' methods

Figure 3 Turmeric veariety Trang 84-2

ความก้าวหน้าทางการคัดเลือกของข้าวโพดเทียนเย้าอุทัย
Genetic Grain of Yao Uthai Native Small-Ear Waxy Corn Variety

สุภาพร สุขโต[1/] สมบัติ บวรพรเมธี[1/] อรนี อินทร์ทอง[1/] ฉลอง เกิดศรี[2/]
สงัด ดวงแก้ว[3/] ดาวรุ่ง คงเทียน[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[4/]
Supaporn Sukto[1/] Sombut Bowonpornmatee[1/] Oranee Inthong[1/] Chalong Kerdsri[2/]
Sangad Duangkeaw[3/] Daorung Kongtien[1/] Kreawan Boonngoen[4/]

ABSTRACT

Genetic grain evaluation is the one step of plant breeding in Yao native small-ear waxy corn. This study aims to evaluate the response to three cycles of S1 non-progeny recurrent selection for prolificacy in Yao native small-ear waxy corn population. Population improvement and selection were working in 2018-2022, Four populations for estimates were improved from three cycles, and each cycle included three steps of selection due to 1) selfing pollination of population, 2) bulk-full sib pollination of population, and 3) open pollination of population. In total, there were 24 plots with a plot size of six rows that were 5.0 m long with a spacing of 0.75 m between rows and 0.25 m between plants to produce 120 plants per plot. Base population (C0) and three improved populations (C1, C2 and C3) and four commercial check varieties were evaluated in RCBD with three replications during the rainy season 2022 at Uthai Thani Agriculture Research and Development Center. This study suggests that the unhusked yield and husked yield of the C3 population increased 68.3 and 67.0 percentages, respectively, and that increased in every cycle equal 198.8 and 121.1 kg. rai^{-1}, respectively. Furthermore, the total ear number, ear number of first ear position, and ear number of second ear position of C3 population were higher than all commercial varieties. The ear number of 1st ear position and ear number of 2nd ear position had been increasing for 1,691 774 and 917 ear rai^{-1} respectively and 0.94, 0.69 and 0.98 of coefficient of determination, respectively. As a result, the population improved in the last cycle

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ต.เขากวางทอง อ.หนองฉาง จ.อุทัยธานี 61110
[1/]Uthaithani Agricultural Research and Development Center, Khaowkwangtong, Nongchang district, Uthaithani 61110
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150
[2/]Chai Nat Field Crops Research Center, Banglaung, Sappaya district, Chai Nat 17150
[3/]/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมืองกาญจนบุรี จ.กาญจนบุรี 71000
[3/]Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nongya, Meong district, Kanchanaburi 71000
[4/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150
[4/]Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya district, Chaina 17150

can be used as an open-pollinated cultivar, namely Yao Uthai, with white pink fresh kernel color and purple to dark purple seed color, and can be useful for genetic resources for extracting inbred lines for the development of prolificacy small ear waxy corn hybrid varieties.

Keywords: small-ear waxy corn, population improvement, genetic grain, coefficient of determination

บทคัดย่อ

การประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือกของข้าวโพดพื้นเมืองเย้าอุทัย เป็นหนึ่งในขั้นตอนของงานปรับปรุงพันธุ์พืช มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการตอบสนองของการคัดเลือก ด้วยวิธี S1 non-progeny recurrent selection จำนวน 3 รอบการคัดเลือก คัดเลือกในปี 2561-2565 แต่ละรอบการคัดเลือกประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ผสมตัวเองภายในประชากร 2) ผสมแบบ bulk-full sib ในประชากร 3) ผสมแบบสุ่มในประชากร ได้ 4 ประชากร นำมาประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบประชากรพื้นฐาน (C0) ประชากรที่ผ่านการคัดเลือก C1, C2 และ C3 ร่วมกับพันธุ์การค้า ได้แก่ เทียนน้ำผึ้ง เทียนขาว เทียนลาย-52 และเทียนเหลืองขอนแก่น ระยะปลูก 0.75 x 0.25 เมตร แปลงย่อยละ 6 แถว แถวยาว 5 เมตร มีจำนวน 120 ต้นต่อแปลงย่อย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ในฤดูฝน ปี 2565 พบว่า ประชากร C3 ลักษณะผลผลิตก่อนปอกเปลือกและหลังปอกเปลือกตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก C0 ทุกรอบการคัดเลือก 198.8 และ 121.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็น 68.3 และ 67.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีจำนวนฝักทั้งหมดสูงกว่าพันธุ์การค้าทุกพันธุ์ โดยจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้นทุกๆ รอบการคัดเลือก จำนวน 1,691 774 และ 917 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.94 0.69 และ 0.98 ตามลำดับ ดังนั้น ประชากรที่ผ่านการปรับปรุงสามารถเผยแพร่เป็นข้าวโพดเทียนพันธุ์ใหม่ ที่ชื่อว่า เย้าอุทัย เป็นพันธุ์ผสมเปิด มีเมล็ดฝักสดมีสีขาวอมชมพู เมล็ดแห้งสีม่วงถึงม่วงเข้ม สามารถใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการสกัดสายพันธุ์แท้ และสร้างพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดเทียนต่อไปได้

คำหลัก: ข้าวโพดเทียน การปรับปรุงประชากร การตอบสนองต่อการคัดเลือก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

คำนำ

ข้าวโพดเทียน (small-ear waxy corn) จัดอยู่ในกลุ่มข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็ก หรือเป็นข้าวโพดฝักสดที่เมล็ดมีแป้งอะไมโลเพ็คตินเป็นองค์ประกอบ 95-100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้มสุกมีความเหนียวนุ่ม รสชาติดี (Zhou *et al*., 2016) เป็นที่นิยมบริโภคในทวีปเอเชีย (Xiaoyang *et al*., 2017) เป็นพืชอายุสั้น ดูแลรักษาง่าย ใช้สารเคมีน้อย สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร มีลักษณะพิเศษคือ ฝักเล็ก ติดฝัก 1-3 ฝักต่อต้น เมล็ดเหนียวนุ่มหวานเล็กน้อย มีความหลากหลายของรูปทรงฝัก และสีของเมล็ด ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง และเป็นพันธุ์ผสมเปิด (open-pollination) เช่นเดียวกับข้าวโพดพื้นเมืองจังหวัดอุทัยธานี (กรมวิชาการเกษตร, 2539) ซึ่งเป็นพืชท้องถิ่นที่มีความสำคัญและนิยมปลูกมากในเขตตำบลบ้านไร่ อำเภอบ้านไร่ ในอดีตเกษตรกรปลูกเป็นการค้าทุกครัวเรือน พันธุ์พื้นเมืองที่นิยมปลูกในพื้นที่มีหลายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันเหลือเพียง เทียนกะเหรี่ยง และเทียนเย้า ที่ยังคงปลูกและจำหน่ายในพื้นที่ ทั้งนี้มีลักษณะเด่นคือ มีความเหนียว นุ่ม หวานเล็กน้อย และรสชาติอร่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดเทียนเย้า

ข้าวโพดเทียนเย้า เป็นพันธุ์ดีที่อยู่คู่จังหวัดอุทัยธานีมานาน เกษตรกรปลูกข้าวโพดเทียนเย้าเกือบทุกครัวเรือนในตำบลบ้านไร่ อำเภอบ้านไร่ อย่างไรก็ตามพื้นที่ปลูกลดน้อยลง เนื่องจากมีปัญหาเรื่องการเก็บรักษาพันธุ์ไว้ใช้เอง มักมีโอกาสเกิดการผสมข้ามกับข้าวโพดพันธุ์อื่นๆ ในพื้นที่ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนหรือผสมข้ามกับพันธุ์อื่นๆ เทียนเย้ามีลักษณะเด่น คือ เมล็ดที่รับประทานสดมีสีขาวอมชมพูถึงสีม่วง เมล็ดแห้งมีสีม่วงถึงม่วงเข้ม เมล็ดเมื่อต้มสุกมีความเหนียว นุ่ม หวานเล็กน้อย เป็นที่นิยมรับประทานของคนในพื้นที่และนักท่องเที่ยวที่เคยได้ชิมรสชาติ มีขนาดฝักยาว 10-15 เซนติเมตร ความกว้าง 2.5-3.3 เซนติเมตร มีจำนวน 8-10 แถวต่อฝัก จำนวน 3-4 ฝักต่อต้น ระยะปลูก 0.75 x 0.25 เมตร มีจำนวนต้น 10,667 ต้นต่อไร่ จำนวน 27,263 ฝักต่อไร่ เกษตรกรต้มและจำหน่ายให้กับผู้บริโภคในพื้นที่และนักท่องเที่ยว หากเกษตรกรในพื้นที่สามารถเก็บรักษาพันธุ์ไว้ใช้เองและพันธุ์ยังคงมีลักษณะดีเป็นที่ต้องการของตลาดเหมือนเดิม จะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิต และสามารถเพิ่มอาชีพและรายได้ให้กับครอบครัวเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันเกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหลายชนิด เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียน ทำให้เกิดการผสมข้ามกับข้าวโพดพื้นเมืองพันธุ์ดังกล่าว จนเกิดการปนเปื้อนของละอองเกสร ทำให้ข้าวโพดเทียนเย้าในปัจจุบันมีลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพ เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความเหนียวนุ่มของเมล็ด สี และผลผลิตลดลง เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเนื่องจากเกษตรกรเก็บรักษาพันธุ์ไว้ปลูกเองโดยขาดการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม ดังนั้นพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบันเป็นพันธุ์ปน และไม่ใช่ข้าวโพดเทียนพันธุ์ดั้งเดิม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ได้เห็นความสำคัญของข้าวโพดพื้นเมืองพันธุ์ดังกล่าว ควรมีการปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองเพื่อให้มีความสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการรักษาพันธุ์ไม่ให้สูญหายนั้น ทั้งนี้การปรับปรุงพันธุ์ประชากรเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนที่มีความสำคัญสำหรับงานด้านปรับปรุงพันธุ์ โดยประชากรที่ผ่านการปรับปรุงจะสามารถใช้เป็นพันธุ์ผสมเปิด และแหล่งพันธุกรรมที่ใช้สร้างสายพันธุ์แท้และลูกผสมได้ อย่างไรก็ตามการปรับปรุงประชากรมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีความยากง่ายแตกต่างกัน พบว่ามีหลายวิธีที่สามารถคัดเลือกและปรับปรุงประชากรได้สำเร็จ เช่น ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การคัดเลือกแบบวงจร S1 สามารถลดระดับความเป็นโรคและเพิ่มผลผลิตได้ (Ajala *et al*., 2003) reciprocal recurrent selection สามารถเพิ่มผลผลิตได้ (Koirala *et al*., 2014) modified reciprocal recurrent selection สามารถเพิ่มผลผลิต ความสูงต้นและความสูงฝักได้ (Jenweerawat *et al*., 2010) และ half-sib recurrent selection และ recurrent S1 selection สามารถเพิ่มผลผลิตและจำนวนฝักดกได้ (Sarquls *et al*., 1998) mass selection สามารถเพิ่มผลผลิตและจำนวนฝักดกในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Maita and Coors, 1996) และข้าวโพดเทียนได้ (Kesornkeaw *et al*., 2009) นอกจากนี้ stratified mass selection ยังสามารถเพิ่มปริมาณสารแคโรทีนอยด์ในข้าวโพดพื้นเมืองได้ (Kist *et al*., 2015) แม้ว่าการปรับปรุงประชากรด้วยวิธี S1 recurrent selection (S1RS) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดและข้าวฟ่างทั้งในเมืองไทยและต่างประเทศเพื่อเพิ่มผลผลิต และความต้านทานโรคและแมลงนั้น อย่างไรก็ตามการใช้ S1 recurrent selection (S1RS) มีขั้นตอนในการทดสอบรุ่นลูกซึ่งต้องใช้งบประมาณและแรงงานมาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี จึงนำวิธีการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้โดยไม่มีการทดสอบรุ่นลูก หรือ S1 non-progeny recurrent selection เพื่อใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงประชากรข้าวโพดพื้นเมืองเทียนเย้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประชากรข้าวโพดเทียนเย้าที่มีความสม่ำเสมอ ผลผลิตและคุณภาพสูง มีรสชาติหวาน เหนียวนุ่ม ตรงตามความต้องการของตลาด และเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่นมิให้สูญหายไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเทียนพื้นเมือง ที่เก็บรวบรวมจากแปลงเกษตรกร

2. ปุ๋ยเคมีที่ใช้ได้แก่ 46-0-0 18-46-0 0-0-60

3. สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรค ได้แก่ ไดเมทโทมอร์ฟ 50% WP และสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูได้แก่ ไซแอนทรานิลิโพรล 20% SC สไปนีโทแรม 12% SC อิมาเมกตินเบนโซเอท 1.92% EC คลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC และฟลูเบนไดอะไมด์ 20% WG

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์

4.1 วัสดุการเกษตร ได้แก่ ถุงครอบดอกเกสรตัวผู้ ถุงครอบดอกเกสรตัวเมีย ถุงใส่อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสม ถุงเก็บฝักข้าวโพด ป้ายชื่อ เชือกฟาง เข่งพลาสติก ถุงพลาสติก ถุงซิป เทปวัดระยะ และอุปกรณ์การให้น้ำ

4.2 วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กรรไกร คัดเตอร์ ดินสอ2B และที่เย็บกระดาษ

4.3 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่ง และเวอร์เนีย

- วิธีการ

การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การคัดเลือกและปรับปรุงประชากร และส่วนที่ 2 การประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ส่วนที่ 1 การคัดเลือกและปรับปรุงประชากร ไม่มีแผนการทดลอง โดยดำเนินการคัดเลือกทั้งหมดจำนวน 3 รอบการคัดเลือก แต่ละรอบการคัดเลือกมี 3 ขั้นตอน หรือ 3 ฤดูปลูก ได้แก่ 1) ผสมตัวเองภายในประชากร 2) การผสมแบบ bulk-full sib ในประชากร 3) ผสมแบบสุ่ม (ผสมเปิด) ภายในประชากรและอยู่ในเขต isolate block การผสมและคัดเลือกพันธุ์ มีขั้นตอนดังนี้

ฤดูที่ 1 ผสมตัวเองภายในประชากร ปลูกข้าวโพดพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์เทียนเย้าลงในแปลงผสมพันธุ์ โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร ระหว่างต้น 0.20 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม แถวยาว 5 เมตร ในพื้นที่ 0.5 ไร่ เมื่อถึงระยะออกดอกทำการผสมตัวเองในแต่ละประชากร โดยคัดเลือกต้นที่ดีที่สุดในแต่ละแถว 5-10 ต้นต่อแถว ก่อนเก็บเกี่ยวคัดเลือกต้นที่ได้รับการผสมตัวเองอีกครั้ง ขณะเก็บเกี่ยวคัดเลือกฝักที่ดีให้ได้ประชากรละ 500 ฝัก กะเทาะเมล็ดเก็บใส่ซองแยกฝัก

ฤดูที่ 2 การผสมแบบ bulk-full sib ในประชากร ปลูกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 ที่ได้รับการคัดเลือกลงในแปลงผสมพันธุ์ โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร ระหว่างต้น 0.20 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม แถวยาว 5 เมตร จำนวน 500 แถวของแต่ละสายพันธุ์ ก่อนถึงระยะออกดอกคัดเลือกแถวที่มีลักษณะสม่ำเสมอ คัดเลือกแถวและต้นที่มีลักษณะ off type ออกไป ใช้ความเข้มข้นของการคัดเลือกร้อยละ 20 ให้ได้จำนวน 100 แถวต่อประชากร เมื่อถึงระยะออกดอกทำการรวมในประชากรแบบ bulk full-sib โดยแบ่งครึ่งจำนวนแถวออกเป็นครึ่งละ 50 แถว รวมละอองเกสรตัวผู้จากฝั่งหนึ่งผสมข้ามไปยังเกสรตัวเมียอีกฝั่งหนึ่ง 50 แถว และกระทำสลับข้างเช่นเดียวกัน ก่อนเก็บเกี่ยวคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ดีอีกครั้ง เก็บเกี่ยวฝัก กะเทาะเมล็ดทุกต้นและทุกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 ที่ได้รับการคัดเลือกรวมกัน เป็นประชากรรอบคัดเลือกที่ 1 รุ่นที่ 1

ฤดูที่ 3 ผสมแบบสุ่ม (ผสมเปิด) ภายในประชากรและอยู่ในเขต isolate block ปลูกประชากรรุ่นที่ 1 รอบคัดเลือกที่ 1 ของแต่ละประชากรลงในแปลงแยกห่าง (isolation block) โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร ระหว่างต้น 0.20 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ก่อนถึงระยะออกดอกคัดเลือกต้นที่มีลักษณะไม่ดีทิ้งไป

เมื่อถึงระยะออกดอกปล่อยให้แต่ละประชากรได้รับการผสมเกสรตามธรรมชาติ คัดเลือกต้นที่ไม่ดีทิ้งไปก่อนการเก็บเกี่ยวฝัก คัดเลือกและเก็บเกี่ยวฝัก กะเทาะเมล็ดรวมกันเป็นประชากรรอบคัดเลือกที่ 1 รุ่นที่ 2

ส่วนที่ 2 การประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 3 ซ้ำ เปรียบเทียบประชากรข้าวโพดเทียนกะเหรี่ยงที่ผ่านการปรับปรุงในแต่ละรอบการคัดเลือก C0 C1 C2 และ C 3 กับพันธุ์การค้า 4 พันธุ์ ได้แก่ เทียนน้ำผึ้ง เทียนเหลือง เทียนลาย และเทียนขาว ทำการปลูกเปรียบเทียบในฤดูฝน เดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2565 แต่ละหน่วยทดลองปลูก 6 แถว ยาวแถวละ 5 เมตร ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุ 10-15 วัน คลุกเมล็ดป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างและหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยไดเมทโทมอร์ฟ 50% ดับเบิ้ลยูพี อัตรา 30 กรัม ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และไซแอนทรานิลิโพรล 20% SC อัตรา 20 ซีซีต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ พ่นสารเคมีกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดด้วยสไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อิมาเมกตินเบนโซเอท 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร คลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และฟลูเบนไดอะไมด์ 20% WG อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการพ่นสลับกลุ่มสาร หลังผสมเกสร 18-20 วัน ทำการเก็บเกี่ยวและบันทึกข้อมูล ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลผลผลิต เก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดหลังออกไหม 18-20 วัน ดังนี้

1.1 ผลผลิตทั้งเปลือกและผลผลิตปอกเปลือก เก็บเกี่ยวฝักจากพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงย่อยทั้งหมด ชั่งน้ำหนักฝักและคำนวณเป็นน้ำหนักฝักต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

1.2 น้ำหนักฝักดีทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักดีปอกเปลือก สุ่มฝักดีและมีความสม่ำเสมอจำนวน 10 ฝัก ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือก คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (กรัมต่อฝัก)

2. ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต

2.1 จำนวนฝัก เก็บเกี่ยวฝักทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงย่อย โดยแยกในแต่ละตำแหน่งฝัก และคำนวณเป็นจำนวนฝักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวต่อไร่ (ฝักต่อไร่) แยกในแต่ละตำแหน่งฝัก

2.2 ความกว้างฝักก่อนปอกเปลือก วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักก่อนปอกเปลือก จากบริเวณกลางฝักเฉลี่ยจาก 10 ฝัก

2.3 ความกว้างฝักหลังปอกเปลือก วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักหลังปอกเปลือก จากบริเวณกลางฝักเฉลี่ยจาก 10 ฝัก

2.4 ความยาวฝักก่อนปอกเปลือก วัดจากบริเวณโคนฝักถึงปลายสุดของฝักก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.5 ความยาวฝักหลังปอกเปลือก วัดจากบริเวณโคนฝักถึงปลายสุดของฝักหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.6 จำนวนแถว นับจำนวนแถวทั้งหมดต่อฝัก เฉลี่ย 10 ฝัก (แถวต่อฝัก)

2.7 จำนวนเมล็ดต่อแถว สุ่มนับจำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อแถวเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (เมล็ดต่อแถว)

2.8 ความลึกเมล็ด วัดความลึกเมล็ดเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.9 ความกว้างซัง วันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางซังจากบริเวณกลางฝัก เฉลี่ยจาก 10 ฝัก (เซนติเมตร)

2.10 น้ำหนักเนื้อ ชั่งน้ำหนักเนื้อที่เฉือนออกจากฝักหลังปอกเปลือกเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (กรัมต่อฝัก)

2.11 น้ำหนักซังสด ชั่งน้ำหนักซังสดทั้งหมดหลังจากเฉือนเอาเนื้อเมล็ดออกเฉลี่ยจาก 10 ฝัก (กรัมต่อฝัก)

3. ข้อมูลทางการเกษตร

3.1 ความสูงต้น วัดความสูงจากโคนต้นถึงข้อใบธง โดยสุ่มเก็บ 10 ต้น เก็บข้อมูลหลังวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

3.2 ความสูงฝัก วัดความสูงจากโคนต้นถึงข้อที่เป็นจุดกำเนิดฝักแรก โดยสุ่มเก็บ 10 ต้น เก็บข้อมูลหลังวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

3.3 อายุออกไหม นับจากวันหยอดเมล็ดถึงวันที่ไหมโผล่พ้นเปลือกหุ้มปลายฝักความยาวไหม 1 เซนติเมตร จำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นต่อแปลงย่อย

3.4 อายุปล่อยละอองเกสร นับจากวันหยอดเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้ปล่อยละอองเกสรจากปลายช่อถึงกึ่งกลางช่อ 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมดต่อแปลงย่อย

3.5 อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันหยอดเมล็ดถึงวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 50 เปอร์เซ็นต์ (เก็บฝักสดหลังผสมเกสร 18-20 วัน)

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของลักษณะที่ศึกษาตามแผนการทดลองแบบ RCBD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2. วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression) (Gomez and Gomez, 1984) และ เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของแต่ละลักษณะในการประเมินความก้าวหน้าของการคัดเลือกพันธุ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการคัดเลือกและปรับปรุงประชากรด้วยวิธี S1 non-progeny recurrence selection จำนวน 3 รอบการคัดเลือก และนำประชากรแต่ละรอบการคัดเลือกมาศึกษาความแปรปรวนของลักษณะ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร รวมทั้งนำมาประเมินความก้าวหน้าทางการคัดเลือก มีผลดังนี้

ความแปรรวนของลักษณะ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร พบว่า รอบการคัดเลือกมีอิทธิพลต่อหลายลักษณะ ได้แก่ ผลผลิตก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก จำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 2 จำนวนแถว น้ำหนักซัง และวันออกไหม และมีผลทำให้ลักษณะต่างๆมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ยังมีบางลักษณะที่รอบการคัดเลือกมีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ผลผลิตหลังปอกเปลือก จำนวนฝักที่ 1 ความยาวฝัก ความกว้างฝัก และความสูงต้น อย่างไรก็ตามยังพบว่ารอบการคัดเลือกไม่มีอิทธิผลต่อการแสดงออกของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อแถว และ ความสูงฝัก (Table 1)

การตอบสนองต่อการคัดเลือกพันธุ์ของลักษณะที่ทำการศึกษาในประชากรข้าวโพดเทียนเย้าที่ผ่านการคัดเลือก 4 ประชากร พบว่า ลักษณะจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 มีความก้าวหน้าทางการคัดเลือก และมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่า b เท่ากับ 1690.6 774.2 และ 916.5 ตามลำดับ (Figure 1) นอกจากนี้ยังพบว่าประชากร C3 มีความก้าวหน้าทางการคัดเลือกค่อนข้างสูง โดยมีจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้น 67.0 46.5 และ 177.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามลักษณะจำนวนฝัก

ทั้งหมด ของประชากรรอบการคัดเลือก C3 C2 และ C1 ให้จำนวนฝักสูงที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีจำนวนฝัก 13,292 11,795 และ 10,892 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักที่ 1 รอบการคัดเลือก C3 C2 และ C1 ให้จำนวนฝักสูงที่สุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ C0 โดยมีจำนวนฝัก 8,431 7,788 และ 8,071 ฝักต่อไร่ นอกจากนี้จำนวนฝักที่ 2 รอบการคัดเลือก C3 และ C2 ให้จำนวนฝักที่ 2 สูงที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีจำนวนฝัก 4,861 และ 4,007 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ และยังพบว่า ประชากร C3 มีจำนวนฝักทั้งหมด สูงกว่าพันธุ์การค้าทุกพันธุ์ ยกเว้น เทียนเหลือง โดยมีจำนวนฝัก 13,292 ฝักต่อไร่ (Table 2)

ผลผลิต พบว่า ผลผลิตก่อนปอกเปลือกและผลผลิตหลังปอกเปลือก ตอบสนองต่อการคัดเลือกเพิ่มขึ้นจากประชากรพื้นฐาน (C0) โดยมีค่า b เท่ากับ 198.8 และ 121.1 ตามลำดับ และยังพบว่ามีผลผลิตเพิ่มขึ้น 74.9 และ 55.4 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยประชากรรอบการคัดเลือก C3 และ C2 มีผลผลิตก่อนปอกเปลือกสูงที่สุด 1,417 และ 1,229 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ยังพบว่าผลผลิตหลังปอกเปลือกของประชากรรอบการคัดเลือก C3 และ C2 สูงที่สุด 949 และ 792 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sekhon *et al*. (1999) และ Galarreta and Álvarez (2007) ที่รายงานว่า การคัดเลือกพันธุ์แบบ Modified S1 recurrent selection และ S1 progeny recurrent selection สามารถเพิ่มลักษณะผลผลิตในประชากรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ นอกจากนี้น้ำหนักฝักดีก่อนปอกเปลือกและหลังปอกเปลือกตอบสนองต่อการคัดเลือกเพิ่มขึ้นจากประชากรพื้นฐานเพียงเล็กน้อย 5.3 และ 11.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แม้ว่าประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในรอบสุดท้าย C3 จะให้ผลผลิตก่อนปอกเปลือกต่ำกว่าพันธุ์เทียนน้ำผึ้ง เทียนขาว และเทียนเหลืองขอนแก่น อย่างไรก็ตามประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในรอบสุดท้าย C3 ยังมีผลผลิตก่อนปอกเปลือกสูงกว่าพันธุ์เทียนลาย52 ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ นอกจากนี้ยังมีผลผลิตปอกเปลือก น้ำหนักฝักดีก่อนและหลังปอกเปลือกสูงกว่าหรืออยู่ในระดับใกล้เคียงกับพันธุ์การค้าทั้ง 4 พันธุ์ (Table 2) เมื่อวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของสมการอย่างง่าย (simple linear regression) พบว่าการคัดเลือกด้วยวิธี S1 non-progeny recurrent selection ทุกๆ รอบการคัดเลือกผลผลิตก่อนปอกเปลือก ผลผลิตหลังปอกเปลือก มีค่า b เท่ากับ 198.8 และ 121.1 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าผลผลิตทั้งเปลือก และผลผลิตปอกเปลือก เพิ่มขึ้นทุกๆรอบการคัดเลือกเท่ากับ 198.8 และ 121.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 นั้นพบว่ามีค่า b เท่ากับ 1,690.6 774.2 และ 916.5 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในทุกๆ รอบการคัดเลือกจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,690.6 774.2 และ 916.5 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนลักษณะความสูงฝัก ความสูงต้น ที่มีค่า b เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามจำนวนวันออกไหมมีค่า b เท่ากับ -0.5 (Figure 1) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันออกไหมลดลงซึ่งเป็นแนวทางที่ดีที่จะทำให้พันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกดังกล่าวสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ ภราดร และคณะ (2560) ที่ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มลักษณะทางการเกษตรทุกลักษณะไม่ตอบสนองต่อการคัดเลือก นอกจากนี้ลักษณะผลผลิตก่อนปอกเปลือก ผลผลิตหลังปอกเปลือก จำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination, R^2) ค่อนข้างสูง ได้แก่ 0.98 0.98 0.94 0.69 และ 0.98 ตามลำดับ (Figure 1) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกด้วยวิธีดังกล่าวนี้เป็นไปได้สูงมาก

ที่จะประสบผลสำเร็จทางการคัดเลือก จำนวนฝักตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยสามารถเพิ่มผลผลิต และความฝักดก ให้แก่ประชากรข้าวโพดเทียนได้

องค์ประกอบผลผลิต พบว่าทุกลักษณะยกเว้นจำนวนฝักทั้งหมด จำนวนฝักที่ 1 และจำนวนฝักที่ 2 ไม่ตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในรอบสุดท้าย (C3) ให้องค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันกับ C0 C1 และ C2 เช่น ขนาดฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว ความกว้างฝัก ความยาวฝัก (Table 2 และ 3) ดังนั้นการใช้วิธีการคัดเลือกแบบ S1 non-progeny recurrent selection ไม่สามารถปรับปรุงหรือเพิ่มลักษณะองค์ประกอบผลผลิตดังกล่าวเหล่านี้ อย่างไรก็ตามถือเป็นสัญญาณที่ดีที่บ่งบอกถึงขนาดฝัก และองค์ประกอบผลผลิตด้านอื่นๆนั้นมีความสม่ำเสมอ และคงลักษณะประจำพันธุ์ดั้งเดิมจึงไม่มีความแตกต่างจากประชากรพื้นฐาน

ลักษณะทางการเกษตร ทุกลักษณะไม่มีการตอบสนองต่อการคัดเลือก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในประชากรที่ผ่านการคัดเลือกรอบสุดท้าย พบว่า ลักษณะความสูงต้น ความสูงฝัก และ วันออกไหม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยประชากรในรอบ C3 มีความสูงฝักเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนความสูงต้นและวันออกไหมมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Table 3)

การคัดเลือกและปรับปรุงประชากรแบบ S1 non-progeny recurrent selection จำนวน 3 รอบ การคัดเลือก สามารถเพิ่มผลผลิต ความดกหรือจำนวนฝักของประชากรข้าวโพดเทียนเย้าได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงต่อรอบการคัดเลือกค่อนข้างสูง ดังนั้นวิธีการดังกล่าวนี้จึงเป็นวิธีแนะนำสำหรับผู้ที่จะปรับปรุงประชากรข้าวโพดเพื่อเพิ่มฝักดกและผลผลิตได้ ประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในครั้งนี้ ได้ข้าวโพดเทียนเย้าพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดของฝักสดมีสีขาวอมชมพูถึงม่วงและเมล็ดแห้งมีสีม่วงถึงม่วงเข้ม (Figure 2) แม้ว่าจะสามารถนำไปเผยแพร่เป็นพันธุ์ผสมเปิด หรือใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมเพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเทียนได้ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนควรศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการตอบสนองของข้าวโพดเทียนเย้าอุทัย ให้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปแนะนำเกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลอง

การคัดเลือกและปรับปรุงประชากรแบบ S1 non-progeny recurrent selection จำนวน 3 รอบ การคัดเลือก สามารถเพิ่มผลผลิต ความดกหรือจำนวนฝักของประชากรข้าวโพดเทียนเย้าได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงต่อรอบการคัดเลือกค่อนข้างสูง ดังนั้น หากเพิ่มรอบการคัดเลือกการปรับปรุงประชากรด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ และเป็นวิธีแนะนำสำหรับผู้ที่จะปรับปรุงประชากรข้าวโพดเพื่อเพิ่มฝักดกและผลผลิตได้ ประชากรที่ผ่านการคัดเลือกในครั้งนี้ เป็นพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดของฝักสดมีสีขาวอมชมพูถึงม่วงและเมล็ดแห้งมีสีม่วงถึงม่วงเข้ม แม้ว่าจะสามารถนำไปเผยแพร่เป็นพันธุ์ผสมเปิด หรือใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมเพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเทียนได้ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนควรศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการตอบสนองของข้าวโพดเทียนเย้าอุทัย ให้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปแนะนำเกษตรกรต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ ด้านการจัดการ การบริหาร จนทำให้งานประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณคุณไพรคำมิน แก้วพุด กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดพื้นเมืองที่ให้ความอนุเคราะห์ เมล็ดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง รวมทั้งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2539. พันธุ์พืชไร่. โรงพิมพ์คุรสภา. กรุงเทพฯ.

ธำรงศิลป์ โพธิสูง อำไพ เรืองฤทธิ์ และสำราญ ศรีชมพร. 2556. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ลูกผสม. *ใน* การประชุมวิชาการ ข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 36 วันที่ 5-7 มิถุนายน 2556 (น. 49- 56). หนองคาย: กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์.

ภราดร อุปพงษ์ กมล เลิศรัตน์ และพลัง สุริหาร. 2560. การคัดเลือกพันธุ์แบบหมู่ประยุกต์จำนวน 4 รอบ เพื่อเพิ่มลักษณะฝักดกในประชากรข้าวโพดเทียนสีม่วง. แก่นเกษตร 45(1): 143-152.

Ajala, S.O., J.G. Kling, S.K. Kim and A.O. Obajimi. 2003. Improvement of maize population for resistance to downy mildew. Plant Breeding. 122: 328-333.

de Galarreta, J.I.R. and A. Álvarez. 2007. Six cycles of S1 recurrent selection in two Spanish maize synthetics. Spanish Journal of Agricultural Research. 5(2): 193-198.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedure for Agricultural Research. John Wiley and Sons: Singapore.

Jenweerawat, S., C. Aekatasanawan, P. Laosuwan and A.R. Hallauer. 2010. Potential Lines and Hybrids Developed from Modified Reciprocal Recurrent Selection in Maize. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 44: 517–522.

Kesornkeaw, P., K. Lertrat and B. Suriharn. 2009. Response to four cycles of mass selection for prolificacy at low and high population densities in small ear waxy corn. Asian Journal of Plant Sciences 8: 425-432.

Kist, V., V.S. Albino, M. Maraschin and J.B. Ogliari. 2015. Genetic variability for carotenoid content of grains in a composite maize population. Scientia Agricola. 71(6): 480-487.

Koirala, K.B., D.B. Gurung, B. Bhandari and J.B. Chhetri. 2014. Population Improvement of Yellow and White Maize through Reciprocal Recurrent Selection. Nepal Agricultural Research Council. 2:130-132.

Maita, R. and J.G. Coors. 1996. Twenty cycles of biparental mass selection for pollinated in the open-pollinated maize population golden glow. Crop Science 36: 1527–1532.

Sarquls, J.I., H. Gonzalez and J.R. Dunlap. 1998. Yield response of two cycles of selection from a semiprolific early maize *(Zea mays* L.) population to plant density, sucrose infusion and pollination control. Field Crops Research. 55: 109-116.

Sekhon R.S., B.S. Dhillon, V.K. Saxena, and M.S. Grewal. 1999. Modified S1 recurrent selection in a maize composite. Maydica. 44(1999): 175-177.

Xiaoyang, W., C. Dan, L. Yuqing, L. Weihua, Y. Xinming, L. Xiuquan, D. Juan and L. Lihui. 2017. Molecular characteristics of two new waxy mutations in China waxy maize. Molecular Breeding. 37:27.

Zhou, Z., L. Song, X. Zhang, X. Li, N. Yan, R. Xia, H. Zhu, J. Weng, Z. Hao, D. Zhang, H. Yong, M. Li and S. Zhang. 2016. Introgression of opaque2 into Waxy Maize Causes Extensive Biochemical and Proteomic Changes in Endosperm. PLOS One 8:1-16.

Table 1 Mean squares for yields, yield components and agronomic traits of Yao Uthai small-ear native waxy corn populations

Source	Replications	Cycle	Error	C.V. (%)
DF	2	3	6	
Yield				
Unhusked yield (kg rai^{-1})	14,922	226,343**	52,793	17.5
Husked yield (kg rai^{-1})	3,765	45,549*	15,557	15.3
Unhusked ear weight (g ear^{-1})	7.9	1172**	127.8	9.1
Husked ear weight (g ear^{-1})	23.4	385.6**	28.2	6.8
Yield components				
Ear number (ear rai^{-1})	312,790	10,600,000**	2,255,150	12.8
1st ear number (ear rai^{-1})	3,128	326,1030*	1,077,566	13.6
2nd ear number (ear rai^{-1})	260,976	6,242,680**	1,252,020	27.2
Row number (row ear^{-1})	0.5	15.6**	0.5	6.4
Seed number (Seed row^{-1})	0.7	10.4ns	4.1	7.6
Cob weight (g)	8.0	50.7**	8.5	9.0
Ear length (cm)	1.3	22.0*	5.9	7.6
Ear diameter (mm)	4.7	24.2*	8.6	21.4
Agronomic traits				
Ear height (cm)	4.3	158.5ns	78.5	6.7
Plant height (cm)	3.2	239.4*	71.1	3.6
Silking date (day)	2.5	12.7**	1.0	2.2

ns: non-significant, * significant at P ≤ 0.05, ** significant at P ≤0.01

Table 2 Means of yield and agronomic traits of three cycles by the S1 recurrent selection in Yao Uthai native small ear waxy corn population

Cycles	UY	HY	UEW	HEW	TEN	1st EN	2nd EN
Population improved							
C0	842 c	568 c	117	76.8	7,958 b	5,757 b	1,749 c
C1	965 bc	723 bc	111	71.3	10,892 a	8,071 a	3,273 b
C2	1,229 ab	792 ab	122	76.9	11,795 a	7,788 a	4,007 ab
C3	1,417 a	949 a	119	76.6	13,292 a	8,431 a	4,861 a
Grand mean	1,113	758	117	75	10,984	7,512	3,473
F-test	*	*	ns	ns	*	**	**
LSD 0.05	292	185	14.4	8.2	2,791	1,198	1,071
b-value	198.8*	121.1*	1.7^{ns}	1.7^{ns}	1,690.6*	774.2**	916.5**
Increase (%)	68.3	67.0	1.7	-0.3	67.0	46.5	177.9
C.V. (%)	18.7	12.2	6.2	5.5	12.7	8.0	15.4
Commercial check varieties							
Tein Namphoung	1,553	885	172	102.9	11,457	8,748	2,709
Tein Kaow	1,519	877	128	80.9	12,585	6,603	5,983
Tein Lai52	1,288	797	116	76.5	11,513	7,055	4,459
Tein Leang	1,668	911	114	63.2	14,279	8,409	5,870

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

Increase (%) were calculated from ((Population improvement - Base population) / Base population) x 100

[1]Commercial check varieties

UY=unhusked yield (kg rai^{-1}), HY=husked yield (kg rai^{-1}), UEW=unhusked ear weight (g), HEW=husked ear weight (g), EN=ear number (ear rai^{-1}), 1st EN= 1st position ear number (ear rai^{-1}), 2nd position ear number (ear rai^{-1})

Table 3 Means of agronomic traits and yield component of three cycles by the S1 recurrent selection in Yao Uthai native small ear waxy corn population

Cycles	EH	PH	SD	RN	SR	CW	EL	ED
Population improved								
C0	125	230 b	45.0 b	11.4	25.8	35.1	13	34.2
C1	141	245 a	49.3 a	10.4	23.5	30.3	11.5	29.0
C2	129	235 a	44.3 b	10.6	25.7	33.3	12.6	32.4
C3	141	246 a	45.0 b	9.9	26.6	30.3	13.2	30.9
Grand mean	134	239	46	10.6	25.4	32.3	12.6	31.6
F-test	ns	*	**	ns	ns	ns	ns	ns
LSD 0.05	13	12	1.2	1.7	2.9	5.9	1.6	7.2
b-value	3.46^{ns}	3.94*	-0.5**	-0.4^{ns}	0.5^{ns}	-1.1^{ns}	0.2^{ns}	-0.7^{ns}
Increase (%)	12.5	7.3	0	-12.9	3.2	-13.5	1.8	-9.7
C.V. (%)	4.9	2.4	1.3	8.1	5.7	9.1	6.3	11.4
Commercial check varieties								
Tein Namphoung	135	243	47.1	16.4	30.1	38.5	12.9	37.4
Tein Kaow	142	237	43.2	10	27.3	35.4	12.9	32.4
Tein Lai52	127	227	43.1	10.6	27.3	33.1	13.0	31.4
Tein Leang	126	222	44.6	8.9	25.9	25	20.6	29.5

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

Increase (%) were calculated from ((Population Improvement-Base population) / Base population) x 100

[1]Commercial check varieties

EH=ear height (cm), PH=plant height (cm), SD=silking date (day), RN=row number (row ear^{-1}), SR=seed per row (seed), CW=cob weight (g), EL=ear length (cm), ED=ear diameter (mm)

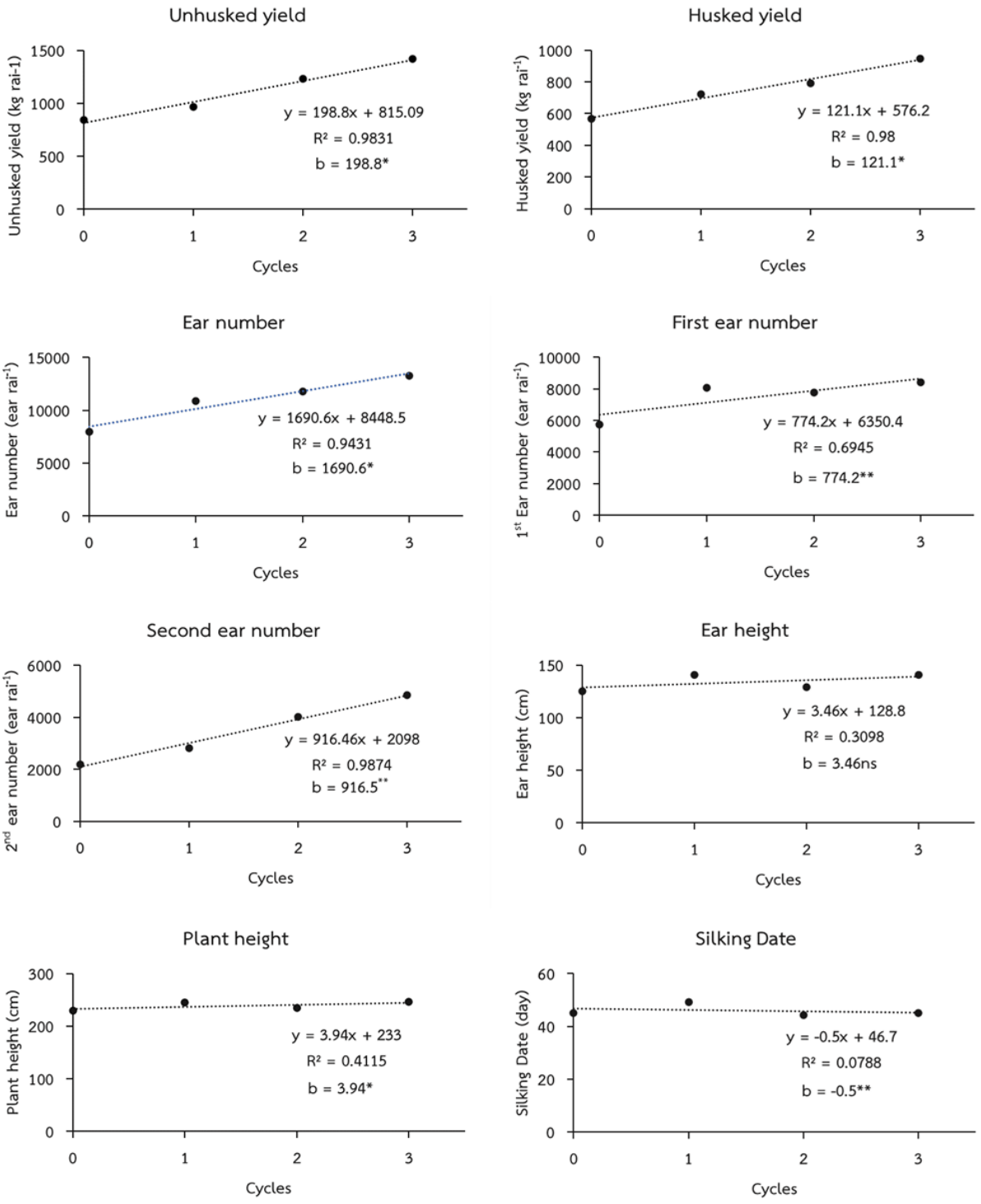

Figure 1 Simple liner regression of yield, yield component and agronomic traits of three cycles by the S1 non-progeny recurrent selection in native small ear waxy corn population

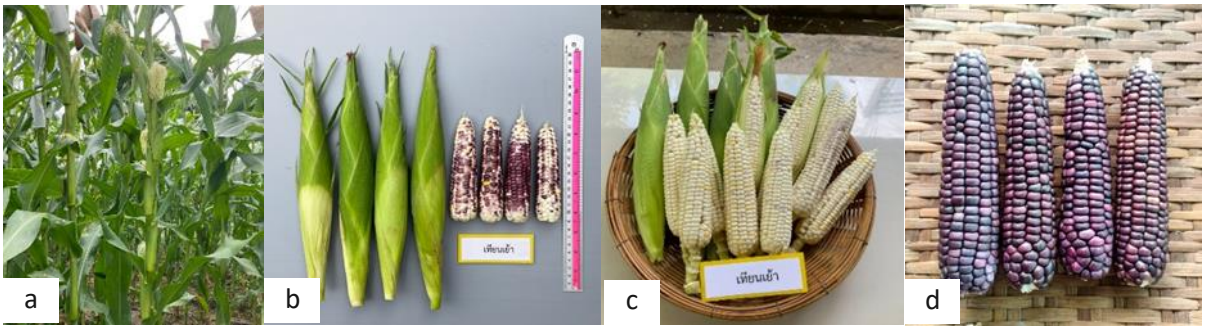

Figure 2 The C3 population improved or Yao Uthai small-ear native waxy corn variety
a) C3 population plant, b-c) fresh ears of C3 population, d) dry ears of C3 population

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัจฉริยะจังหวัดนครสวรรค์
Development of Smart Maize Production Technology in Nakhon Sawan Province

ไชยา บุญเลิศ[1/] ณพงษ์ วสยางกูร[1/] นิพนธ์ ภาชนะวรรณ[1/] อนุรักษ์ สุขขารมย์[2/] ปรีชา กาเพ็ชร[3/]
Chaiya Boonlert[1/] Napong Wasayangkun[1/] Nipon Pachanawan[1/] Anurak Sukkharom[2/]
Preecha Kapetch[3/]

ABSTRACT

The Development of smart maize production technology Nakhon Sawan Province aim to expand knowledge of smart agricultural technology using intelligent control technology That consists of sensors, IoTs applied to the production of maize to increase the efficiency of maize production. The implemented smart maize production learning plot on area of 20 rai at Tak Fah District, Nakhon Sawan Province in during from 15 January to 20 May 2022. Using the technology to provide water according by consumptive use and evapotrapiration of maize automatically through a water control unit combined with the solar water pump and technology for using chemical fertilizers based on soil analysis together with PGPR One biofertilizer. Developing a water control unit for maize using the evapotranspiration equation of Blaney-Criddle in conjunction with the water demand equation of maize (Etc) and control the automatic watering system through the water supply control unit in conjunction with the use of solar water pumps. There is a system for providing water through a drip line. Able to control watering in the area of 20 rai by dividing the watering into 8 periods of 2.5 rai each and can also control the watering both automatically and manually. Through the command of a smart phone along with telling the status of the environment of the plot, such as climate temperature, humidity, rainfall, water demand and duration of watering by displaying the results to the smart phone in real time. The results of the learning plots were found that the use of smart farming technology affect yield of maize was 1,917 kilograms per rai. which is 16.18 % more than the production by farmers method. It has a cost of 13,120 baht per rai, which is 18.48 % higher than the farmer's production. Income was

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ตำบลอุดมธัญญา อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ โทรศัพท์ 056 009 755
[1/] Nakhonsawan Agricultural Research and Development Center, Udomtanya, Takfa district, Nakhonsawan province. Tel. 056 009 755
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร โทรศัพท์ 056 990 035
[2/] Phichit Agricultural Research and Development Center, Rong Chang, Mueang district, Phichit province. Tel. 056 990 035
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โทรศัพท์ 053 498 537
[3/] Chiang Mai Field Crops Research Center, Sansai district, Chiang Mai province. Tel. 053 498 537

15,336 baht per rai, which is 16.18 % more than the farmer's method of production. Net income was 2,216 baht per rai, which is 13.04 % less than the farmer's method of production. Can use only 1 laborer to take care of the plot and reduce the cost of fuel for all pumping machines. Implemented technology transfer through organizing a field day on the day at the learning plot, with 100 farmers interested in participating in the event. All farmers were satisfied with the smart agricultural technology, accounting for 100 %.

Keywords: automatic water system, smart agriculture, maize

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัจฉริยะ จังหวัดนครสวรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายแปลงเรียนรู้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีควบคุมอัจฉริยะ ที่ประกอบด้วยเซนเซอร์สมองกลฝังตัว IoTs มาประยุกต์ใช้กับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดำเนินการทำแปลงเรียนรู้การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัจฉริยะพื้นที่ 20 ไร่ ณ แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตำบลลำพยนต์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างวันที่ 15 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 20 พฤษภาคม 2565 โดยใช้เทคโนโลยีการให้น้ำตามความต้องการของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบอัตโนมัติผ่านชุดควบคุมการให้น้ำร่วมกับการใช้ชุดสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์และเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วัน ดำเนินการพัฒนาชุดควบคุมการให้น้ำของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้สมการค่าการคายระเหยของ Blaney-Criddle ร่วมกับสมการความต้องการน้ำของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Etc)และควบคุมระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติ ผ่านชุดควบคุมการให้น้ำร่วมกับการใช้เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ มีระบบการให้น้ำผ่านทางสายน้ำหยด สามารถควบคุมการให้น้ำได้ในพื้นที่ 20 ไร่ โดยแบ่งการให้น้ำออกเป็น 8 ช่วงๆละ 2.5 ไร่ และยังสามารถควบคุมการให้น้ำได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบควบคุมด้วยตนเอง ผ่านการสั่งการโดย smart phone พร้อมกับการบอกสถานะสภาพแวดล้อมของแปลง เช่น อุณภูมิอากาศ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ปริมาณความต้องการน้ำและระยะเวลาการให้น้ำ โดยแสดงผลไปที่ smart phone แบบ real time ผลการจัดทำแปลงเรียนรู้ พบว่า การใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1,917 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 16.18 % มีต้นทุน 13,120 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 18.48 % มีรายได้ 15,336 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 16.18 % ผลตอบแทน 2,216 บาทต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 13.04 % สามารถใช้แรงงานคนในการดูแลแปลงได้จำนวน 1 คน และลดค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องสูบน้ำได้ทั้งหมด ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยผ่านการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (field day) ในวันที่ ณ แปลงเรียนรู้ โดยมีเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมงานจำนวน 100 ราย เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะทุกคนคิดเป็น 100 %

คำหลัก: ระบบน้ำอัตโนมัติ เกษตรอัจฉริยะ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถือได้ว่าเป็นพืชไร่เศรษฐกิจหลักของประเทศไทย มีการปลูกอยู่อย่างแพร่หลาย กระจายอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย จากข้อมูลการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในปีเพาะปลูก 2563/2564 พบว่ามีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 7,088,945 ไร่ ผลผลิตรวม 4,995,169 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 713 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งยังถือว่าผลผลิตที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ในขณะที่ความต้องการผลิตทางภาคเกษตรเพิ่มมากขึ้น ทั้งจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกและจากสถานการณ์การระบาดของโรคไวรัส

โคโรนา 2019 (COVID-2019) แต่ในทางกลับกันจำนวนประชากรที่หันมาทำการเกษตรลดลงทำให้มีข้อจำกัดของแรงงาน ประกอบกับการประสบปัญหาภัยแล้ง ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ และไม่สามารถผลิตได้ในบางพื้นที่เนื่องจากมีน้ำไม่เพียงพอต่อการผลิต สืบเนื่องจากนโยบาย Thailand 4.0 และยุทธศาสตร์ 20 ปีของรัฐบาล รวมทั้งนโยบายการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่มุ่งหวังยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้นด้วยการนาเทคโนโลยีมาสนับสนุนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรและจากสภาวะการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรในปัจจุบันที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นและเกษตรกรมีอายุมากขึ้น ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มุ่งหวังที่จะปรับรูปแบบการเกษตรในปัจจุบันให้มุ่งสู่เกษตร 4.0 โดยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้พัฒนาสู่การเกษตรอัจฉริยะในอนาคต โดยมี Smart Farmer เป็นต้นแบบในการขับเคลื่อนดำเนินการ

กรมวิชาการเกษตรในฐานะหน่วยงานวิจัยหลักด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรของประเทศไทย มีความจำเป็นต้องนำเทคโนโลยี Smart Sensors และระบบ IoTs มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการบูรณาการองค์ความรู้ตลอดกระบวนการการผลิตพืช เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต ตลอดจนการใช้ทรัพยากรในการผลิตพืชให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผ่านการตรวจวัดจากเซนเซอร์ทางการเกษตร ประมวลผลและควบคุมอัตโนมัติในการผลิตพืช สำหรับการขยายผลในเชิงพาณิชย์และเป็นต้นแบบการพัฒนาสู่พืชชนิดอื่นต่อไป สำหรับรองรับนโยบายการตั้งศูนย์เทคโนโลยีทางการเกษตร (Agri-technology and innovation center: AIC) 77 จังหวัดทั่วประเทศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและนโยบายด้านการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยให้ไปสู่ยุคเกษตร 4.0 ดังนั้นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่ โดยเฉพาะเรื่องการจัดการน้ำและปุ๋ย ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยมีการใช้เทคโนโลยี เซนเซอร์ และสมองกลฝังตัวที่เขียนสมการควบคุมตามหลักเกษตรศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อควบคุมระบบให้น้ำอัตโนมัติตามความต้องการน้ำของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ได้รับผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ใช้ปัจจัยการผลิตและแรงงานน้อยลง และเพื่อให้เกษตรกรได้เข้าถึง รวมทั้งเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วยจัดการในระบบการผลิต จึงจำเป็นต้องมีแปลงเรียนรู้เกษตรอัจฉริยะของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นต้นแบบให้กับเกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ชุดควบคุมการให้น้ำตามความต้องการของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบอัตโนมัติ
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
3. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
4. ชุดปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

- วิธีการ

1. คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและวิเคราะห์พื้นที่

คัดเลือกพื้นที่แปลงเรียนรู้จากแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญในจังหวัดนครสวรรค์ โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หนาแน่น และทำการวิเคราะห์พื้นที่โดยการสำรวจพื้นที่ปลูก เพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ และวางแผนการดำเนินงาน

2. พัฒนาชุดควบคุมระบบน้ำอัจฉริยะ

พัฒนาชุดควบคุมการให้น้ำตามความต้องการของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบอัตโนมัติ โดยพัฒนาร่วมกับบริษัทเทเนอยี่ อินโนเวชั่น จำกัด โดยพัฒนาตามหลักการความต้องการน้ำของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามสมการค่าการคายระเหยของ Blaney-Criddle (FAO 24,1992) (Jensen,1983) และค่าความต้องการน้ำของพืช (Etc) และควบคุมระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติ ผ่านชุดควบคุมการให้น้ำร่วมกับการใช้ชุดสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีกำลังขอมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า มีอัตราการสูบน้ำ 16 ลูกบาศก์เมตรต้อชั่วโมง โดยเป็นการให้น้ำผ่านทางสายน้ำหยด สามารถควบคุมการให้น้ำได้ในพื้นที่ 20-25 ไร่ โดยแบ่งการให้น้ำออกเป็น 8 โซนๆละ 2.5 – 3.5 ไร่ และยังสามารถควบคุมการให้น้ำได้ทั้งแบบอัตโนมัติ หรือควบคุมโดยการสั่งการผ่าน smart phone พร้อมกับการบอกสถานะสภาพแวดล้อมของแปลง เช่น อุณภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ปริมาณความต้องการน้ำ และระยะเวลาการให้น้ำ เป็นต้น โดยแสดงผลไปที่ smart phone แบบ real time

3. การจัดทำแปลงเรียนรู้

แปลงเรียนรู้เป็นการนำเอาเทคโนโลยีการให้น้ำตามความต้องการของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แบบอัตโนมัติผ่านชุดควบคุมการให้น้ำร่วมกับการใช้ชุดสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ และเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วัน และทำการเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกร บันทึกข้อมูลผลผลิตต่อไร่ ความชื้นผลผลิต ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

4. การขยายผลเทคโนโลยี

ทำการขยายผลการใช้เทคโนโลยีผ่านการทำแปลงเรียนรู้เทคโนโลยีกับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรมาเรียนรู้ดูงาน และทำการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร นักวิชาการเกษตร และนักส่งเสริมการเกษตร

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร นายจำลอง สงวนสุข ตำบลลำพยนต์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและวิเคราะห์พื้นที่

ทำการคัดเลือกพื้นที่ของนายจำลอง สงวนสุข ตำบลลำพยนต์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ เนื่องจากเป็นพื้นที่แหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของจังหวัดนครสวรรค์ มีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งในฤดูและนอกฤดู มีการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่เพื่อให้น้ำเสริม ลักษณะดินในพื้นที่ปลูกเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวด ดำเนินการในพื้นที่ปลูก 20 ไร่

2. การจัดทำแปลงเรียนรู้

ได้ดำเนินการทำแปลงเรียนรู้การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัจฉริยะ ณ แปลงเรียนรู้ของนายจำลอง สงวนสุข ตำบลลำพยนต์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พื้นที่ 20 ไร่ โดยปลูกข้าวโพดในวันที่ 15 มกราคม 2565 และดำเนินการติดตั้งระบบการให้น้ำอัจฉริยะแล้วเสร็จในวันที่ 20 มกราคม 2565 ผลการจัดทำแปลงเรียนรู้ พบว่าการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1,917 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 16.18 % มีต้นทุน 13,120 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 18.48 % มีรายได้ 15,336 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 16.18 % ผลตอบแทน 2,216 บาทต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 13.04 % (Table 1)

จากการทำแปลงเรียนรู้การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัจฉริยะในพื้นที่ 20 ไร่ จะพบว่าในการดำเนินการผลิตข้าวโพดในฤดูกาลผลิตแรกจะมีผลตอบแทนที่น้อยกว่าการผลิตในวิธีเกษตรกรและมีต้นทุนในการผลิตที่สูงกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องมาจากจะมีต้นทุนในการลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ชุดระบบควบคุมน้ำอัจฉริยะถึง 131,400 บาท โดยที่อุปกรณ์ชุดนี้จะเป็นการลงทุนเพียงครั้งเดียวก็สามารถนำไปใช้งานได้อย่างน้อย 5 ปี ซึ่งสามารถลดการใช้แรงงานคนได้จำนวน 1 คน และลดค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องสูบน้ำได้ทั้งหมด แต่ถ้าเป็นการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในวิธีเกษตรกรเองจะพบว่ามีต้นทุนอื่นๆที่เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากการผลิตแบบเทคโนโลยีอัจฉริยะประกอบไปด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 35,000 บาท ค่าแรงงานในการดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นต่อ 1 ฤดูกาลผลิตเป็นเงิน 45,000 บาท ค่าปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5,400 บาท รวมเป็นเงินทั้งหมด 85,400 บาท (Table 2-3) ดังนั้นถ้าเกษตรกรมีการผลิตข้าวโพดปีละ 2 ครั้ง ก็จะสามารถคืนทุนค่าอุปกรณ์ได้ภายใน 1 ปี หรือ 2 รอบการผลิต

3. การขยายผลเทคโนโลยี

ได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยผ่านการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (field day) ในวันที่ ณ แปลงเรียนรู้ของนายจำลอง สงวนสุข ตำบลลำพยนต์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ในวันที่ วันที่ 7 กรกฎาคม 2565 โดยมีเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมงานจำนวน 100 ราย เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะทุกคนคิดเป็น 100 %

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1,917 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 16.18 %

2. การใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมีต้นทุน 13,120 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 18.48 % มีรายได้ 15,336 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 16.18 % ผลตอบแทน 2,216 บาทต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าการผลิตตามวิธีเกษตรกร 13.04 %

3. การใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสามารถใช้แรงงานคนในการดูแลแปลงจำนวน 1 คน และลดค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องสูบน้ำได้ทั้งหมด เกษตรกรจะสามารถคืนทุนค่าลงทุนการติดตั้งอุปกรณ์ระบบน้ำอัจฉริยะได้ภายใน 1 ปี หรือ 2 รอบการผลิต

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเกษตรอำเภอตากฟ้าที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำพื้นที่และเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.

FAO Paper 24. 1992. Crop Water Requirements. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 144 pp.

Jensen, M.E. 1983. Design and Operation of Farm Irrigation System (Revised Printing). American Society of Agricultural Engineers, Michigan. p. 200-205.

Table 1 Yields and economic results of maize in smart maize production learning plots compared with farmer plots per 1 rai of planted area

Yield (Kg/rai)		Cost (Baht/rai)		Income (Baht/rai)		Net income (Baht/rai)		BCR	
Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA
1,650	1,917	10,695	13,120	13,200	15,336	2,505	2,216	1.23	1.16
Different DOA - Fermer									
276 (16.18 %)		2,425 (18.48 %)		2,136 (16.18 %)		- 289 (-13.04 %)		-0.07 (-6.03 %)	

Table 2 The cost of maize production of smart maize production learning plots compared to farmer's plots with an area of 20 rai

List	Farmer method (Baht)	smart agriculture method (Baht)	Different smart agriculture – Farmer (Baht)
Soil preparation	18,000	18,000	0
Planting cost	4,000	4,000	0
Cost maintenance of fields	90,000	45,000	-45,000
Harvest cost	16,500	19,000	2,500
Seed cost	8,000	8,000	0
Fertilizer cost	32,400	27,000	-5,400
Pesticides cost	10,000	10,000	0
Fuel cost	35,000	0	-35,000
Smart agriculture kit	0	131,400	131,400
Total	213,900	262,400	48,500

Table 3 The cost of smart agricultural system equipment used in the plot to learn the production of intelligent maize, planting area 20 rai

List	Quantity	Price per unit (Baht)	Total (Baht)
1. smart agriculture kit	1	30,000	30,000
2. solar water pump kit	1	75,000	75,000
3. solenoid vale	8	1,700	13,600
4. power cable size 0.5x2 mm. length 200 m.	8	1,000	8,000
5. conduit	70	20	1,400
6. set of PVC joints and other accessories	1	3,000	3,000
Total	-	-	131,000

Figure 1 Clarifying and planning operations with farmers

Figure 2. Planting maize for animal feed according to the operation plan

Figure 3 Installation and commissioning of the smart watering control system.

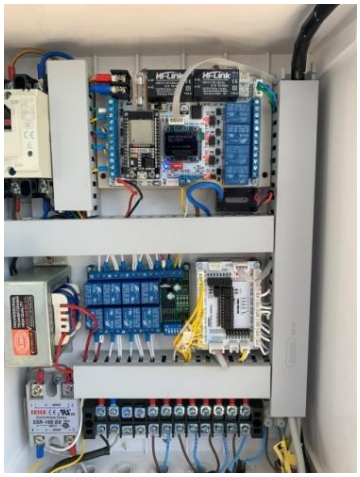

Figure 4 Circuit inside the smart water system control box

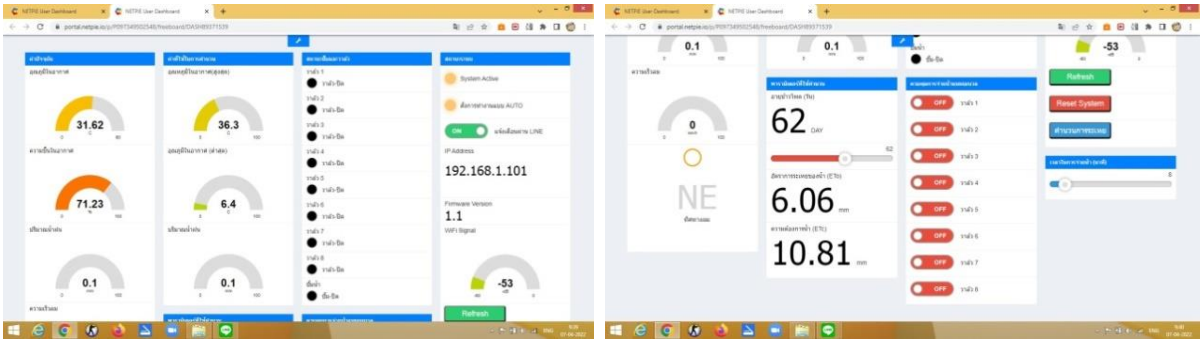

Figure 5 Dashboard displayed through a computer or through a smart phone

Figure 6 Equipment Installation Diagram and water system installation

Figure 7 Maize growth at 85 days of age

Figure 8 Transferring knowledge to interested farmers

Figure 9 Field day event at the smart corn production prototype plot, Tak Fah district, Nakhon Sawan province

Figure 10 Field day event at the smart corn production prototype plot, Tak Fah district, Nakhon Sawan province

Figure 11 Field day event at the smart corn production prototype plot, Tak Fah District, Nakhon Sawan Province

Figure 12 Study tour at the smart maize production

การสร้างสวนส้มโอขาวแตงกวาที่ปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร
Establishment of Greening Disease-Free in New Khao Taeng Gua Pomelo Orchard with DOA Technology

วารีรัตน์ สมประทุม[1/] วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] จิราภา เมืองคล้าย[1/]
สุปรานี มั่นหมาย[2/] เยาวภา ตันติวานิช[3/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/] อารดา มาสริ[1/]
Wareerat Sompratoom[1/] Watchara Suwanart[1/] Chirapha Muangklai[1/]
Supranee Munmai[2/] Yaowapa Tantiwanich[3/] Kruawan Boonngoen[1/] Arada Masari[1/]

ABSTRACT

Establishment of Greening disease-free in new Khao Taeng Gua pomelo orchard with DOA Technology, this research operation between 2018-2021 and expanding the experimental results in 2022-2024. The objective was to develop a model plot for controlling greening disease in a new pomelo orchard, a source of knowledge exchange in the community. By operating in the plots of 4 farmers with a total area of 10 rai. To control the disease, scientists have developed new compounds and screened existing compounds for their disease-free plant, surveillance and monitoring outbreaks of Asian citrus psyllid. The aim of this research is testing of Greening disease control technology in new Khao Taeng Gua pomelo orchard. The results showed that can produce 565 disease-free greening plants, using citrus rootstock namely Langpur lime and Swingle. The 290 disease-free greening plants for 4 farmers/ 10 rai and delivered to interested farmers 275 plants. Pest infestation surveys every 3 months, no outbreaks of Asian citrus psyllid in new 4 orchards. Growth measurement of greening disease-free plant every 6 months, trees grow well in these conditions. Sampling of Khao Taeng Gua pomelo leaves in test orchard, was not found *Candidatus* Liberibacter asiaticus in the leaves sample. Assessing the satisfaction of farmers participating in the testing of Greening Disease Control Technology. It was found that 4 farmers were satisfied at a high level, representing 100 percentages.

Keywords: Citrus greening disease, Khao Taeng Gua pomelo, disease controlling

บทคัดย่อ

การสร้างสวนส้มโอขาวแตงกวาที่ปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เป็นการดำเนินงานวิจัยระหว่างปี 2561-2564 และมีการขยายผลการทดลองในปี 2565-2567 มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแปลงต้นแบบสำหรับการควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน โดยดำเนินการใน

[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.
แปลง เกษตรกร จำนวน 4 ราย รวมพื้นที่ 10 ไร่ สร้างการรับรู้เรื่องการผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่ง และนำต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งให้เกษตรกรนำไปปลูก พร้อมเฝ้าระวัง ตรวจติดตามการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม สุ่มตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งเป็นระยะ และวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอทุก 6 เดือน พบว่าสามารถผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งโดยใช้ต้นตอส้มแรงเพอร์ไลม์และสวิงเกิลได้จำนวน 565 ต้น ให้เกษตรกรต้นแบบ 4 ราย นำไปปลูกในพื้นที่ทดลอง 10 ไร่ จำนวน 290 ต้น และส่งมอบให้เกษตรกรที่สนใจจำนวน 275 ต้น การสำรวจการระบาดของศัตรูพืชทุก 3 เดือน ไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม แต่พบหนอนชอนใบ และแมลงกัดกินใบประมาณ 10-90 เปอร์เซ็นต์ การวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูกทุก 6 เดือน พบว่าต้นส้มโอของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีการเจริญเติบโตที่ดีสามารถให้ผลผลิตได้ 70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดที่ปลูกในแปลง ส่วนแปลงของนายอนันต์ บัวลอย และนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม เริ่มติดผลประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ การเจริญเติบโตของต้นส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งในปี 2565 บันทึกการเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรค พบว่าสวนส้มโอของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.82 8.15 351.00 และ 369.33 เซนติเมตร ตามลำดับ สวนส้มโอนายอนันต์ บัวลอย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.46 5.44 192.82 และ 223.00 เซนติเมตร ตามลำดับ สวนส้มโอนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.57 6.90 306.83 และ 305.10 เซนติเมตร ตามลำดับ การสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบ ไม่พบเชื้อ *Candidatus* Liberibacter asiaticus สาเหตุโรคกรีนนิ่งในตัวอย่างใบส้มโอจากสวนใหม่ที่ดำเนินงานวิจัย ประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่ง โดยการสร้างสวนใหม่พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: โรคกรีนนิ่ง ส้มโอขาวแตงกวา การควบคุมโรค

คำนำ

ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นพืชอัตลักษณ์ของจังหวัดชัยนาท และได้รับการจดทะเบียนคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Identification: GI) มีรสชาติหวานแหลม อมเปรี้ยวเล็กน้อย ไม่แฉะน้ำ ไม่มีรสขมติดลิ้น จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ในปี 2564 จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ปลูกส้มโอขาวแตงกวา 2,394 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวได้ 1,438 ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 17,795 ตัน ราคาขายส่ง 30-50 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 700 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท, 2564) ปัจจุบันพบว่าผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีพื้นที่การเพาะปลูกลดลงอย่างต่อเนื่อง จึงมีนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น ปัญหาที่สำคัญสำหรับการปลูกส้มโอขาวแตงกวาคือการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช การควบคุมศัตรูพืชที่ไม่ถูกวิธี การใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้อง ประกอบกับสภาพอากาศที่แปรปรวน ทำให้การระบาดของศัตรูพืชทวีความรุนแรง ปัญหาดินเสื่อมโทรม ทำให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง ต้นทุนการผลิตส้มโอปรับตัวสูงขึ้น

โดยโรคที่สำคัญและเป็นปัญหาอย่างมากต่อการผลิตส้มโอขาวแตงกวาในจังหวัดชัยนาทคือ โรคกรีนนิ่ง มีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus* Liberibacter asiaticus (CLA) โรคนี้สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงกับประเทศผู้ปลูกส้มทั่วโลกมากกว่า 40 ประเทศ เชื้อนี้แพร่ระบาดโดยติดไปกับต้นพันธุ์และแมลงพาหะ คือ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (ไมตรี, 2548) เกษตรกรบางส่วนใช้สารปฏิชีวนะในการควบคุมโรคกรีนนิ่งอย่างไม่ถูกวิธีและเกิดข้อกังวลเรื่องสารตกค้างในผลผลิต ส่วนการปรับปรุงดินเกษตรกรยังใช้ปุ๋ยที่ไม่ถูกต้อง จึงทำให้ผลผลิตส้มโอขาวแตงกวาลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตส้มโอ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินหรือการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดินในแต่ละระยะการเจริญเติบโต การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ปุ๋ยชีวภาพแหนแดง การใช้ต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งในการสร้าง

สวนใหม่ การฟื้นฟูต้นส้มโอที่แสดงอาการผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง การควบคุมศัตรูพืชด้วยสารเคมีอย่างถูกวิธี ซึ่งเทคโนโลยีและองค์ความรู้ดังกล่าว เป็นบริบทสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้การผลิตส้มโอขาวแตงกวาประสบความสำเร็จ เกิดความยั่งยืนและมั่นคงในการผลิต สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561-2580) ในประเด็นเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตร โดยการนำจุดเด่นของอัตลักษณ์พื้นถิ่นพัฒนาและต่อยอดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ สร้างความเข้มแข็งสู่ชุมชนต่อไป

แนวทางการป้องกันหรือควบคุมโรคกรีนนิ่งดำเนินการได้โดยการใช้ต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่ง นำไปปลูกในแปลงใหม่ที่ไม่มีพืชวงศ์ส้ม (สุดาวรรณ และคณะ, มปป.) หรือพืชอาศัยของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ร่วมกับการตรวจติดตามการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่เป็นแมลงพาหะโรคกรีนนิ่ง ตรวจสอบอาการด่างคล้ายอาการขาดธาตุสังกะสีที่ใบส้มโอขาวแตงกวา เพื่อเฝ้าระวังการระบาดของโรคกรีนนิ่งอย่างต่อเนื่อง ทำให้ได้สวนส้มโอใหม่ที่ปลอดจากโรคกรีนนิ่งอย่างแท้จริง คณะผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยวิธีการติดตา มาถ่ายทอดให้กับเกษตรกรที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอขาวแตงกวาที่สำคัญ จากนั้นจึงทำแปลงทดสอบ ร่วมกับการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม สามารถพัฒนาและขยายผลการดำเนินงานวิจัยเป็นแปลงต้นแบบให้เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอในพื้นที่ข้างเคียงได้ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง สร้างเครือข่ายการผลิตส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งโดยไม่ใช้สารปฏิชีวนะ ซึ่งปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค อีกทั้งเป็นการบูรณาการความร่วมมือระหว่างเกษตรกรและหน่วยงานภาครัฐในการควบคุมการระบาดของโรคกรีนนิ่งในสวนส้มโอขาวแตงกวาได้อย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ติดตาส้มโอ เช่น มีดติดตา พาราฟิล์ม ตะกร้าพลาสติก
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ธาตุอาหาร เช่น จอบ ถุงพลาสติก หนังยาง ปากกาเคมี ถังพลาสติก ถุงมือ แผ่นพลาสติกปูพื้น ถาดสแตนเลส ที่บดดิน
3. อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต เช่น ไม้วัด ไม้บรรทัด ปากกา กระดาษจดบันทึก
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างใบส้มโอ เช่น ถุงพลาสติก หนังยาง ปากกาเคมี กระติกน้ำแข็ง กรรไกรตัดกิ่ง

- วิธีการดำเนินการทดลอง

1. การผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง

1.1 การปรับปรุงโรงเรือนปลูกพืชของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ชัยนาท ให้สามารถป้องกันแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะเพลี้ยไก่แจ้ส้มซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรคกรีนนิ่ง

1.2 การรับแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชโรงเรือนกันแมลงของ สวพ.5 ที่ปรับปรุง

1.3 การเตรียมต้นตอสำหรับติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งใช้พันธุ์ส้มแรงเพอร์ไลม์ (Langpur lime) และ สวิงเกิล (Swingle) เป็นต้นตอสำหรับติดตาในโรงเรือนกันแมลง ใช้วัสดุเพาะตามวิธีการของโครงการไทย-เยอรมนี การย้ายปลูกต้นตอเมื่อต้นตอส้มมีอายุ 2-3 เดือน ดูแลรักษาจนกระทั่งต้นตอส้มมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มีความสูง 30 เซนติเมตร ซึ่งใช้เวลาประมาณ 6-8 เดือน จึงนำไปใช้ติดตาพันธุ์ส้มปลอดโรคได้

1.4 การติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกันแมลง เมื่อต้นกล้าต้นตอส้มเจริญเติบโตได้ขนาดที่เหมาะสมจึงทำการติดตาโดยใช้ตาพันธุ์จากต้นแม่พันธุ์ที่ปลอดโรค การดูแลรักษาโรงเรือนและต้นส้มโอทำตามมาตรฐานการผลิตส้มโอปลอดโรคของกรมวิชาการเกษตร (ไมตรี, 2548)

2. การคัดเลือกเกษตรกรที่จะร่วมดำเนินการทดลอง

2.1 การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจ

2.2 คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรที่จะร่วมดำเนินการทดลอง

2.3 สุ่มเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2553)

3. การติดตาม เฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช และการวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูก

3.1 การติดตาม และเฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช

ลงพื้นที่สำรวจการระบาดของศัตรูพืชทุก 6 เดือน โดยสำรวจการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชและโรคพืช พร้อมให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการกับเกษตรกร

3.2 การวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูก

วัดระยะการเจริญเติบโตของต้นส้มโอทุก 6 เดือน โดยวัดการเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรค

3.3 การสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบและแปลงข้างเคียง เพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค Real time-Polymerase chain reaction (RT-PCR) ณ ห้องปฏิบัติการด้านโรคพืชของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

3.4 ส่งมอบปัจจัยการผลิตกับเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าและปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต แม่ปุ๋ยเคมี โดยแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมีตามปริมาณที่คำนวณได้จากผลการวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำแปลงต้นแบบส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง โดยการจัดทำเอกสารวิชาการ เช่น แผ่นพับ มอบให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจ

5. การประเมินความพึงพอใจโดยการทำแบบสอบถามเกษตรกรรายบุคคล นำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและการสร้างความยั่งยืนสำหรับการผลิตส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่ โดยวางแนวทางการขยายผลการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในพื้นที่ โดยประชาสัมพันธ์ด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แผ่นพับ ป้ายโปสเตอร์แบบโรลอัพ และบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ในพื้นที่

- ระยะเวลาดำเนินงาน

ดำเนินการทดลอง 4 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2559 และสิ้นสุด กันยายน 2564

- สถานที่ดำเนินการวิจัย

แปลงปลูกส้มโอขาวแตงกวาของเกษตรกรที่อำเภอวัดสิงห์และอำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท จำนวน 4 แปลง รวมพื้นที่ 10 ไร่

- บันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกผลการวัดการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน เก็บข้อมูลดังนี้ การเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรค

2. บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินและแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน

3. บันทึกข้อมูลด้านสังคม เช่น ความพึงพอใจ การยอมรับวิธีการปลูกส้มโอด้วยต้นพันธุ์ปลอดโรค

4. บันทึกการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ โรคและแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง

1.1 การปรับปรุงโรงเรือนได้โรงเรือนกันแมลงสำหรับผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง ที่คลุมด้วยตาข่ายกันแมลงขนาด 32 เมช ทำประตู 2 ชั้น ปิดมิดชิดด้วยตาข่ายกันแมลง ภายในโรงเรือนแบ่งเป็น 4 ห้อง

(Figure 1) มีระบบน้ำเพื่อการให้น้ำพืชและติดหัวสปริงเกอร์ในโรงเรือนด้านบน เพื่อพ่นละอองน้ำ ช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนช่วงฤดูร้อน

1.2 การรับแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มีต้นแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งเก็บรักษาในโรงเรือน 38 ต้น เพื่อใช้เป็นแหล่งตาพันธุ์ในการผลิตขยายต้นพันธุ์ปลอดโรค โดยมีการสุ่มใบส้มโอตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งเป็นประจำทุกปี ตรวจไม่พบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งในต้นส้มโอแม่พันธุ์ที่ใช้ผลิตตา

1.3 การเตรียมต้นตอสำหรับติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง ได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ส้มจากศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายจำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ แรงเพอร์ไลม์ (Langpur lime) และ สวิงเกิล (Swingle) สามารถย้ายต้นกล้าส้มได้ประมาณ 2,300 ต้น แต่เนื่องจากมีการเข้าทำลายของศัตรูพืชในโรงเรือน เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และโรคแคงเกอร์ จึงทำให้ต้นตอบางส่วนไม่สมบูรณ์ใช้ติดตาส้มโอปลอดโรคไม่ได้

1.4 การติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกันแมลง ในปี 2561-2564 สามารถติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งได้จำนวน 565 ต้น (Figure 2) ส่งมอบให้เกษตรกรที่ร่วมทำแปลงทดสอบในพื้นที่ 10 ไร่ จำนวน 290 ต้น และขยายผลสู่เกษตรกรที่สนใจในพื้นที่รวม 275 ต้น เปอร์เซ็นต์การติดตาสมบูรณ์ (Figure 3) พร้อมส่งมอบเกษตรกรคิดเป็น 34 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนต้นตอที่ติดตา

2. การคัดเลือกเกษตรกรที่จะร่วมดำเนินการทดลอง ได้เกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 4 ราย รวมพื้นที่ 10 ไร่ ได้แก่

1. นายแหวน เอี่ยมฉ่ำ (พื้นที่ปลูก 3 ไร่)	77/2 ม.10 ตำบลแพรกศรีราชา อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท	พิกัดแปลง X 626999	Y 1662948
2. นายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม (พื้นที่ปลูก 3 ไร่)	ม.6 ตำบลมะขามเฒ่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท	พิกัดแปลง X 612499	Y 1685071
3. นายอนันต์ บัวลอย (พื้นที่ปลูก 1 ไร่)	23 ม.1 ตำบลหนองบัว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท	พิกัดแปลง X 606684	Y 1691713
4. นายปัญญาพงศ์ ทรงรัฐ (พื้นที่ปลูก 3 ไร่)	14 ม.2 ตำวังหมัน อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท	พิกัดแปลง X 603536	Y 1680778

นายแหวน เอี่ยมฉ่ำ พื้นที่ทดลองจำนวน 3 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 90 กิ่ง ไปปลูกครั้งแรกจำนวน 60 กิ่ง ย้ายปลูกลงพื้นที่เมื่อเดือนธันวาคม 2561 ครั้งที่ 2 จำนวน 30 กิ่ง ย้ายปลูกลงพื้นที่เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2562 โดยรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมักผสมปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าและปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตอัตราตามที่กำหนด นายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม พื้นที่ทดลองจำนวน 3 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 80 กิ่ง ย้ายปลูกลงแปลงเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2562 นายอนันต์ บัวลอย พื้นที่ทดลองจำนวน 1 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 30 กิ่ง ย้ายปลูกลงแปลงเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2562 นายปัญญาพงศ์ ทรงรัฐ พื้นที่ทดลองจำนวน 3 ไร่ ได้รับต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งจำนวน 90 กิ่ง เริ่มย้ายปลูกลงแปลงช่วงเดือนเมษายน 2564 และย้ายปลูกจนเต็มพื้นที่ภายในฤดูฝน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2564

สุ่มเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพบว่าดินมีปริมาณธาตุอาหารพอสมควร ต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีบำรุงเพิ่มเติม ตามผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินที่ปลูกส้มโอที่มีขนาดทรงพุ่มไม่เกิน 4 เมตร (Table 1)

3. การติดตาม เฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช และการวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูกลงแปลง

3.1 การติดตามและเฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช

ภายหลังการย้ายปลูกต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งลงแปลง จึงสำรวจการระบาดของศัตรูพืชทุก 3 เดือน พบว่าในปี 2564 แปลงของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีการเข้าทำลายของหนอนชอนใบและแมลง

กัดกินใบ 100 เปอร์เซ็นต์ แปลงของนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม พบการเข้าทำลายของโรคแคงเกอร์และแมลงกัดกินใบมากที่สุดคิดเป็น 66.67 เปอร์เซ็นต์ แปลงของนายอนันต์ บัวลอย พบการเข้าทำลายของไรแดง 18.18 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบการเข้าทำลายของศัตรูพืช 54.55 เปอร์เซ็นต์ แมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่พบการเข้าทำลายต้นส้มโออย่างต่อเนื่องคือ หนอนชอนใบ และแมลงกัดกินใบ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของต้นส้มโอ โดยเฉพาะแปลงของนายอนันต์ บัวลอย ที่พบการเข้าทำลายของหนอนชอนใบในช่วงปีที่ 1-2 ภายหลังการย้ายปลูกจึงทำให้ต้นส้มโอชะงักการเจริญเติบโต มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่าต้นส้มโอของนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม ที่ปลูกในระยะเวลาใกล้เคียงกัน ส่วนโรคพืชที่พบการเข้าทำลายมากที่สุดคือโรคแคงเกอร์ ซึ่งพบการระบาดในช่วงฤดูฝนในทุกแปลงทดลอง ทั้ง 3 แปลงที่ติดตามการแพร่ระบาดของศัตรูพืชตลอดช่วง 2-3 ปี ภายหลังย้ายปลูกลงแปลง ไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ส่วนแปลงของนายปัญญาพงศ์ ทรงรัฐ ย้ายปลูกต้นส้มโอปลอดโรคเต็มพื้นที่เมื่อเดือนกรกฎาคม 2564 ไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มเช่นกัน

3.2 การวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูก

วัดระยะการเจริญเติบโตของต้นส้มโอทุก 6 เดือน พบว่าในปี 2564 แปลงของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ ต้นตอมีความกว้าง 6.74 เซนติเมตร กิ่งที่เจริญจากตาที่ติดมีความกว้าง 6.20 เซนติเมตร กิ่งที่เจริญจากตาที่ติดมีความสูง 294.70 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 292.59 เซนติเมตร แปลงของนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม ต้นตอมีความกว้าง 6.65 เซนติเมตร กิ่งที่เจริญจากตาที่ติดมีความกว้าง 4.63 เซนติเมตร กิ่งที่เจริญจากตาที่ติดมีความสูง 247.10 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 231.70 เซนติเมตร และแปลงของนายอนันต์ บัวลอย ต้นตอมีความกว้าง 4.44 เซนติเมตร กิ่งที่เจริญจากตาที่ติดมีความกว้าง 3.97 เซนติเมตร กิ่งที่เจริญจากตาที่ติดมีความสูง 186.91 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 186.00 เซนติเมตร ต้นส้มโอของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีการเจริญเติบโตที่ดีสามารถให้ผลผลิตได้ 70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดที่ปลูกในแปลง ในเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2564 เป็นฤดูกาลแรก มีรสชาติหวานใกล้เคียงกับส้มโอจากสวนที่ปลูกข้างเคียง ส่วนแปลงของนายอนันต์ บัวลอย และนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม เริ่มติดผลประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่างการพัฒนาของผลยังไม่ได้เก็บผลผลิต (Table 2 และ Figure 4)

ในปี 2565 พบว่าการเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรคของสวนส้มโอ นายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.82 8.15 351.00 และ 369.33 เซนติเมตร ตามลำดับ สวนส้มโอนายอนันต์ บัวลอย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.46 5.44 192.82 และ 223.00 เซนติเมตร ตามลำดับ สวนส้มโอนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.57 6.90 306.83 และ 305.10 เซนติเมตร ตามลำดับ การตรวจติดตามการระบาดของศัตรูพืชในกิ่งพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง พบว่าต้นส้มโอขาวแตงกวาของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีการเข้าทำลายของแมลงกัดกินใบบริเวณยอดอ่อน คิดเป็น 52 เปอร์เซ็นต์ โรคแคงเกอร์ หนอนชอนใบ และแมลงกัดกินใบ คิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์ สวนส้มโอของ นายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม มีการเข้าทำลายของโรคแคงเกอร์ หนอนชอนใบ และแมลงกัดกินใบ คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ โรคแคงเกอร์ คิดเป็น 43.33 เปอร์เซ็นต์ สวนส้มโอขาวแตงกวาของ นายอนันต์ บัวลอย มีการเข้าทำลายของโรคแคงเกอร์ และหนอนชอนใบ คิดเป็น 45.45 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

3.3 การสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบและแปลงข้างเคียงเพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่ง

ผลการตรวจวินิจฉัยเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ณ ห้องปฏิบัติการด้านโรคพืชของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชทุกปี ไม่พบเชื้อ *Candidatus* Liberibacter species สาเหตุโรคกรีนนิ่งในตัวอย่างใบส้มโอจากสวนใหม่ที่ดำเนินงานวิจัยระหว่างปี 2562-2565

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนส้มโอใหม่ โดยจัดทำเอกสารเพื่อเผยแพร่ให้กับผู้ที่สนใจในรูปแบบแผ่นพับแทนการอบรมเกษตรกร เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 (โควิด-19) ซึ่งเนื้อหาภายในแผ่นพับประกอบด้วย ความสำคัญของโรคกรีนนิ่ง การผลิตกิ่งพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง การเตรียมต้นตอส้มสำหรับติดตาส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง การติดตาส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งในโรงเรือนกัน

แมลง การเลือกพื้นที่ปลูกห่างจากแหล่งปลูกพืชวงศ์ส้ม การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก้แจ้ส้ม และการใช้สารเคมีควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

5. การประเมินความพึงพอใจและการสร้างความยั่งยืนสำหรับการผลิตส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่

5.1 การประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดลอง

เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งในระดับมากที่สุด คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และมีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าในระดับมาก คิดเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ (Table 4)

5.2 การสร้างความยั่งยืนสำหรับการผลิตส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่

ส้มโอขาวแตงกวาของจังหวัดชัยนาทเป็นพืชอัตลักษณ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) สร้างมูลค่าปีละหลายล้านบาท จึงมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน เพื่อสร้างความยั่งยืนในการผลิตส้มโอขาวแตงกวาด้วยเทคโนโลยีและองค์ความรู้ ดังนี้

5.2.1 วางแผนขยายผลการใช้เทคโนโลยีการสร้างสวนใหม่ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่ง โดยมีเกษตรกรเป็นผู้ขับเคลื่อนการดำเนินงานหลัก สวพ.5 สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท สำนักงานเกษตรอำเภอ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท ซึ่งเป็นหน่วยงานในพื้นที่ร่วมขับเคลื่อน ผ่านงบประมาณของจังหวัดชัยนาท สร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรตื่นตัวที่จะงดการใช้สารปฏิชีวนะอย่างไม่ถูกวิธีในการควบคุมโรคกรีนนิ่ง เกิดความยั่งยืน มั่นคงและเข้มแข็งในการผลิตส้มโอขาวแตงกวา

5.2.2 พัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ให้เป็น Young Smart Farmer มีความพร้อมด้านความรู้เรื่องการควบคุมโรคกรีนนิ่งอย่างถูกวิธีตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการยกระดับการผลิตส้มโอให้มีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผล ให้ผลผลิตส้มโอมีคุณภาพ ปลอดภัย และมีปริมาณตรงตามความต้องการของตลาด เกิดการขยายผลการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ โดยการปรับแนวคิด สร้างแรงจูงใจให้มีบทบาทและความเป็นผู้นำ เกิดการสร้างเครือข่าย ขยายผล สร้างความเข้มแข็งสู่ชุมชนอย่างยั่งยืน โดยมีเจ้าหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง

5.2.3 การสร้างแปลงต้นแบบส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งที่ สวพ.5 ในบริเวณศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตพืชของกรมวิชาการเกษตร พื้นที่ประมาณ 8 ไร่ รวมถึงมีโรงเรือนกันแมลงเพื่อผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรค ทำให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาที่ปลอดโรค โดยเกษตรกรสามารถลงมือติดตาต้นส้มโอและนำต้นส้มโอปลอดโรคกลับไปปลูกในพื้นที่ของตนเองได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ปฏิบัติจริง พัฒนาทักษะจากประสบการณ์ตรง และสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดสู่ผู้ที่สนใจในพื้นที่ข้างเคียงได้ เกิดการสร้างเครือข่ายต่อไป บรรลุเป้าหมายของการจัดทำแปลงต้นแบบที่มุ่งหวังให้เกษตรกรเป็นผู้ขับเคลื่อนเทคโนโลยี สร้างความเข้มแข็ง เกิดความยั่งยืนในการผลิตส้มโอขาวแตงกวา

5.2.4 ประสานงานกับสำนักงานพาณิชย์จังหวัดในแต่ละพื้นที่หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงตลาดรับซื้อผลผลิตส้มโอ รองรับการเปิดตลาดส้มโอสู่ต่างประเทศ สร้างเสถียรภาพในเวทีการค้าโลกด้วยผลผลิตที่มีคุณภาพและปลอดภัย ด้วยเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากผลงานวิจัยที่มีคุณภาพของกรมวิชาการเกษตร

5.2.5 ในปี พ.ศ. 2567 สวพ.5 ได้รับการจัดสรรงบประมาณจากจังหวัดชัยนาทเพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ซึ่งจากเดิมที่ต้องส่งตัวอย่างใบส้มโอให้ สอพ. ตรวจสอบ ทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ลดค่าใช้จ่าย และในปี พ.ศ. 2568-2570 ได้เสนองานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP)-PCR ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถนำไปตรวจในสภาพแปลงของเกษตรกรได้ ลดระยะเวลา ลดค่าใช้จ่าย ขั้นตอนไม่ยุ่งยาก ทราบผลได้ทันที ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่ สามารถควบคุมการระบาดของโรคกรีนนิ่งได้อย่างทันท่วงที ลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการระบาดของโรคกรีนนิ่งในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลสัมฤทธิ์

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งในการสร้างสวนส้มโอใหม่ ระหว่างปี 2561-2564 ได้โรงเรือนกันแมลงสำหรับผลิตต้นพันธุ์ส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่ง มีต้นแม่พันธุ์ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งเก็บรักษาในโรงเรือน 38 ต้น ในปี 2561-2564 ติดตาส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งได้จำนวน 565 ต้น และส่งมอบให้เกษตรกรที่ร่วมทำแปลงทดสอบในพื้นที่ 10 ไร่ จำนวน 290 ต้น และขยายผลสู่เกษตรกรที่สนใจในพื้นที่รวม 275 ต้น ได้เกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 4 ราย รวมพื้นที่ 10 ไร่ ได้แก่ 1) นายแหวน เอี่ยมฉ่ำ 2) นายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม 3) นายอนันต์ บัวลอย และ 4) นายปัญญาพงศ์ ทรงรัฐ ภายหลังการย้ายปลูกมีการสำรวจการระบาดของศัตรูพืชทุก 3 เดือน แมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่พบการเข้าทำลายต้นส้มโอปลอดโรคในแปลงอย่างต่อเนื่องคือ หนอนชอนใบและแมลงกัดกินใบ ส่วนโรคพืชที่พบการเข้าทำลายมากที่สุดคือโรคแคงเกอร์ ซึ่งพบการระบาดในช่วงฤดูฝนในทุกแปลงทดลอง ทั้ง 3 แปลงที่ติดตามการแพร่ระบาดของศัตรูพืชไม่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม การวัดการเจริญเติบโตของต้นส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งภายหลังการย้ายปลูกทุก 6 เดือน พบว่าต้นส้มโอของนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีการเจริญเติบโตที่ดีสามารถให้ผลผลิตได้ 70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดที่ปลูกในแปลง ให้ผลผลิตในเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2564 เป็นฤดูกาลแรก การสุ่มตัวอย่างใบส้มโอในแปลงทดสอบและแปลงข้างเคียงเพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งด้วยเทคนิค RT-PCR ณ ห้องปฏิบัติการด้านโรคพืชของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชทุกปี ไม่พบเชื้อ *Candidatus* Liberibacter species สาเหตุโรคกรีนนิ่งในตัวอย่างใบส้มโอจากสวนใหม่ที่ดำเนินงานวิจัย การเจริญเติบโตของต้นส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งในปี 2565 พบว่าการเจริญเติบโตขนาดลำต้นของต้นตอ ขนาดลำต้นที่เจริญจากการติดตา ความสูงของต้นที่เจริญจากการติดตา และความกว้างทรงพุ่มของต้นส้มโอปลอดโรคของสวนส้มโอนายแหวน เอี่ยมฉ่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.82 8.15 351.00 และ 369.33 เซนติเมตร ตามลำดับ สวนส้มโอนายอนันต์ บัวลอย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.46 5.44 192.82 และ 223.00 เซนติเมตร ตามลำดับ สวนส้มโอนายชัยณรงค์ หมั่นอ่วม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.57 6.90 306.83 และ 305.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบชุดเทคโนโลยีควบคุมโรคกรีนนิ่งโดยการสร้างสวนใหม่พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ต้นส้มโอปลอดโรคกรีนนิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี มีความแข็งแรงและให้ผลผลิตภายใน 3 ปี ภายหลังย้ายปลูกลงแปลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรจังหวัดชัยนาทและเกษตรอำเภอสรรคบุรี ที่ติดต่อประสานงานเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่เข้าร่วมรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างสวนส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งด้วยต้นพันธุ์ปลอดโรค และขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวสู่เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวา สร้างความเข้มแข็งสู่ชุมชน

เอกสารอ้างอิง

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

นิลุบล ทวีกุล อรัญญา ภู่วิไล แสนชัย คำหล้า วัชรา สุวรรณ์อาศน์ ละเอียด ปั้นสุข ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล กาญจนา วาระวิชะนี วิไลวรรณ พรหมคำ ปัญญา พุกส่น ไมตรี พรหมมินทร์ และพรพิมล อธิปัญญาคม. 2563. *การศึกษาผลตกค้างของสารปฏิชีวนะที่ใช้ในการจัดการโรคและการพัฒนาการผลิตพันธุ์ปลอดโรคกรีนนิ่งของส้มโอขาวแตงกวาจังหวัดชัยนาท.* กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 44 หน้า.

ไมตรี พรหมมินทร์. 2548. *โรครุดโทรมของส้มและแนวทางฟื้นฟูการทำสวนส้มในประเทศไทย.* เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 87 หน้า.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท. 2564. *ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรของจังหวัดชัยนาท ประจำปี 2564.* สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท ชัยนาท. 80 หน้า.

สุดาวรรณ มีเจริญ ณัฐพล วิโรจนะ และ สุธน สุวรรณบุตร. มปป.. *เทคโนโลยีการผลิตส้มโอปลอดโรคและกระจายพันธุ์.* ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร พิจิตร. 66 หน้า.

Table 1 Soil analysis data, rate of chemical fertilizer on farm test plots in Chainat Province, 2021

Farmer name	Soil sample	Soil pH	OM (%)	Available phosphorus (ppm)	Exchangeable potassium (ppm)	Rate of N-P_2O_5-K_2O (g/plant)
Mr.Anan Bualoy	Top soil	7.67	0.58	88	64	800-120-320
	Subsoil	7.27	0.63	13	53	800-480-320
Mr.Chainarong Munaoum	Top soil	6.52	2.62	141	296	400-120-160
	Subsoil	5.23	1.4	237	414	800-120-160
Mr.Waen AiemChum	Top soil	6.66	1.53	38	86	800-240-320
	Subsoil	6.99	2.3	78	89	400-120-320
Mr.Panyapong Songrat	Top soil	5.31	1.73	461	410	800-120-160
	Subsoil	5.23	1.4	237	414	400-120-160

Table 2 Mean growth measurements of greening-free pomelo after transplanting into the field

Farmer name	Stem size (cm)		Height of the persistent branch (cm)	Canopy width (cm)
	Root stock	Persistent branch		
Mr.Waen AiemChum	6.74	6.20	294.70	292.59
Mr.Chainarong Munaoum	6.65	4.63	247.10	231.70
Mr.Anan Bualoy	4.44	3.97	186.91	186.00

of farmers participating in 2021

Table 3 Mean growth measurements of greening-free pomelo after transplanting into the field of farmers participating in 2022

Farmer name	Stem size (cm)		Height of the persistent branch (cm)	Canopy width (cm)
	Root stock	Persistent branch		
Mr.Waen AiemChum	9.82	8.15	351.00	369.33
Mr.Chainarong Munaoum	10.57	6.90	306.83	305.10
Mr.Anan Bualoy	6.46	5.44	192.82	223.00

Table 4 Satisfaction assessment results of farmers in the testing of greening disease control

Topic	Level of satisfaction				
	The most (5)	High (4)	Moderate (3)	Low (2)	At least (1)
1. The fertility of Khao Taeng Gua pomelos, greening disease free were planted in the test plots.	100%				
2. Phosphate soluble bio-fertilizer and mycorrhizal bio-fertilizer promoted growth of greening disease free Khao Taeng Gua pomelo.	75%	25%			
3. Greening disease free in Khao Taeng Gua trees are growing well.	75%	25%			
4. Khao Taeng Gua trees, greening disease free are strong against pests.	50%	50%			
4. The production of greening disease free by the persistence method is not difficult.		50%	50%		
5. The monitoring for pest outbreaks and measurement of the growth after successive transplantation.	75%	25%			
6. Greening disease control technology for creating a new pomelo orchard in a participatory way.	100%				

technology in the New Khao Taeng Gua pomelo orchard.

Figure 1 Insect-resistant greenhouses for the production of Khao Taeng Gua varieties free of greening disease, A) The greenhouse before renovation is an insect-proof house, B) The improved insect greenhouse uses 32 mesh as a wall and the roof made a 2-storey door, 4 rooms, C) The 1st Room is used for planting rootstock seeds and persistence, D) The 2nd room is inoculation of disease-free cultivars, E) The 3rd room and F) The 4th Room is used for preserving disease-free pomelo parent trees

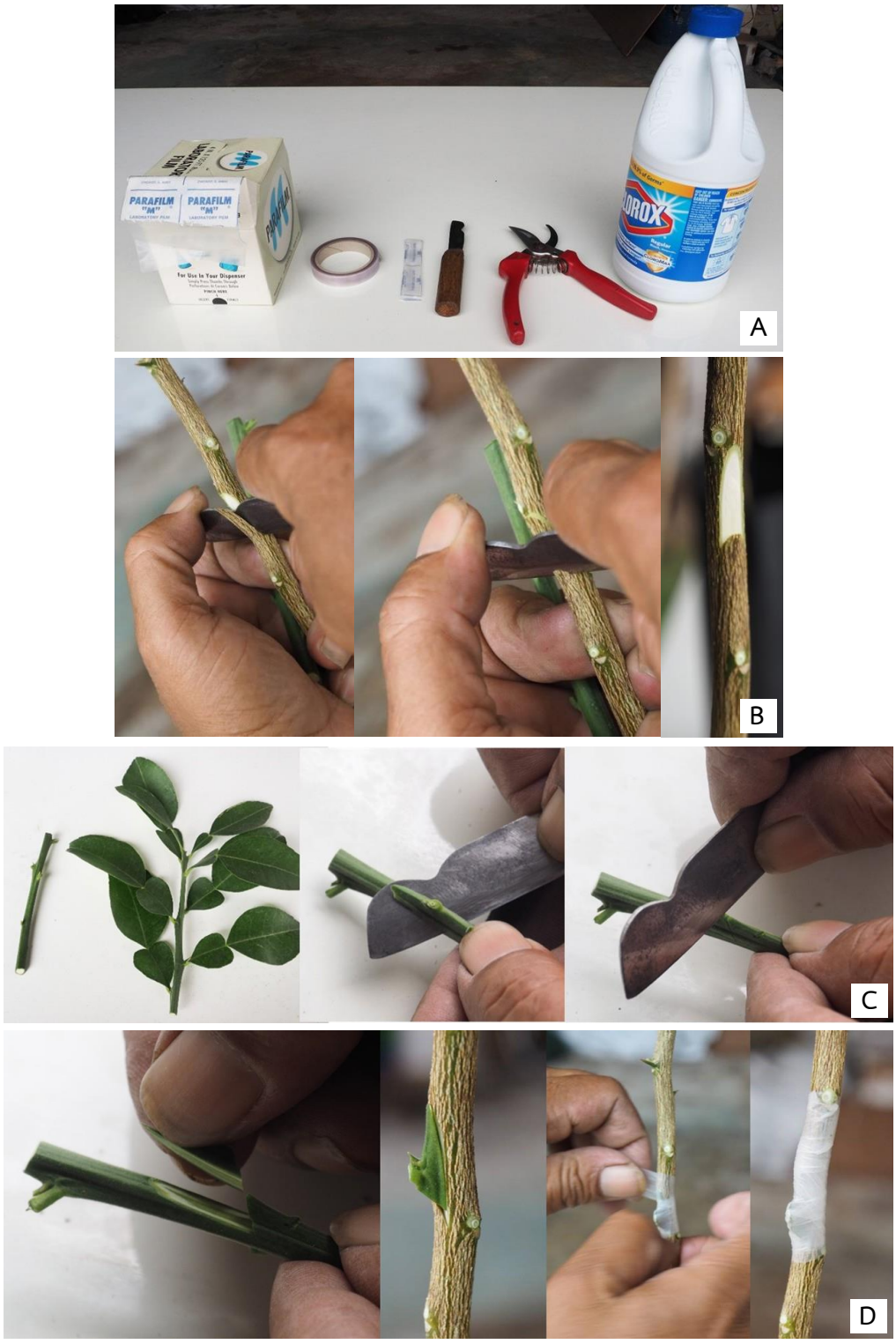

Figure 2 Pomelo greening disease-free by persistence, A) The equipment used for persistence B) Preparation of incisions on rootstock seedling, C) Preparation of disease-free pomelo buds for persistence and D) Placing disease-resistant buds on the rootstock

Figure 3 Delivery of greening disease-free Khao Taeng Gua pomelo cultivars to farmers

Figure 4 Growth characteristics of disease-free pomelo trees in the test plot after transplanting in 2021, A) Mr.Waen AiemChum, B) Mr.Chainarong Munaoum and C) Mr.Anan Bualoy

การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Enhancement of Bio-fertilizer Application for Efficiency Improvement of Waxy Corn Production in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

วารีรัตน์ สมประทุม[1/] วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] วรากรณ์ เรือนแก้ว[1/]
วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร[2/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/] อารดา มาสริ[1/]
Wareerat Sompratoom[1/] Watchara Suwanart[1/] Warakorn Ruankaew[1/]
Worawit Sucharitamjariyangkul[2/] Kruawan Boonngoen[1/] Arada Masari[1/]

ABSTRACT

PGPR-I bio-fertilizer with chemical fertilizer for improve efficiency of waxy corn production in Phra Nakhon Si Ayutthaya province by farmers participation model. The objective was enhancement of Bio-fertilizer application for efficiency improvement of waxy corn production in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. Department of Agricultrure (DOA) technology, PGPR-I bio-fertilizer with chemical fertilizer based on soil analysis application and transfer of technology and controlling fall armyworm as recommended by the DOA, transferred during October 2019-September 2020 and repeated in 2022-2024. Field test and master plots were conducted, on 10 farmers' field, to test the efficiency of the technology in this area. Learning centers were developed from master plot. Results showed that for the master plot, DOA technology; PGPR-I bio-fertilizer with 25% reduction of chemical fertilizer based on soil analysis application provided per rai of waxy corn yield (2,105 kg), income (21,040 baht), profit (15,533 baht) higher than those of the farmer technology for 12.57, 12.54 and 21.83%, respectively, and BCR 3.83 higher than those of the farmer technology too. Production cost was also reduced for 439 baht/rai in DOA technology, about 7.96%.

Keywords: PGPR-I, waxy corn, cost reduction, increasing waxy corn yield product

บทคัดย่อ

การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวัตถุประสงค์เพื่อการขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดอย่างต่อเนื่อง

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province.

[2/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
[2/] Plant Protection Research and Development, Phaholyothin Rd., Chatuchak district, Bangkok.
จึงขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวสู่เกษตรกร ร่วมกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดำเนินการทดลองระหว่างตุลาคม 2562-กันยายน 2563 และดำเนินการขยายผลในปี 2565-2567 เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายที่ ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดลอง 10 ราย ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 จากค่าวิเคราะห์ดิน และควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ค่าเฉลี่ยต่อไร่ของผลผลิต 2,105 กิโลกรัม รายได้ 21,040 บาท และผลตอบแทน 15,533 บาท สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 12.57 12.54 และ 21.83 ตามลำดับ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 3.83 สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร และต้นทุนเฉลี่ยลดลง 439 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.96

คำหลัก: ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ข้าวโพดข้าวเหนียว การลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว

คำนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนและมีการเพาะปลูกพืชมานาน รวมถึงการจัดการผลิตพืชที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินเสื่อมโทรมและความอุดมสมบูรณ์ดินลดลงอย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงประสบปัญหาผลผลิตต่ำและต้นทุนการผลิตสูงจากราคาปุ๋ยเคมีที่ปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีเรื่องการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ให้ถูกต้องทั้งชนิด ปริมาณและช่วงเวลา เป็นแนวทางสำคัญในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรมีผลงานวิจัยพัฒนาปุ๋ยชีวภาพหลายชนิดมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์–วัน ซึ่งเป็นปุ๋ยชีวภาพที่มีแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตรอบราก (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

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่ทางการเกษตร 1,141,813 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชไร่ 3,894 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอพระนครศรีอยุธยา ลักษณะดินเป็นกลุ่มชุดดินที่ 2 เป็นดินเหนียวลึกมาก ดินเป็นกรดจัดมาก ทำให้เกิดการตรึงธาตุอาหาร ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด จึงมีเกษตรกรที่สนใจปลูกข้าวโพดในบางพื้นที่ของอำเภอพระนครศรีอยุธยา ถึงแม้จะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000-1,100 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 27.9-30.5 องศาเซลเซียส ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด แต่เกษตรกรมักประสบปัญหาการขาดทุนเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูง และผลผลิตต่ำ รวมถึงการระบาดของศัตรูพืช โดยเฉพาะการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด คณะผู้วิจัยจึงวางแนวทางการแก้ไขปัญหาข้างต้นโดยนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมาถ่ายทอดและขยายผลสู่เกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มผลตอบแทนให้สูงขึ้น ทำให้การผลิตข้าวโพดมีประสิทธิภาพเกิดความมั่นคงและยั่งยืนยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. แม่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
2. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพด
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน เช่น จอบ ถังพลาสติก ถุงพลาสติก หนังยาง ปากกาเคมี
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและผลผลิตข้าวโพด เช่น รองเท้าบูท ถุงพลาสติก กระดาษจดบันทึก ปากกา ดินสอ ไม้วัดความสูง ตลับเมตร เครื่องชั่งน้ำหนัก กล้องถ่ายภาพ ไม้บรรทัด

- วิธีการ

1. การคัดเลือกพื้นที่

1.1 คัดเลือกพื้นที่ ที่เป็นกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่สำคัญของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1.2 ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์พื้นที่ โดยการเสวนาร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายจำนวน 20 ราย

3. ทำแปลงต้นแบบในลักษณะแปลงทดสอบโดยประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร ดังนี้

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. การใส่ปุ๋ยเคมี	ใส่ปุ๋ยเคมีโดยการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 ของค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) <u>ครั้งที่ 1</u> ใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน(1/2) -ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม รองพื้นพร้อมปลูก <u>ครั้งที่ 2</u> ใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน (1/2) โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ	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 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. การใส่ปุ๋ยชีวภาพ	คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR-I	ไม่ใช้

ส่วนการปฏิบัติด้านอื่นในทั้ง 2 กรรมวิธี ปฏิบัติตามวิธีเกษตรกร ดังนี้

1) ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยม

2) การเตรียมดิน โดยไถดะด้วยผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง และไถพรวนด้วยผาล 7 จำนวน 1-2 ครั้ง

3) ระยะปลูก ใช้ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร

4) การกำจัดวัชพืช โดยการพ่นสารคลุมวัชพืช (อลาคลอร์) หลังปลูก ก่อนวัชพืชงอก และพ่นสารกำจัดวัชพืชด้วยสารพาราควอท เมื่อข้าวโพดมีอายุ 25-30 วันหลังปลูก

5) การป้องกันศัตรูพืชตามความจำเป็น

6) เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อข้าวโพดมีอายุ 60-65 วัน

ขนาดแปลงต้นแบบ 2 ไร่ แบ่งพื้นที่เป็น 2 แปลงย่อย แปลงย่อยละ 1 ไร่ เก็บข้อมูลผลผลิต

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจ เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พร้อมเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบ เพื่อสรุปผลการดำเนินงานวิจัย ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรและกรรมวิธีของเกษตรกร

2. วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

- ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2562 และสิ้นสุด กันยายน 2563 และขยายผลงานวิจัยระหว่างปี 2565-2567

- สถานที่ทดลอง

สถานที่ดำเนินการทดลอง แปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

- บันทึกผลการทดลอง

1. ข้อมูลการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด

2. ข้อมูลการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น น้ำหนักต่อฝัก อายุเก็บเกี่ยว ข้อมูลผลผลิต ผลผลิตต่อไร่

3. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุน และผลตอบแทน

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

4. เปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร

5. ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีจากเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

คัดเลือกพื้นที่ ดำเนินการเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน การควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และขยายผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในแหล่งปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่สำคัญของจังหวัด โดยเริ่มจากการประชุมประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการให้กับเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Figure 1) และดำเนินการคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดลอง โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมงานวิจัย 10 ราย ดังนี้

1. นายสำเนา ชื่นชอบ 97/2 ม.8 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
2. นายสมนึก วิทยาศาสตร์ 10/1 ม.4 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
3. นางสาวสุทิสา เที่ยงตรง 4 ม.4 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
4. นายบุญทิ้ง ดอนผา 30 ม.4 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
5. นายประดิษฐ์ ไทยประกอบ 67/1 ม.8 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
6. นายสำรวย ใจตรง 36 ม.2 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
7. นายสมนึก รุมรัตน์ 36/2 ม.2 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

8. นายเฉลา สุขีไทย 23 ม.2 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

9. นายจรูญ วันปะภาพ 39/1 ม.1 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

10. นางสาวสมปอง เสถียรพันธุ์ 40 ม.1 ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

วิเคราะห์พื้นที่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่ามีพื้นที่ทางการเกษตร 1,141,813 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชไร่ 3,894 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอพระนครศรีอยุธยา ลักษณะดินเป็นกลุ่มชุดดินที่ 2 เป็นดินเหนียวลึกมาก ดินเป็นกรดจัดมาก ทำให้เกิดการตรึงธาตุอาหาร ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด จึงมีเกษตรกรที่สนใจปลูกข้าวโพดในบางพื้นที่ของอำเภอพระนครศรีอยุธยา ถึงแม้จะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000-1,100 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 27.9-30.5 องศาเซลเซียส ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดก็ตาม นอกจากนี้เกษตรกรมักประสบปัญหาการขาดทุนเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูง และผลผลิตต่ำ รวมถึงการระบาดของศัตรูพืช โดยเฉพาะการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด อีกทั้งเกษตรกรขาดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องและเหมาะสม จากข้อมูลข้างต้นวิเคราะห์ได้ว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ยังขาดองค์ความรู้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเคมี โดยส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีมากเกินไป และใส่ปุ๋ยไม่ถูกชนิดและเวลา ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง รวมถึงการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดอย่างไม่ถูกวิธี ผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมาถ่ายทอดและขยายผลสู่เกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อใช้ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มผลตอบแทนให้สูงขึ้น เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดอย่างยั่งยืนต่อไป

การจัดทำแปลงต้นแบบ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงข้าวโพดข้าวเหนียว เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่จะต้องใช้ในการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวตามคำแนะนำ โดยให้เกษตรกร ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดก่อนนำไปปลูกในแปลงต้นแบบเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร และลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 ของค่าวิเคราะห์ดิน ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่ามีอินทรีย์วัตถุในช่วง 0.87-2.97 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 7-73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 45-340 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จึงแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีตาม Table 1 (Figure 2) งานวิจัยนี้มีการแนะนำให้ใช้แม่ปุ๋ยเคมี (46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60) ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน และให้ใช้สารเคมีกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยมอบปัจจัยการผลิตดังกล่าว ให้กับเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยทั้ง 10 ราย (Figure 3)

ผลการติดตามและสำรวจการระบาดของศัตรูข้าวโพดในแปลงต้นแบบพบการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมการทดลอง โดยแนะนำให้เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและพ่นสารเคมีช่วงเย็น หมั่นสำรวจความรุนแรงของศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง หากพบการระบาดให้พ่นสารเคมีชนิดเดียวกันต่อเนื่องในรอบหนึ่งเดือน นอกจากนี้พบการเข้าทำลายของโรคราน้ำค้างในระยะต้นกล้าของแปลงเกษตรกรต้นแบบจำนวน 1 ราย จึงต้องกำจัดต้นข้าวโพดในแปลงดังกล่าวทั้งหมดและวางแผนปลูกข้าวโพดใหม่ (Figure 4)

สุ่มเก็บผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวจากแปลงของเกษตรกรที่ร่วมการทดลอง พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 จากค่าวิเคราะห์ดิน ให้ค่าเฉลี่ยต่อไร่ของผลผลิต 2,105 กิโลกรัม รายได้ 21,040 บาท และผลตอบแทน 15,533 บาท สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 12.57 12.54 และ 21.83 ตามลำดับ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 3.83 สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร และต้นทุนเฉลี่ยลดลง 439 บาทต่อไร่ (Table 2) พิจารณาคุณภาพผลผลิตข้าวโพดข้าว

เหนียวเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกรพบว่าคุณภาพผลผลิตข้าวโพดในกรรมวิธีทดสอบดีกว่า โดยกรรมวิธีเกษตรกรพบการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด จากการสุ่มเก็บผลผลิตข้าวโพด

การดำเนินการในปี 2565 เพื่อทดสอบซ้ำและขยายผลให้กับเกษตรกรในพื้นที่ โดยคัดเลือกเกษตรกรที่สนใจร่วมโครงการจำนวน 10 ราย เกษตรกรบางรายได้ร่วมงานวิจัยในปี 2563 จึงสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้อย่างถูกวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (Figure 5) เกษตรกรใช้วิธีการคลุกเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยสารป้องกัน (ไซแอนทรานิลิโพรล) กำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามอัตราแนะนำ พักเมล็ดข้ามคืน และนำเมล็ดข้าวโพดมาคลุกกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ก่อนนำไปปลูก ภายหลังจากการปลูกมีการสำรวจการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด พบว่าการใช้สารเคมีดังกล่าวสามารถควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ในช่วง 1 สัปดาห์หลังปลูก การระบาดของหนอนในแปลงที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรน้อยกว่าแปลงที่ใช้วิธีของเกษตรกร (Figure 6) เปรียบเทียบความสูงของต้น ผลผลิตข้าวโพดที่ไม่ปอกเปลือกและปอกเปลือก ระหว่างเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรกับวิธีของเกษตรกร พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรให้มีค่ามากกว่า 10 เซนติเมตร 332 กิโลกรัมต่อไร่ และ 278 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.95 20.70 และ 21.46 ตามลำดับ (Table 3 และ Figure 7)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจจำนวน 20 ราย ณ แปลงต้นแบบของเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัย โดยถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พร้อมเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบ ตกผลึกองค์ความรู้ที่ได้รับจากการทำงาน พบว่าการดำเนินงานวิจัยในปี 2563 เกษตรกรพึ่งจะได้รับความรู้เรื่องหลักการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน และการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดอย่างถูกวิธีเป็นครั้งแรก จึงต้องติดตามและให้คำแนะนำเกษตรกรแต่ละรายอย่างต่อเนื่อง เมื่อเกษตรกรได้ลงมือปฏิบัติซ้ำ จึงเกิดประสบการณ์และความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีดังกล่าว สามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรที่สนใจได้ มีความสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวต่อไป ผลการประเมินความพึงพอใจเกษตรกรพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 100 (Table 4) โดยให้เหตุผลว่าปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ลดต้นทุนการผลิตได้ ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรนั้นสามารถลดความเสียหายจากการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ เมื่อพ่นสารเคมีตามคำแนะนำ เกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวเพื่อจำหน่ายในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ไม่มีการพักแปลง จึงพบการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดโดยตลอด

สรุปผลการทดลอง

การขยายผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา คัดเลือกเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว ต.บ้านใหม่ อ.พระนครศรอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา จำนวน 10 ราย โดยดำเนินงานวิจัยในปี 2563 และขยายผลในปี 2565-2567 ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 จากค่าวิเคราะห์ดิน และควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ผลการดำเนินงานวิจัยในปี 2563 พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรให้ค่าเฉลี่ยต่อไร่ของผลผลิต 2,105 กิโลกรัม รายได้ 21,040 บาท และผลตอบแทน 15,533 บาท สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 12.57 12.54 และ 21.83 ตามลำดับ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 3.83 สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร และต้นทุนเฉลี่ยลดลง 439 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.96 ส่วนผลการ

ดำเนินงานวิจัยในปี 2565 พบว่าการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ในช่วง 1 สัปดาห์หลังปลูก การระบาดของหนอนในแปลงที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรน้อยกว่าแปลงที่ใช้วิธีของเกษตรกร เมื่อเปรียบเทียบความสูงของต้น ผลผลิตข้าวโพดที่ไม่ปอกเปลือกและปอกเปลือก ระหว่างเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรใหญ่กับวิธีของเกษตรกร พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรให้มีค่ามากกว่า 10 เซนติเมตร 332 กิโลกรัมต่อไร่ และ 278 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.95 20.70 และ 21.46 ตามลำดับ

การประเมินความพึงพอใจเกษตรกรที่ร่วมงานวิจัยพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ลดต้นทุนการผลิตได้ ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น การควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถลดความเสียหายจากการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ เมื่อพ่นสารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่ช่วยประสานกลุ่มเกษตรกรให้ร่วมดำเนินการและสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

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

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

ปรเมศร์ อมาตยกุล และ เทวินทร์ โจมทา. 2558. *เอกสารวิชาการ อุตุนิยมวิทยาน่ารู้เพื่อการเกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.* สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพฯ. 139 หน้า.

Table 1 Soil analysis data, rate of chemical fertilizer on farm test plots in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, 2020

Farmer name	Soil pH	Total N	OM (%)	Available phosphorus (ppm)	Exchangeable Potassium (ppm)	Rate of N-P2O5-K2O (kg/0.25 rai)
1. Mr.Sumnoua	5.08	0.099	1.98	34	164	7.5-2.25-1.75
2. Mr.Somnuek Rak.	5.04	0.098	1.96	27	109	7.5-2.25-1.75
3. Mrs.Sunisa	4.79	0.147	2.94	7	340	4.75-4.25-1.75
4. Mr.Bunthing	6.4	0.109	2.18	11	191	2.5-4.25-1.75
5. Mr.Pradit	4.93	0.149	2.97	12	196	2.5-4.25-1.0
6. Mr.Sumrouy	4.62	0.115	2.31	12	121	2.5-4.25-1.0
7. Mr.Somnuek Rum.	4.66	0.044	0.87	31	45	7.5-2.25-1.75
8. Mr.Chalou	5.07	0.092	1.85	73	176	7.5-2.25-1.75

9. Mr.Charoon	4.91	0.08	1.6	10	94	4.75-4.25-1.75
10. Mrs.Sompong	5.17	0.07	1.4	26	204	4.75-4.25-1.75

Table 2 Comparison of yield, cost, income, return profit and benefit cost ratio (BCR) of waxy corn produced between using farmers and DOA technologies on master plots in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, 2020

Farmer name	Yield Kg/ rai		Cost Baht/ rai		Income Baht/ rai		Return profit Baht/ rai		BCR	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
1. Mr.Sumnoua	2,199	2,070	4,811	4,751	21,990	20,700	17,179	15,949	4.57	4.36
2. Mr.Somnuek Rak.	2,666	2,666	5,877	6,488	26,600	26,600	20,783	20,172	4.53	4.10
3. Mrs.Sunisa	1,563	1,014	3975	4483	15,630	10,140	11,655	5,657	3.93	2.26
4. Mr.Bunthing	2,041	1,872	6,070	6,081	20,410	18,720	14,340	12,639	3.36	3.08
5. Mr.Pradit	1,560	1,441	4,695	4,673	15,600	14,410	10,905	9,737	3.32	3.08
6. Mr.Sumrouy	2,667	2,280	6,664	8,494	26,670	22,800	20,006	14,306	4.00	2.68
7. Mr.Somnuek Rum.	1,968	1,632	6,117	6,363	19,680	16,320	13,563	9,957	3.22	2.56
8. Mr.Chalou	2,462	2,336	6,718	7,152	24,620	23,360	17,902	16,208	3.66	3.27
9. Mr.Charoon	1,986	1,879	4,939	5,628	19,860	18,790	14,921	13,162	4.02	3.34
10. Mrs.Sompong	1,934	1,512	5,267	5,403	19,340	15,120	14,073	9,717	3.67	2.80
Average	2,105	1,870	5,513	5,952	21,040	18,696	15,533	12,750	3.83	3.15

Table 3 Comparison of the height and yield of waxy corn between farmers and DOA technologies on master plots in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, 2022

Farmer name	High (cm)		whole shell yield (Kg/ rai)		peel yield (Kg/ rai)	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
1. Ms.Wipha	164	172	1,386	1,165	1,017	857
2. Mr.Somnuek Rak.	198	208	1,418	1,547	1,284	1,340
3. Mrs.Sunisa	190	183	2,224	2,060	1,843	1,641
4. Mr.Bunthing	155	139	2,396	1,941	1,848	1,525
5. Mr.Pradit	152	168	1,755	1,632	1,337	1,269
6. Mr.Sumrouy	194	161	2,453	1,925	2,140	1,619
7. Mr.Somnuek Rum.	169	148	1,832	1,438	1,579	1,168
8. Ms.Bunsong	204	177	2,133	1,635	1,706	1,351
9. Mr.Charoon	180	168	1,955	1,408	1,472	1,120

10. Mrs.Sompong	170	156	1,803	1,289	1,525	1,082
Average	178	168	1,936	1,604	1,575	1,297

Topic	Level of satisfaction				
	The most (5)	High (4)	Moderate (3)	Low (2)	Least (1)
1. Application of chemical fertilizer according to soil analysis value together with PGPR-I bio-fertilizer, reduce costs.	50%	40%	10%		
2. Application of chemical fertilizer according to soil analysis value together with PGPR-I bio-fertilizer, increase corn yield.	20%	80%			
3. Using PGPR-I bio-fertilizer will increase the roots of corn.	50%	40%	10%		
4. Using PGPR-I bio-fertilizer will reduce usage of chemical fertilizers.	30%	50%	20%		
5. Using PGPR-I bio-fertilizer will improves corn production efficiency.	20%	50%	20%		
6. To use chemical fertilizers according to soil analysis values together with PGPR-I bio-fertilizer in corn production.	30%	60%	10%		
7. Proper use of PGPR-One bio-fertilizer.		90%	10%		

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

Figure 1 The clarification of research objectives to farmers and relevant stakeholders at Ban Mai Subdistrict, Phra Nakhon Si Ayutthaya District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, 2020

Figure 2 Soil sampling from participating farmer plots to send for analysis before starting the experiment, 2020

Figure 3 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, 2022

Figure 4 Monitoring of corn pest outbreaks in the experimental fields of farmers. A) Infestation characteristics of the fall armyworm and B) Downy mildew disease symptoms, 2020

Figure 5 Waxy corn cultivation by cultivating corn seeds with PGPR-I bio-fertilizer and chemicals to prevent the fall armyworms before planting, 2022

Figure 6 A survey of the spread of fall armyworms in master plant plot, 2022

Figure 7 Waxy corn yields in agricultural test plots compared between farmers and DOA technologies on master plots, 2022

การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง
Testing of Technology for Recovering the Pomelo Orchard with Fruit Falling Problem from the Greening Disease

วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/] นิศารัตน์ ทวีนุต[2/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/] อรัญญา ภู่วิไล[1/]
Watchara Suwanart[1/] Wareerat Sompratoom[1/] Nisarat Thaweenut[2/] Kruawan Boonngoen[1/]
Aranya Puwilai[1/]

ABSTRACT

Regarding the trial package on the production technology for recovering the pomelo trees with fruit falling problem from the greening disease, the Khaw Taengkwa Pomelo trees in the orchard was 7 years old or higher with history of the greening disease destroy in Chai Nat Province. Regarding fruit falling percentage and the average fruit number per tree in 2019 – 2021, the average fruit number per tree in 2021 were found with significant difference between the DOA technology and the framer's technology whereas the average fruit number per tree was not significantly different. Regarding the quality characteristics, the DOA technology and the framer's technology were not significant different in terms of fruit weight, fruit pulp weight, fruit peel thickness, pulp sweetness, and citric acid percentage. According to the analyzing results on economic data per rai in terms of cost, income, and net income; the DOA technology had less cost but more income and net income per rai than those of the framer's technology with the significant difference. About the satisfaction on the technological package, the agriculturist participants were mostly satisfied with the utilization of biofertilizers and use of chemical fertilizer according to the growth period of the pomelo trees. The following rank of satisfaction were on use of technology for preventing insect transmission of the greening disease, and pruning after the harvest respectively.

Keywords: Citrus greening disease, KhawTaengkwa pomelo, recovering the pomelo orchard

บทคัดย่อ

การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง ศึกษาในปี 2562-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงในสวนส้มโอขาวแตงกวาของพื้นที่จังหวัดชัยนาท ที่มีประวัติผลร่วงจากการเข้าทำลายของโรคกรีนนิ่ง ในการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วง

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150
Office of Agricultural Research and Development Region 5, Sapphaya district, Chai Nat province 17150
[2/] กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Agricultural Production Sciences Research and Development Division, Chatuchak, Bangkok, 10900

ของผลและจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นในปี 2564 ของกรรมวิธีทดสอบแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกร ลักษณะคุณภาพในกรรมวิธีทดสอบให้ได้แก่ น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือก ค่าความหวาน และเปอร์เซ็นต์กรดซิติกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกร ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในกรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิต่อไร่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรแตกต่างกันทางสถิติ การประเมินความพึงพอใจต่อชุดเทคโนโลยีของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบมีความพึงพอใจต่อการใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์และการให้ปุ๋ยเคมีตามระยะการเจริญเติบโตของส้มโอมากที่สุด รองลงมาคือเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงพาหะนำโรคกรีนนิ่งและการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตามลำดับ

คำหลัก: โรคกรีนนิ่ง ส้มโอขาวแตงกวา การฟื้นฟูสวนส้มโอ

คำนำ

ส้มโอขาวแตงกวาเป็นพืชท้องถิ่นที่มีมูลค่าสูงของจังหวัดชัยนาท เป็นพืชประจำถิ่นที่ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Identifications; GI) โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา ใช้ชื่อว่า “ส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท” เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2549 มีลักษณะทางกายภาพและคุณภาพที่เป็นเอกลักษณ์ของส้มโอขาวแตงกวาชัยนาทคือ รูปทรงกลมแป้นไม่มีจุก ก้นผลป้านจนถึงเว้าเล็กน้อย เปลือกผิวสีเขียว ผิวเรียบเป็นมัน ต่อมน้ำมันละเอียด เมื่อแก่เต็มที่ต่อมน้ำมันจะห่างและมีขนาดใหญ่ขึ้น เปลือกชั้นในสีขาวหนาประมาณ 1.8 - 2.7 เซนติเมตร เนื้ออยู่ในลักษณะเบียดกันแน่นไม่แตกแกะออกง่าย กุ้งนิ่ม แห้ง มีสีครีมสดใสเป็นเงาหรือสีขาวอมเหลือง บางครั้งอาจพบสีชมพูเรื่อ ๆ เล็กน้อยขึ้นอยู่กับอายุของต้นส้มโอ มีรสชาติหวานแหลมอมเปรี้ยวเล็กน้อย ไม่แฉะน้ำ และไม่มีรสขมติดลิ้น แต่พบว่าการผลิตส้มโอปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนประสบปัญหาผลผลิตลดลง จากการสัมภาษณ์ชาวสวนในพื้นที่ระบุว่าพบปัญหาผลส้มโอร่วงเมื่อมีอายุผล 4-5 เดือน ซึ่งอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสมประมาณ 7 เดือนครึ่ง ทำให้ผลผลิตเสียหายไม่มีคุณภาพและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เกิดความเสียหายต่อชาวสวนเป็นอย่างมาก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้เข้าสำรวจพื้นที่แหล่งผลิตส้มโอขาวแตงกวาที่สำคัญในจังหวัดชัยนาทร่วมกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งในการลงพื้นที่ครั้งนั้นได้เก็บตัวอย่างใบส้มโอในแปลงเกษตรกรจำนวน 182 ตัวอย่าง ส่งวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus* Liberibacter asiaticus สาเหตุโรคกรีนนิ่ง (Greening disease) ซึ่งเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้ผลส้มโอร่วงก่อนกำหนดเก็บเกี่ยว พบว่ามีเชื้อดังกล่าวถึง 97 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างทั้งหมด คณะผู้วิจัยและกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาในจังหวัดชัยนาทได้ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยวิธีการฟื้นฟูต้นส้มโอขาวแตงกวาที่มีอยู่ให้สามารถมีผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานได้แก่ การใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ การจัดการปุ๋ยตามช่วงระยะการเจริญเติบโตของส้มโอ การไว้จำนวนผลที่เหมาะสม เป็นการช่วยฟื้นฟูต้นส้มโอที่ทรุดโทรมให้มีความแข็งแรงสมบูรณ์มากขึ้น รวมถึงการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรคกรีนนิ่ง โดยการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง ซึ่งมีระยะเวลาดำเนินงานเริ่มต้นตุลาคม ปี 2559 สิ้นสุดกันยายน ปี 2564 เป็นการดำเนินงานในพื้นที่ร่วมกับกลุ่มเกษตรกรชาวสวนที่เป็นแหล่งผลิตส้มโอขาวแตงที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. ป้ายแท็ค	6. มีด	11. ปุ๋ย 46-0-0
2. จอบ	7. กรรไกร	12. ปุ๋ย 18-46-0
3. เสียม	8. ปุ๋ยคอก	13. ปุ๋ย 0-0-60
4. ถังเก็บตัวอย่างดิน	9. ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	14. ถังผสมปุ๋ย
5. ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต	10. ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างดินและส้มโอ	15. สารเคมีกำจัดแมลง

- วิธีการ

1. การคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรที่จะร่วมดำเนินการทดลอง

1.1 คัดเลือกพื้นที่ปลูกที่มีต้นส้มโอขาวแตงกวาอายุ 5 ปีขึ้นไปที่ให้ผลผลิตแล้วและมีปัญหาผลร่วงก่อนอายุการเก็บเกี่ยว พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนของการดำเนินงานให้กับเกษตรกรที่ร่วมทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง

1.2 สุ่มเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เพื่อแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2553)

2. การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร โดยดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรตำบลศิลาดาน อำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท 10 ราย รายละ 2 ไร่ ดังนี้

เทคโนโลยี	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การตัดแต่งกิ่งหลังเก็บผลผลิต	หลังเก็บผลผลิตส้มปีให้เกษตรกรตัดแต่งไว้กิ่งที่สมบูรณ์ แข็งแรง	เล็กน้อย
2. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์	ใส่ปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้วอัตรา 30 กิโลกรัมต่อต้น โดยผสมปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา อัตรา 50 กรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต อัตรา 100 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่
3. การใส่ปุ๋ยทางดิน 3.1 บำรุงต้น	ใส่ปุ๋ยเคมีตามลักษณะเนื้อดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ในดินร่วนปนทรายและดินทรายใส่อัตรา 200-200-200 กรัมต่อต้น ดินร่วนเหนียวและดินเหนียว 200-120-120 กรัมต่อต้น (N-P_2O_5-K_2O)	ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น หรือใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น ใส่เดือนละ 1 ครั้ง
3.2 ระยะสร้างตาดอก (ก่อนออกดอก 1-2 เดือน)	ใส่ปุ๋ยเคมีตามลักษณะเนื้อดินในดินร่วนปนทรายและดินทรายใส่อัตรา 200-200-350 กรัมต่อต้น ดินร่วนเหนียวและดินเหนียว 120-120-320 กรัมต่อต้น (N-P_2O_5-K_2O)	ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น ใส่เดือนละ 1 ครั้ง

เทคโนโลยี	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
3.3 ในระยะติดผลเมื่อผลอายุไม่เกิน 1 เดือน (หลังดอกบาน 1 เดือน)	ใส่ปุ๋ยเคมีตามลักษณะเนื้อดิน ในดินร่วนปนทรายและดินทรายใส่อัตรา 200-200-400 กรัมต่อต้น ดินร่วนเหนียวและดินเหนียว 160-160-280 กรัมต่อต้น (N-P_2O_5-K_2O)	ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น ใส่เดือนละ 1 ครั้งไปจนผลส้มโออายุ 6 เดือน
3.4 เมื่อผลอายุ 4.5 ถึง 5 เดือน	ใส่ปุ๋ยเคมีตามลักษณะเนื้อดิน ในดินร่วนปนทรายและ ดินทรายใส่อัตรา 0-0-240 กรัมต่อต้น ดินร่วนเหนียวและดินเหนียว 0-0-120 กรัมต่อต้น (N-P_2O_5-K_2O)	ไม่ใส่
3.5 เมื่อผลอายุมากกว่า 6 เดือน	ไม่ใส่	ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 0.5-1กิโลกรัมต่อต้น
4. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรคกรีนนิ่ง	สุ่มสำรวจเพลี้ยไก่แจ้ในช่วงที่ส้มโอสร้างตุ่มตาและผลิยอดอ่อน หากพบพ่นด้วยสารเคมีอย่างใดอย่างหนึ่งต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนี้ - อิมิดาโคลพริด (กลุ่ม4A) 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร - ไดโนทีฟูแรน (กลุ่ม4A) 10% WP อัตรา 4 กรัม - โคลไทอะดินิน (กลุ่ม4A) 16% SG อัตรา 2 กรัม - แลมป์ดาไซฮาโลทริน (กลุ่ม3A) 2.5% CS อัตรา 15 มิลลิลิตร - แลมป์ดาไซฮาโลทริน (กลุ่ม3A) หรือไทอะมิโทแซม (กลุ่ม4A) 14.1% 10.6% ZC อัตรา 4 มิลลิลิตร	พ่นช่วงส้มโอผลิยอดอ่อน ในน้ำ 20 ลิตรดังนี้ - อิมิดาโคลพริด (กลุ่ม4A) 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร - หรือไซเพอร์เมทริน (กลุ่ม3A) 6.25% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร - หรืออะบาเม็กติน (กลุ่ม6) 1.8% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร
5. การตัดแต่งผล	ผลที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ผลเบี้ยว ผลติดกันหลายผล ผลที่ถูกแมลงทำลาย แคระแกร็น	ไม่ตัด

3. การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานต่อชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง จากแบบสัมภาษณ์

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรเครือข่ายผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่ผลิตสำคัญของจังหวัดชัยนาท โดยประสานงานกับสำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องประชาสัมพันธ์ สร้างการรับรู้ถึงแนวทางการปฏิบัติเพื่อฟื้นฟูสวนส้มโอขาวแตงกวา โดยใช้แปลงทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่งเป็นแหล่งเรียนรู้

- ระยะเวลาดำเนินงาน

ดำเนินการทดลอง 4 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2559 และสิ้นสุด กันยายน 2564

- สถานที่ดำเนินการวิจัย

แปลงปลูกส้มโอขาวแตงกวาของเกษตรกรที่ตำบลศิลาดาน อำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท

- บันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินและการติดตามปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน
2. บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล จำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น
3. บันทึกข้อมูลลักษณะคุณภาพ ได้แก่ น้ำหนักผล ความหนาเปลือก ความหวาน เปอร์เซ็นต์กรดซิตริก
4. บันทึกข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ
5. บันทึกความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานต่อชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรที่จะร่วมดำเนินการทดลอง

1.1 ได้เกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดลองจำนวน 10 ราย รวมพื้นที่ 20 ไร่ โดยเกษตรกรทั้งหมดอยู่ในพื้นที่ตำบลศิลาดาน อำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท ซึ่งเป็นแหล่งผลิตส้มโอขาวแตงกวาที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท เป็นแปลงปลูกส้มโอขาวแตงกวาที่ให้ผลผลิต มีอายุต้น 5 ปีขึ้นไป และมีปัญหาผลร่วงก่อนอายุการเก็บเกี่ยวจากโรคกรีนนิ่ง (Table 1)

1.2 จากการเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกส้มโอขาวแตงกวาของเกษตรกรที่ร่วมดำเนินโครงการ (Table 2) จำนวน 10 ราย เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึกของดิน 0-15 เซนติเมตร พบว่ามีค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ต่ำสุด 5.52 สูงสุด 7.35 ซึ่งเป็นกรดจัด (strongly acid) จำนวน 1 แปลง เป็นกรดปานกลาง (moderately acid) จำนวน 2 แปลง เป็นกรดเล็กน้อย (slightly alkaline) จำนวน 5 แปลง และเป็นกลาง (neutral) จำนวน 2 แปลง สำหรับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic Matter) ต่ำสุด 1.30% สูงสุด 3.23% ปริมาณอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างสูง (MH) จำนวน 1 แปลง ปานกลาง (M) จำนวน 6 แปลง ค่อนข้างต่ำ (ML) จำนวน 3 แปลง ปริมาณไนโตเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ต่ำสุด 0.07% สูงสุด 0.16% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) ต่ำสุด 38 ppm สูงสุด 882 ppm ทั้ง 10 แปลงที่ร่วมดำเนินโครงการมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินสูงมาก (very high) เพียงพอกับความต้องการของพืชและเหลือใช้มีผลทำให้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด และมีธาตุฟอสฟอรัสสำรองไว้ใช้ต่อไปได้อีก โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Available Potassium) ต่ำสุด 104 ppm สูงสุด 660 ppm โดยโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงจำนวน 1 แปลง คือปริมาณโพแทสเซียมในดินมีเพียงพอกับความต้องการของพืช มีผลทำให้ได้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก จำนวน 9 แปลง คือปริมาณโพแทสเซียมในดินมีเพียงพอกับความต้องการของพืชและเหลือใช้มีผลทำให้ได้ผลผลิต 100% ของผลผลิตสูงสุด และมีธาตุโพแทสเซียมสำรองไว้ใช้ต่อไปได้อีก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) ในการติดตามจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินของกรรมวิธีทดสอบจากดินในแปลงเกษตรกรทุกแปลงพบเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัยอยู่ในรากของเชื้อรา *Penicillium pinophilum* ที่ได้จากปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวนโคโลนี 100-10,000 โคโลนีต่อดิน 1 กรัม และพบจำนวนสปอร์เชื้อราในสกุล *Glomus* spp. ซึ่งได้จากปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า จำนวน 1-16 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัยอยู่ในรากส้มโอ 6.7-83.3% ตามคู่มือปุ๋ยชีวภาพของกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2564) ระบุว่าปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่าและปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตจะช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิดที่ถูกตรึงอยู่ในดินในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ให้เป็นรูปประโยชน์กับพืชมากขึ้น โดยจุลินทรีย์กลุ่มนี้จะสร้างกรดอินทรีย์หรือเอนไซม์บางชนิด เพื่อละลายธาตุอาหารที่ถูกตรึงอยู่ในดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้

2. การจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีซึ่งเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

2.1 เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของส้มโอขาวแตงกวาในแปลงเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงาน ในปี 2562 กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนผลเฉลี่ย 21.70 ผลต่อต้น กรรมวิธีเกษตรกร 18.88 ผลต่อต้น ปี 2563 กรรมวิธีทดสอบ มีจำนวนผลเฉลี่ย 17.30 ผลต่อต้น กรรมวิธีเกษตรกร 16.47 ผลต่อต้น ซึ่งทั้ง 2 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2564 กรรมวิธีทดสอบ มีจำนวนผลเฉลี่ย 24.82 ผลต่อต้น กรรมวิธีเกษตรกร 20.20 ผลต่อต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลส้มโอขาวแตงกวาในปี 2562 กรรมวิธีทดสอบ 43.20% กรรมวิธีเกษตรกร 66.00% ปี 2563 ในกรรมวิธีทดสอบมีการร่วง 20.40% กรรมวิธีเกษตรกร 25.75% ปี 2564 กรรมวิธีทดสอบ มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลจำนวน 47.60% กรรมวิธีเกษตรกร 59.60% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3-4)

2.2 การบันทึกข้อมูลลักษณะคุณภาพของส้มโอหลังเก็บผลผลิตเปรียบเทียบระหว่าง 2 กรรมวิธี ในปี 2562 - 2564 (Table 5) พบว่าน้ำหนักผลเฉลี่ยในกรรมวิธีทดสอบ 1,256.50 1,077 และ 1,268 กรัมต่อผล กรรมวิธีเกษตรกรน้ำหนักผลเฉลี่ย 1,250 1,050 และ 1,245 กรัมต่อผล ตามลำดับ น้ำหนักเนื้อเฉลี่ยในกรรมวิธี 611.50 458.50 และ 686 กรัมต่อผล กรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 653 424 และ 693 กรัมต่อผล ตามลำดับ ความหนาเปลือกเฉลี่ยในกรรมวิธีทดสอบ 24.90 20.43 และ 24 มม. ในกรรมวิธีเกษตรกรมีความหนาเปลือกเฉลี่ย 24.15 21.52 และ 24.59 มม. ตามลำดับ ค่าความหวานเฉลี่ยในกรรมวิธีทดสอบ 9.60 8.65 และ 9.70 องศาบริกซ์ กรรมวิธีเกษตรกรมีค่าความหวานเฉลี่ย 10 8.75 และ 9.75 องศาบริกซ์ ตามลำดับ กรดซิตริกเฉลี่ยในกรรมวิธีทดสอบเท่ากับ 0.67% 0.57% และ 0.55% ในกรรมวิธีเกษตรกร 0.64% 0.59% และ 0.57% ตามลำดับ ทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ผลสอดคล้องกับลักษณะคุณภาพของส้มโอขาวแตงกวาจากการสุ่มเก็บผลและบันทึกคุณภาพในห้องปฏิบัติการเพื่อจัดทำแผนที่สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Identifications; GI) ส้มโอขาวแตงกวาในปี 2553 ที่มีน้ำหนักผล 1,389-2,055 กรัม ความหนาเปลือก 13-22 มม. ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ 8.8-10 องศาบริกซ์และปริมาณกรดซิตริก 0.38-0.56 เปอร์เซ็นต์ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2553)

2.3 จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ของกรรมวิธีทดสอบจำนวน 18,323.30 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร จำนวน 15,119.20 บาทต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตส้มโอขาวแตงกวาในกรรมวิธีทดสอบจำนวน 1,407.29 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีเกษตรกร 1,127.16 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ยหลังจากจำหน่ายผลส้มโอที่ราคาเฉลี่ย 35 บาทต่อกิโลกรัม ในกรรมวิธีทดสอบมีรายได้ 49,255.29 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรจำนวน 39,450.60 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ยที่เกษตรกรได้รับต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบจำนวน 30,929.29 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 24,331.40 บาทต่อไร่ จะเห็นว่ารายได้เฉลี่ยต่อไร่และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จำนวน 9,804.69 บาทต่อไร่ และ 6,597.89 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตส้มโอต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 280.13 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จำนวน 3,204.10 บาทต่อไร่ (Table 6) ซึ่งต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการจ้างแรงงานตัดแต่งกิ่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะฝีมือและประสบการณ์

3. จากการประเมินความพึงพอใจต่อชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรค กรีนนิ่ง สรุปได้ดังนี้

3.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรที่ร่วมดำเนินการเป็นเพศหญิงจำนวน 7 ราย เพศชาย จำนวน 3 ราย อายุระหว่าง 41-50 ปี จำนวน 3 ราย อายุระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 5 ราย อายุมากกว่า 60 ปีจำนวน 2 ราย ระดับการศึกษาประถมศึกจำนวน 4 ราย ระดับมัธยมศึกษาจำนวน 6 ราย ลักษณะการถือครองพื้นที่เป็นของตนเองทั้ง

10 ราย แหล่งเพื่อการเกษตรจากบ่อบาดาลทั้ง 10 ราย ประสบการณ์จากการปลูกส้มโอขาวแตงกวาระหว่าง 1-10 ปี จำนวน 2 ราย มากกว่า 10 ปี จำนวน 8 ราย

3.2 ความพึงพอใจด้านกระบวนการในการบริหาร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.2.1 การให้ความรู้และบริการที่ระบบ ขั้นตอน ชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.3 อยู่ระดับพอใจมาก

3.3 ความพึงพอใจต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่

3.3.1 เจ้าหน้าที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการให้บริการ เช่น สามารถตอบคำถามชี้แจงข้อสงสัยให้คำแนะนำช่วยแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ค่าเฉลี่ย 4.5 อยู่ระดับพอใจมาก

3.3.2 เจ้าหน้าที่รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของท่าน ค่าเฉลี่ย 4.4 อยู่ระดับ พอใจมาก

3.4 ความพึงพอใจต่อชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง ปี 2564

3.4.1 เป็นโครงการหรือกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการ ค่าเฉลี่ย 4.3 อยู่ระดับพอใจมาก

3.4.2 ความพึงพอใจต่อการตัดแต่งกิ่งหลังเก็บผลผลิต ค่าเฉลี่ย 4.4 อยู่ระดับพอใจมาก

3.4.3 ความพึงพอใจต่อการใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ค่าเฉลี่ย 4.6 อยู่ระดับพอใจมากที่สุด

3.4.4 ความพึงพอใจต่อการใส่ปุ๋ยทางดิน ในระยะบำรุงต้น ระยะสร้างตาดอก ระยะติดผล ระยะผลอายุมากกว่า 6 เดือน ค่าเฉลี่ย 4.6 อยู่ระดับพอใจมากที่สุด

3.4.5 ความพึงพอใจต่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (คำแนะนำการกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้ม) ค่าเฉลี่ย 4.5 อยู่ระดับพอใจมาก

3.4.6 ความพึงพอใจต่อโครงการในภาพรวมเทคโนโลยี ค่าเฉลี่ย 4.4 อยู่ระดับพอใจมาก

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรเครือข่ายผู้ปลูกส้มโอขาวแตงกวาในพื้นที่ผลิตสำคัญของจังหวัดชัยนาท สามารถถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยีการผลิตส้มโอขาวแตงกวาจังหวัดชัยนาท ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอ จำนวน 3 ครั้ง ผู้ได้รับการถ่ายทอดจำนวน 189 ราย และร่วมการเสวนาแนวทางการพัฒนาส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท เนื่องในงานวันส้มโอขาวแตงกวาจังหวัดชัยนาทและของดีศรีท้องถิ่น จำนวน 2 ครั้ง ในปี 2562 และปี 2563

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้เทคโนโลยีร่วมกันแบบผสมผสาน ได้แก่ การใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์จากปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่า ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต การตัดแต่งกิ่งที่ถูกทำลายจากโรคและแมลง การไว้จำนวนผลที่เหมาะสม รวมถึงการจัดการปุ๋ยเคมีตามระยะความต้องการของส้มโอ เพื่อฟื้นฟูส้มโอขาวแตงกวาที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่งในแหล่งปลูกสำคัญของจังหวัดชัยนาท จากเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถฟื้นฟูต้นส้มโอขาวแตงกวาที่มีประวัติการเข้าทำลายของเชื้อ *Candidatus* Liberibacter asiaticus สาเหตุโรคกรีนนิ่ง ทำให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตส้มโอต่อไร่ รายได้เฉลี่ยต่อไร่และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ลดเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลส้มโอขาวแตงกวาก่อนเก็บเกี่ยวได้

2. การใช้ปุ๋ยเคมีตามระยะความต้องการของส้มโอตามคำแนะของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นการใช้แม่ปุ๋ยใส่ตามความต้องการของส้มโอในระยะต่าง ๆ มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับกรรมวิธีเดิมของเกษตรกร และไม่ทำให้ส้มโอสูญเสียลักษณะคุณภาพที่ ทั้งน้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือกและค่าความหวาน

3. ความพึงพอใจต่อโครงการในภาพรวมเทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอขาวแตงกวาที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง อยู่ในระดับพอใจมาก

4. จากการดำเนินงานวิจัยได้องค์ความรู้ใหม่เรื่อง “ชุดเทคโนโลยีและวิธีการจัดการที่เหมาะสมกับพื้นที่ในการฟื้นฟูการผลิตส้มโอขาวแตงกวาที่มีปัญหาผลร่วงจากโรคกรีนนิ่ง”

5. เพื่อให้การจัดการปัญหาผลร่วงของส้มโอขาวแตงกวาจากโรคกรีนนิ่งอย่างยั่งยืน ควรมีการวางแผนขยายผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูต้นส้มโอขาวแตงกวา ให้กระจายทั่วแหล่งปลูกที่สำคัญในจังหวัดชัยนาท ควบคู่กับการสร้างสวนใหม่ส้มโอขาวแตงกวาปลอดโรคกรีนนิ่งแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยมีหน่วยงานในพื้นที่ร่วมขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่กลุ่มเกษตรกรผ่านงบประมาณของจังหวัดชัยนาท จนนำไปสู่ความยั่งยืนในการปลูกส้มโอขาวแตงกวาต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอขาวแตงกวาตำบลศิลาดาน อำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริม ววน.ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนเพื่อการวิจัย และงานวิจัยนี้จะไม่สามารถสำเร็จได้โดยสมบูรณ์ได้หากขาดความร่วมมือของพนักงาน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของกลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. *การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน*. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน สืบค้นจาก: http://r07.ldd.go.th/Web/12_Major/Data/paper9.pdf [มกราคม 2562].

กรมวิชาการเกษตร. 2564. *คู่มือ...ปุ๋ยชีวภาพ.* กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 33 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ.* กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพ.

นันทรัตน์ ศุภกำเนิด .2558. *ข้อห่วงใยและคำแนะนำในการใช้สารปฏิชีวนะกับการรักษาโรคกรีนนิ่งของส้ม.* วารสารเคหการเกษตร. 39 (10): 118-122.

พงษ์นาถ นาถวรานันต์ กัญญา สอนสนิทและสุวิมล เรืองศรี. 2556. *การศึกษาสาเหตุการร่วงของผลก่อนการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในรอบปีของส้มโอพันธุ์ทองดีและขาวน้ำผึ้งในเขตลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี-แม่กลอง*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. สืบค้นจาก: www.trf.or.th. [5 เมษายน 2559].

ไมตรี พรหมมินทร์. 2548. *โรคกรีนนิ่งหรือใบเหลืองต้นโทรม.* วารสารเคหการเกษตร. 26 (11): 126-135.

สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท. 2564. *ข้อมูลส้มโอขาวแตงกวา*. ข่าวประชาสัมพันธ์. สืบค้นจาก: http://www.chainat.doae.go.th/?p=1531 [มกราคม 2565].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 1. 2553. *การประเมินผลโครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการผลิตส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท*. 15 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2553. *การจัดทำแผนที่สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ "ส้มโอขาวแตงกวาชัยนาท".* พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กทม. 125 หน้า.

สุดาวรรณ มีเจริญ ณัฐพล วิโรจนะและสุธน สุวรรณบุตร. มปป. *เทคโนโลยีการผลิตส้มโอปลอดโรคและกระจายพันธุ์.* ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร. 66 หน้า.

Table 1 Farmers location of tested of technology for recovering the pomelo orchard with fruit falling problem from the greening disease in Chainat province during 2018-2020

No.	Farmer name	Location	
1.	Supannee Wisupak	X = 616.833	Y = 1700.138
2.	Chawee Inthum	X = 615.880	Y = 1699.301
3.	Sukum Kinjui	X = 616.989	Y = 1698.675
4.	Porntip Panpom	X = 616.017	Y = 1699.188
5.	Prateung Muagsira	X = 615.926	Y = 1699.083
6.	Jumnain Pumfhang	X = 615.965	Y = 1699.258
7.	Sutep Kengsarikit	X = 616.912	Y = 1689.771
8.	Supap Suksumran	X = 616.560	Y = 1699.089
9.	Jarunee Suksumran	X = 616.391	Y = 1698.915
10.	Nittaya Boonket	X = 615.920	Y = 1699.464

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

Farmer	Soil pH	OM (%)	Total nitrogen (%)	Available phosphorus (ppm)	Exchangeable potassium (ppm)
No. 1	6.24	1.92	0.10	100.00	329.00
No. 2	5.52	1.30	0.07	82.00	217.00
No. 3	5.76	3.23	0.16	88.00	660.00
No. 4	7.35	1.91	0.10	55.00	224.00
No. 5	6.00	1.48	0.07	95.00	262.00
No. 6	6.58	1.47	0.07	253.00	261.00
No. 7	6.44	1.60	0.08	238.00	177.00
No. 8	6.57	2.04	0.10	38.00	194.00
No. 9	6.12	2.26	0.11	124.00	104.00
No. 10	6.82	2.45	0.12	86.00	227.00

Table 3 Number of fruits falling percentage between the DOA technology and the farmer's technology, Chainat province during 2018-2020

Farmer	2018 Fruits falling (%)		2019 Fruits falling (%)		2020 Fruits falling (%)	
	DOA technology	Framer's technology	DOA technology	Framer's technology	DOA technology	Framer's technology
No. 1	36.00	52.00	25.00	32.00	56.00	72.00
No. 2	20.00	64.00	18.00	25.00	60.00	64.00
No. 3	48.00	84.00	20.00	24.00	44.00	68.00
No. 4	44.00	60.00	24.00	30.00	64.00	68.00
No. 5	56.00	72.00	26.00	29.00	40.00	64.00
No. 6	52.00	84.00	20.00	27.00	32.00	52.00
No. 7	48.00	44.00	25.00	35.00	48.00	64.00
No. 8	40.00	36.00	20.40	25.70	36.00	28.00
No. 9	36.00	76.00	19.00	25.00	68.00	56.00
No. 10	52.00	88.00	27.00	30.00	28.00	60.00
average	43.20	66.00	20.40	25.70	47.60	59.60
T-test	*		*		*	

* = statistically significant difference

Table 4 Number of pomelo fruit per tree between the DOA technology and the farmer's technology, Chainat Province during 2018-2020

Farmer	2018 Number of fruits		2019 Number of fruits		2020 Number of fruits	
	DOA technology	Farmer's technology	DOA technology	Farmer's technology	DOA technology	Farmer's technology
No. 1	22.50	9.50	20.00	17.00	28.20	14.80
No. 2	21.00	39.00	16.75	18.00	28.60	19.00
No. 3	15.75	17.00	17.00	14.00	26.80	25.40
No. 4	18.75	18.75	17.00	16.25	10.80	10.00
No. 5	17.25	14.75	16.25	16.00	21.80	16.00
No. 6	15.50	15.00	16.50	17.75	19.20	17.20
No. 7	19.75	16.50	20.00	19.50	23.80	18.20
No. 8	17.25	14.00	15.73	14.98	39.40	38.40
No. 9	20.50	14.00	16.25	15.75	26.40	24.40
No. 10	48.75	30.25	17.50	15.50	23.20	18.60
average	21.70	18.88	17.30	16.47	24.82	20.20
T-test	ns		ns		*	

* = statistically significant difference

ns = not statistically significant difference

Table 5 Average of fruit weight, drained weight, peel thickness, sweetness and citric acid percentage between the DOA technology and the farmer's technology, Chainat province during 2018-2020

Years	Fruit weight (g)		Drained weight (g)		Peel thickness (mm)		Sweetness (Brix)		Citric acid (%)	
	DOA technology	Farmer's technology	DOA technology	Farmer's technology	DOA technology	Farmer's technology	DOA technology	Farmer's technology	DOA technology	Farmer's technology
2018	1,256.50	1,250.00	611.50	653.00	24.90	24.15	9.60	10.00	0.67	0.64
2019	1,075.00	1,050.00	458.50	424.00	20.43	21.52	8.65	8.75	0.57	0.59
2020	1,268.00	1,245.00	686.00	693.00	24.00	24.59	9.70	9.75	0.55	0.57
T-test	ns		ns		ns		ns		ns	

ns = not statistically significant difference

Table 6 Average of fruit weight costs income and return profit between the DOA Technology and the farmer's Technology, Chainat Province in 2020

Farmer	Fruit weight (kg/rai)		Costs (Baht/rai)		Income (Baht/rai)		Return profit (Baht/rai)	
	DOA Technology	Farmer's Technology	DOA Technology	Farmer's Technology	DOA Technology	Farmer's Technology	DOA Technology	Farmer's Technology
No. 1	1,598.94	825.84	19,180.00	12,520.00	55,962.90	8,904.40	36,775.90	16,384.40
No. 2	1,621.62	1,060.20	23,645.00	26,113.00	56,756.70	37,107.00	33,109.70	10,994.00
No. 3	1,519.56	1,417.32	16,587.00	13,048.00	53,184.60	49,606.20	36,597.60	36,558.20
No. 4	612.36	558.00	17,284.00	12,500.00	21,432.60	19,530.00	4,145.60	7,030.00
No. 5	1,236.06	892.80	15,923.00	9,295.00	43,262.10	31,248.00	27,335.10	21,953.00
No. 6	1,088.64	959.76	17,796.00	16,472.00	38,102.40	33,591.60	20,305.40	17,119.60
No. 7	1,349.46	1,015.56	15,883.00	11,706.00	47,231.10	35,544.60	31,344.10	23,838.60
No. 8	2,233.98	2,142.72	17,686.00	17,010.00	78,189.30	74,995.20	60,502.30	57,985.20
No. 9	1,496.88	1,361.52	20,308.00	16,998.00	52,390.80	47,653.20	32,083.80	30,655.20
No. 10	1,315.44	1,037.88	18,941.00	15,530.00	46,040.40	36,325.80	27,093.40	20,795.80
average	1,407.29	1,127.16	18,323.30	15,119.20	49,255.29	39,450.60	30,929.29	24,331.40
T-test	*		*		*		*	

* = statistically significant difference

Figure 1 The practice of farmers participating in technology for recovering the pomelo orchard with fruit falling problem from the greening disease, Manorom district, Chainat province during 2018-2020

Figure 2 Collecting data on the quality characteristics of pomelo between the DOA technology and the framer's technology after harvesting, Chainat province during 2018-2020

Figure 3 New knowledge about "Technology for recovering the pomelo orchard with fruit falling problem from the greening disease" 1st edition in 2021

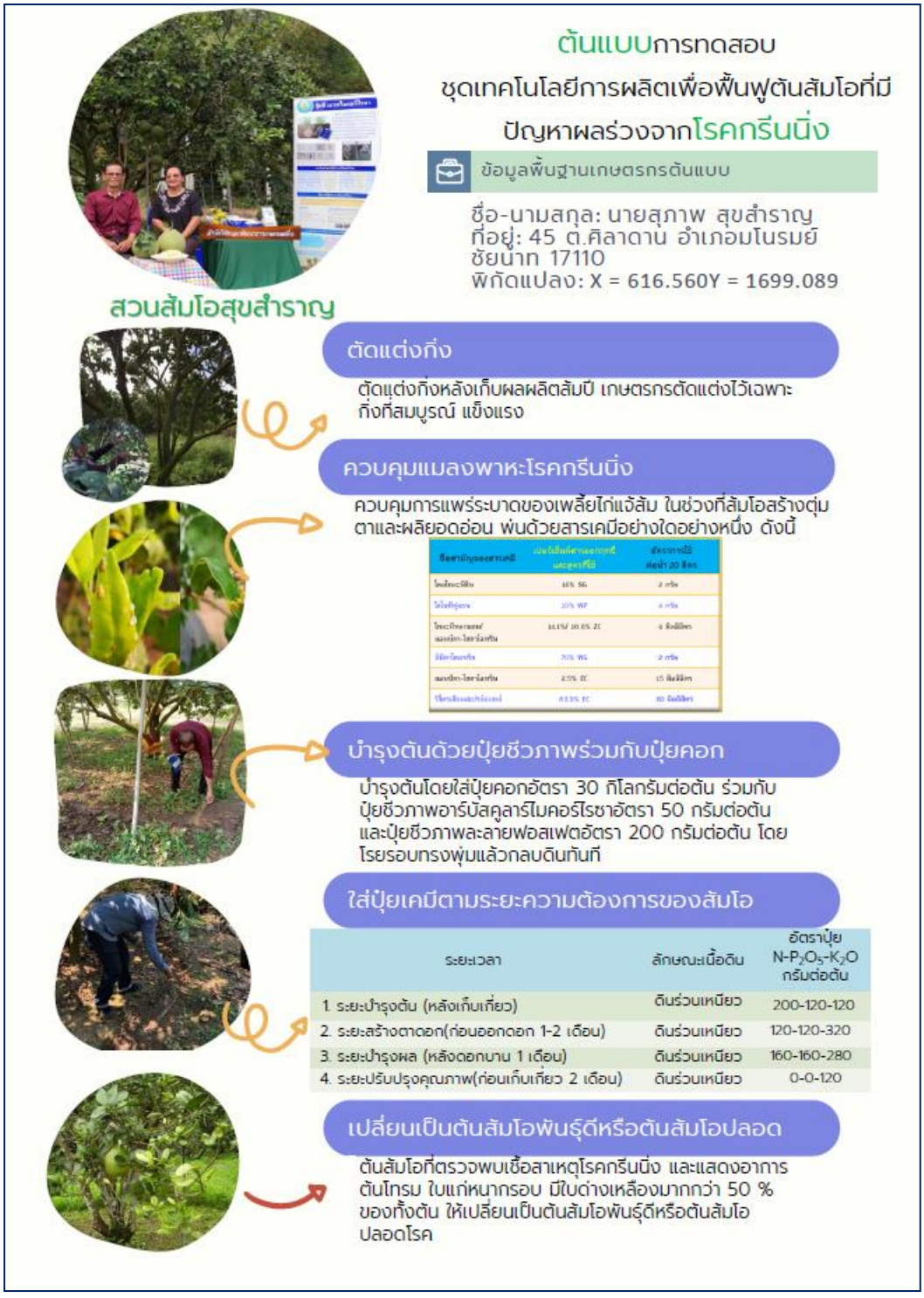

Figure 4 Farmer's representative of technology for recovering the pomelo orchard with fruit falling problem from the greening disease, Manorom district, Chainat province

การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย แบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในจังหวัดชัยนาท

Farmer Participation for Sugarcane Production Optimization by Using PGPR-III Bio-Fertilizer and Chemical Fertilizers in Chainat Province

วรปัญญ์ สอนสุข[1/] วรากรณ์ เรือนแก้ว[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/]
วัชรา สุวรรณ์อาศน์[1/] เครือวัลย์ บุญเงิน[1/]
Worapan Sornsuk[1/] Warakorn Rueankaew[1/] Wareerat Sompratoom[1/]
Watchara Suwanart[1/] Kruewan Boonngern[1/]

ABSTRACT

The demonstration to use PGPR-III Biofertilizers together with chemical fertilizers to increase the efficiency of sugarcane production in the farmer area. This was performed in 10 cases of farmers with 2 rai of land, a total of 20 rai. NongMamong District, Chainat Province. During the months of October 2019 to September 2020. Compare 2 treatments. Compare to the test methods use PGPR-III biofertilizers and chemical fertilizers based on soil analysis. Compare to farmers use chemical fertilizers as farmers used. The results showed that the average yield of sugarcane. The yield of sugarcane was 20.52 tons per rai. The yield was higher than that of farmers with 14.09 tons per rai or 31.18%. Variable cost It was found that the experiment cost varied by 10,379 baht per rai, higher than that of farmers at a variable cost of 9,845 baht per rai or 5.16%. The income of the experiment was 17,922 baht per rai, which was higher than that of the farmers with an income of 12,963 baht per rai or 27.68%. As a result, the net return of 7,582 baht per rai was higher than that of the farmers with a net return of 3,218 baht per rai or 46.04%.

Keywords: PGPR-III bio-fertilizer, Sugarcane, chemical fertilizer management based on soil analysis

บทคัดย่อ

แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่เกษตรกรเพื่อขยายผลการใช้ปุ๋ยพีจีพีอาร์-ทรีร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตอ้อย เกษตรกรเข้าร่วมจำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 20 ไร่ ดำเนินการในพื้นที่อำเภอหนองมะโมง

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150
โทรศัพท์ 056-405070
[1/] Office of Agricltural Research and Development Region 5 Bang Luang, Sappaya District,

จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือน ตุลาคม 2562-กันยายน 2563 ดำเนินการ 2 เทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรีร่วมกับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและเทคโนโลยีเกษตรกรโดยใช้ปุ๋ยเคมีตามที่เคยปฏิบัติ ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยของเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิต 20.52 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลผลิต 14.09 ตันต่อไร่ หรือคิดเป็น 31.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นทุนผันแปร พบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 10,379 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 9,845 บาทต่อไร่ คิดเป็น 5.16เปอร์เซ็นต์ โดยรายได้ของเทคโนโลยีกรมวิชกาการเกษตรมีรายได้ 17,922 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีรายได้ 12,963 บาทต่อไร่ คิดเป็น 27.68เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลตอบแทนเฉลี่ย 7,582 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลตอบแทนเฉลี่ย 3,218 บาทต่อไร่ คิดเป็น 46.04เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี อ้อย ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 12,236,074 ไร่ คิดเป็นปริมาณผลผลิตจำนวน 131,478,148 ตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2562) ซึ่งในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากเป็นอันดับที่ 2 รองจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปี 2561/2562 ทั้งหมด 3,991,172 ไร่ ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 10.75 ตัน/ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2562) และอ้อยยังนับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจหลักชนิดหนึ่งที่มีสำคัญของประเทศไทย ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของไทยเป็นอย่างมาก ผลผลิตอ้อยสามารถนำมาผลิตน้ำตาลและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆอีกมากมาย เช่น อุตสาหกรรมอาหาร พลังงานทดแทน ผลิตกระแสไฟฟ้า ไม้อัด กระดาษ ปุ๋ย เป็นต้น รวมถึงการใช้เพื่อบริโภคภายในประเทศและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศอีกด้วย ปัจจุบันประเทศไทยถือว่าเป็นผู้ผลิตน้ำตาลและส่งออกจำหน่ายน้ำตาลเป็นอันดับต้นๆของโลก(ทักษิณา,2558) จังหวัดชัยนาทเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีการปลูกอ้อยในเขตภาคกลาง ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 163,483 ไร่ ได้ผลผลิตกว่า 1.5 ล้านตัน เฉลี่ย 10.11 ตัน/ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2562) การปลูกอ้อยในจังหวัดชัยนาท มีพื้นที่ปลูกอ้อยแบบอาศัยน้ำฝนและให้น้ำชลประทาน ซึ่งในเขตอาศัยน้ำฝน เป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทราย ส่วนใหญ่มีฤดูปลูกอ้อยปลายฤดูฝน แต่หากสภาพดินเป็นดินร่วนหรือร่วนเหนียว มีฤดูปลูกอ้อยในช่วงต้นฤดูฝน (มีนาคม-เมษายน) ในเขตชลประทานปลูกอ้อยในเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม จากข้อมูลการสัมภาษณ์และระดมความคิดเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดชัยนาทเกี่ยวกับปัญหาที่สำคัญของการผลิตอ้อยพบว่า ต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง ในขณะที่เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณมาก และใช้ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จึงทำให้อ้อยมีผลผลิตและคุณภาพต่ำ รวมพบปัญหาการระบาดของโรคใบขาว และโรคเหี่ยวเน่าแดง นอกจากนี้ยังพบการระบาดของหนอนกออ้อยและด้วงหนวดยาวอ้อยในพื้นที่ เพื่อเป็นการแก้ไขประเด็นปัญหาดังกล่าว จึงได้ดำเนินการการทดสอบการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย ในแหล่งปลูกจังหวัดชัยนาท เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตจากการใช้ปุ๋ยเคมี เพิ่มโอกาสให้เกษตรกรมีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นและสามารถใช้เป็นแนวทางในการลดการใช้ปุ๋ยเคมี อีกทั้งยังช่วยฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน รักษาสภาพแวดล้อมในดิน และช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของดินให้ดีขึ้นได้

อุปกรณ์และวิธีการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ปุ๋ยเคมี 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60
2. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี
3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็น
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ ถังพลาสติก ถุงพลาสติก

- วิธีการ

ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบในพื้นที่เกษตรกรที่เป็นแหล่งปลูกอ้อยแหล่งใหญ่ของจังหวัดชัยนาท ระยะเวลาที่ดำเนินการ ตุลาคม 2562 ถึงกันยายน 2563

1) การคัดเลือกพื้นที่

1.1) คัดเลือกพื้นที่ ที่เป็นแหล่งปลูกแหล่งใหญ่

1.2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

2) การวิเคราะห์พื้นที่ โดยจัดเสวนาเกษตรกรจำนวน 60 ราย

3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยจัดอบรมและสาธิตการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรีในการผลิตอ้อย

4) จัดทำแปลงต้นแบบประกอบด้วย 2 เทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีกรมวิชการเกษตร และเทคโนโลยีเกษตรกร แต่ละกรรมวิธีมีรายละเอียด (Figure 1-2) ดังนี้

4.1) เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร

4.1.1) การใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ใช้ปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ ของค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(1/2)-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม หลังอ้อยงอก 30 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(1/2) โรยข้างแถวหลังจากครั้งแรก 60 วัน แล้วพรวนดินกลบ

4.1.2) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี จำนวน 1 ถุง คลุกกับปุ๋ยเคมีที่ใส่ครั้งที่ 1 อัตราส่วน ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี จำนวน 1 ถุง ต่อปุ๋ยเคมี 15-20 กิโลกรัม

4.1.3) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อย ได้แก่ หนอนกออ้อย พ่นด้วยสาร deltamethrin (Decis 3%) อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และด้วงหนวดยาวอ้อย พ่นด้วยสาร fipronil 5% SC อัตรา 80 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

4.2) เทคโนโลยีเกษตรกร

4.2.1) การใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยเคมี 2 - 3ครั้ง ครั้งที่ 1 (รองพื้นพร้อมปลูก) ใส่สารปรับปรุงดิน 1 กระสอบต่อไร่ หรือปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 หลังอ้อยงอก 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 15-15-15 หรือ สูตร 46-0-0 ร่วมกับ 16-8-8 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 3 หลังจากอ้อยงอก 80-90 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 15-15-15 หรือ สูตร 46-0-0 ร่วมกับ 16-8-8 หรือ อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

4.2.2) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ

4.2.3) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อย ไม่มีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อยทั้งหนอนกออ้อยและด้วงหนวดยาว

ส่วนการปฏิบัติด้านอื่นในทั้ง 2 เทคโนโลยี ปฏิบัติตามวิธีเกษตรกรดังนี้

- การเตรียมแปลงปลูก ไถเตรียมแปลงโดยด้วยผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง และผาล 7 หรือ 22 จาน จำนวน 1-2 ครั้ง
- พันธุ์อ้อย ใช้พันธุ์ที่เกษตรกรนิยม
- การปลูก ใช้รถแทรคเตอร์ติดท้ายด้วยเครื่องปลูกอ้อย ระยะปลูก 1.50 เมตร
- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น
- การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 11-12 เดือน
- มอบปัจจัยการผลิต ได้แก่ แม่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 0-0-60 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ให้กับเกษตรกรได้นำไปใช้ในแปลงต้นแบบ

5) ถ่ายทอดความรู้ 2 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 ถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสม และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรที่มีความสนใจทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย

ครั้งที่ 2 ถ่ายทอดรู้เรื่องเทคโนโลยีการผลิตอ้อยอย่างถูกต้องและเหมาะสม ดำเนินการในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เป้าหมายเกษตรกร 60 ราย โดยใช้แปลงต้นแบบเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมเก็บเกี่ยวผลผลิตให้เกษตรกรได้เห็นผลของเทคโนโลยีที่นำไปใช้ในแปลงต้นแบบ

6) เสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรที่ทำแปลงต้นแบบเพื่อสรุปผลแปลงต้นแบบและการยอมรับเทคโนโลยี

7) การบันทึกข้อมูล

7.1) บันทึกข้อมูลลักษณะดิน ชุดดิน

7.2) ข้อมูลผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

7.3) ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุเก็บเกี่ยว ได้แก่ ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำและจำนวนลำต่อกอ (10 ลำ และ 10 กอ จำนวน 3 จุด/กรรมวิธี) (Figure 3)

7.4) ข้อมูลเก็บเกี่ยว ได้แก่ ผลผลิตน้ำหนักสด และองค์ประกอบผลผลิต (จำนวนกอต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ความหวาน) ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 4.5x9.0 เมตร จำนวน 3 จุดต่อกรรมวิธี

7.5) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุนและผลตอบแทน

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

7.6) เปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรกับเทคโนโลยีเกษตรกร

7.7) ปริมาณน้ำฝน

7.8) ประเมินการยอมรับของเกษตรกร

8) การวิเคราะห์ข้อมูล

8.1) วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)

8.2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธี แบบ Paired T-test

8.3) วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. คัดเลือกพื้นที่

คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย และคัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่อำเภอหนองมะโมง จังหวัดชัยนาทมีเกษตรกรสมัครเข้าร่วมทดสอบเทคโนโลยีจำนวน 10 ราย พื้นที่รวม 20 ไร่ เกษตรกรปลูกอ้อยในช่วง 2 มกราคม – 5 มิถุนายน 2563 (Table1)

2. วิเคราะห์พื้นที่

พื้นที่ปลูกอ้อยในเขตอำเภอหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท มีสภาพเป็นที่ไร่และนา ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี คือ 1,006.3 มิลลิเมตร สภาพดินเป็นดินร่วนปนทรายผลการตรวจวิเคราะห์ดินแปลงต้นแบบพบว่า ดินแปลงต้นแบบส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในบางแปลงมีปริมาณธาตุอาหารอยู่ในระดับต่ำโดยปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าอยู่ในช่วง 0.54-1.33 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในช่วง 1-1,415 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าอยู่ในช่วง 10-76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ในแปลงต้นแบบของเกษตรกรจึงมีปริมาณค่อนข้างสูง ซึ่งแต่ละรายมีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่แตกต่างกัน โดยปริมาณไนโตรเจนที่เกษตรกรต้องใช้อยู่ในช่วง 12-18 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เกษตรกรต้องใช้อยู่ในช่วง 3-9 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่เกษตรกรต้องใช้อยู่ในช่วง 12-18 กิโลกรัมต่อไร่ (Table2)

3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยจัดอบรมและสาธิตการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรีในการผลิตอ้อย

จัดอบรมให้ความรู้การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรีให้แก่เกษตรในพื้นที่อำเภอหนองมะโมงและสาธิตการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรีผสมกับกองปุ๋ยหมักเพื่อนำไปใช้ในแปลงต้นแบบ ผลที่ได้คือเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรีเพิ่มมากขึ้น

4. การจัดทำแปลงต้นแบบประกอบด้วย 2 เทคโนโลยี

แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่เกษตรกร เปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเกษตรกร พบว่า เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 20.52 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตสูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 14.09 ตันต่อไร่ หรือคิดเป็น 31.18 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นทุนผันแปรพบว่าเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนผันแปร 10,379 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีต้นทุนผันแปร 9,845 บาทต่อไร่ คิดเป็น 5.16 เปอร์เซ็นต์ เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรเมื่อคิดต้นทุนการผลิตต่อไร่จะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร หากคิดต้นทุนการผลิตต่อตันจะพบว่ามีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร โดยเทคโนโลยีกรมวิชารเกษตรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 873 บาทต่อตัน ในขณะที่เทคโนโลยีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิต 920 บาทต่อตัน ซึ่งเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 46 บาทต่อตัน นอกจากนี้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรกรยังมีรายได้ 17,922 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีรายได้ 12,963 บาทต่อไร่ คิดเป็น 27.68 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีผลตอบแทนเฉลี่ย 7,582 บาทต่อไร่ สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลตอบแทนเฉลี่ย 3,218 บาทต่อไร่ คิดเป็น 46.04 เปอร์เซ็นต์และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) พบว่า เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีค่า BCR 1.71 สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีค่า BCR 1.32 (Table3) ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1 แสดงว่ารายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมนั้นมีกำไรและมีความเสี่ยงน้อย สมควรทำการผลิตได้ แต่ทั้งนี้หากพิจารณาจากอัตราส่วนของผลตอบแทน

ต่อการลงทุนจะเห็นได้ว่าถึงแม้ต้นทุนของเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรจะสูงกว่าแต่ก็ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรเนื่องจาก การใช้ปุ๋ยพีจีพีอาร์-ทรีในการผลิตอ้อยจะทำให้ลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 20-25 เปอร์เซ็นต์และยังเพิ่มผลผลิตได้ 10-15 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

การผลิตอ้อยด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพี่อาร์-ทรี และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อย สามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตอ้อยได้ โดยเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 20.52 ตันต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกรที่มีผลผลิต 14.09 ตันต่อไร่ สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 46 บาทต่อตัน นอกจากนี้ยังมีรายได้ 17,922 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 10,379 บาทต่อไร่ และอัตราผลตอบแทน 1.71 สูงกว่าเทคโนโลยีเกษตรกร

คำขอบคุณ

เกษตรอำเภอหนองมะโมงที่ช่วยประสานงานและติดต่อเกษตรกรในพื้นที่และให้ข้อมูลต่างๆในพื้นที่อำเภอหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.

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

ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2558. รายงานโครงการวิจัยโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 135 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2562. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2561/62, กลุ่มวิชาการและสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย. 127 หน้า.

Table 1 List of farmers and plot location participating in the experiment

Famer name	Address	Location	
		X	Y
Mr.Sawek Khumkhet	20 M.6 Saphanhin, Nongmamong, Chainat	582001	1676432
Mrs.Subin Wasborn	22/1 M.6 Saphanhin, Nongmamong, Chainat	580914	1677023
Ms.Suthasini Inchan	183 M.1 Saphanhin, Nongmamong, Chainat	592567	1680754
Ms.Laksiya Inchan	45 M.9 Saphanhin, Nongmamong, Chainat	590533	1680959
Mr.Bunmi Lamchula	28/1 M.6 Saphanhin, Nongmamong, Chainat	580347	1677282
Mr.Payon Pimkhao	92/1 M.8 Nongmamong, Nongmamong, Chainat	580170	1680720
Mrs.Panglam Huangthaisong	70/2 M.8 Nongmamong, Nongmamong, Chainat	580773	1681485
Mr.Somchit Ama	91 M.8 Nongmamong, Nongmamong, Chainat	580311	1681192
Mr.Thongchua Ama	85 M.8 Nongmamong, Nongmamong, Chainat	580241	1680858
Mrs.Sommai Manners	144 M.6 Nongmamong, Nongmamong, Chainat	582162	1675425

Table 2 Soil analysis data and fertilizer application rate based on soil analysis of farmer field

Farmer name	Soil analysis			Fertilizer rate (N- P_2O_5 - K_2O kg/rai)			Chemical fertilizers (kg/rai)		
	Organic matter (OM %)	Phosphorus (P_2O_5) mg/kg	Potassium (K_2O) mg/kg	N	P	K	46-0-0	18-46-0	0-0-60
Mr.Sawek Khumkhet	1.21	5	10	12	9	18	19	20	30
Mrs.Subin Wasborn	0.54	1415	14	18	3	18	37	7	30
Ms.Suthasini Inchan	1.10	13	10	12	9	18	19	20	30
Ms.Laksiya Inchan	1.01	21	19	12	6	18	21	14	30
Mr.Bunmi Lamchula	0.79	17	18	18	6	18	34	14	30
Mr.Payon Pimkhao	1.33	4	76	12	9	12	19	20	20
Mrs.Panglam Huangthaisong	0.86	9	70	18	9	12	32	20	20
Mr.Somchit Ama	0.83	1	15	18	9	18	32	20	30
Mr.Thongchua Ama	1.11	1	40	12	9	18	19	20	30
Mrs.Sommai Manners	0.74	13	18	18	9	18	32	20	30

Table 3 Yield components of sugarcane farmer participation for sugarcane production optimization by using PGPR-III bio-fertilizer and chemical fertilizers in Chainat province

Farmer name	Plant height (Cm.)		Sugarcane yield (Ton/rai)		Brix (%)	
	DOA technology	Farmer technology	DOA technology	Farmer technology	DOA technology	Farmer technology
Mr.Sawek Khumkhet	185	144	18.79	15.85	20.00	18.00
Mrs.Subin Wasborn	178	143	20.45	15.08	23.00	20.00
Ms.Suthasini Inchan	188	155	21.68	14.80	18.00	14.00
Ms.Laksiya Inchan	192	156	25.96	15.64	20.00	15.00
Mr.Bunmi Lamchula	187	158	17.36	11.20	20.00	16.00
Mr.Payon Pimkhao	185	156	19.40	12.60	16.00	15.00
Mrs.Panglam Huangthaisong	176	174	17.12	11.67	17.00	16.00
Mr.Somchit Ama	198	163	18.32	11.92	18.00	15.00
Mr.Thongchua Ama	189	175	23.39	15.60	18.00	16.00
Mrs.Sommai Manners	242	182	22.81	15.50	16.50	15.50
Average	192	161	20.52	14.09	18.65	16.05
T-test	**		**		**	

Table 4 Sugarcane yield, income, return profit, and benefit-cost ratio (BCR) of sugarcane productions comparison between farmer technology and DOA technology that using bio-fertilizer PGPR-III and chemical fertilizer in Chainat province

. Farmer name	Sugarcane yield (ton/rai)		Income (bath/rai)		Cost (bath/rai)		Return profit (bath/rai)		BCR	
	DOA technology	Farmer technology	DOA technology	Farmer technology	DOA technology	Farmer technology	DOA technology	Farmer technology	DOA technology	Farmer technology
Mr.Sawek Khumkhet	18.79	15.85	16,475	14,740	10,340	10,180	6,135	4,560	1.60	1.44
Mrs.Subin Wasborn	20.45	15.08	18,598	14,024	10,312	10,255	8,286	3,769	1.80	1.36
Ms.Suthasini Inchan	21.68	14.80	19,163	13,764	10,585	10,550	8,578	3,214	1.81	1.30
Ms.Laksiya Inchan	25.96	15.64	21,072	14,545	10,215	10,821	10,251	3,724	2.06	1.34
Mr.Bunmi Lamchula	17.36	11.20	15,173	10,416	10,647	8,890	4,526	1,526	1.42	1.17
Mr.Payon Pimkhao	19.40	12.60	16,392	11,718	10,008	9,250	7,384	2,468	1.63	1.26
Mrs.Panglam Huangthaisong	17.12	11.67	15,201	10,923	10,064	9,364	5,137	1,559	1.51	1.27
Mr.Somchit Ama	18.32	11.92	16,317	10,926	10,263	8,590	6,054	2,336	1.58	1.26
Mr.Thongchua Ama	23.39	15.60	20,752	14,298	10,862	10,455	9,890	3,843	1.91	1.36
Mrs.Sommai Manners	22.81	15.50	20,073	14,275	10,494	10,096	9,579	4,179	1.91	1.41
Average	20.52	14.09	17,922	12,963	10,379	9,845	7,582	3,218	1.71	1.32
Different	6.43		4,959		534		3,491		0.39	
Different (%)	31.33		27.67		5.16		46.04		22.80	

Figure 1 Operational within the plot, a-d) delivery of factors of production district, a-d) Comparison of DOA technology and farmer technology in sugarcane production, e) delivery of inputs material to farmers

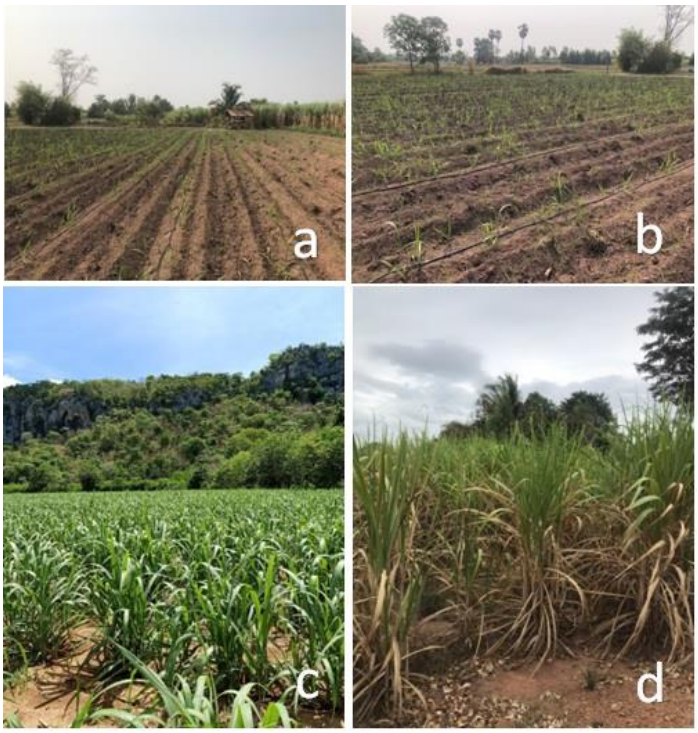

Figure 2 Master plot of sugarcane production using farmer technology, a,c) master plot of sugarcane production using DOA technology, b,d)

Figure 3 Track and record sugarcane growth data in master plot

การศึกษาอุณหภูมิและลักษณะเม็ดปุ๋ยต่อผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี

Study the Effect of Temperature and Fertilizer Granule Characteristics on the Ammonium Nitrogen Analysis Results in Chemical Fertilizers

รัตติญา คงเม่น[1/] อาภรณ์ ทองบุราณ[1/] ทิตยา ประเสริฐกุล[1/] จิราภา เมืองคล้าย[1/]
Rattiya Kongmen[1/] Arphorn Thongburan[1/] Thidtaya Prasertkul[1/] Chirapha Muangklai[1/]

ABSTRACT

The purpose of this test is to study the effect of temperature and fertilizer granule characteristics on the Ammonium Nitrogen analysis results in chemical fertilizers. This involves Ammonium Nitrogen of ammonium sulfate fertilizer (21-0-0) in ground and non-ground sample. There are 6 types of fertilizer granules: white platelet granules (T1), brown platelet granules (T2), white stone granules (T3), opaque white sugar granules (T4), white foam granules (T5) and opaque white crystalline granules (T6). This study was conducted at laboratories of Production and Resources Inspection Development Group, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Chainat during October 2022 - March 2023. When the researcher compared the results of the study to the annoucement of the Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Prescribing Standard Chemical Fertilizers B.E. 2559, it is found that all 6 types (T1-T6) passed the standard. Moreover, when comparity the result of ground and non-ground sample, it is revealed that they were not statistically different at the 95% confidence level. The mean temperature diffierence of the 2 types of samples (before and after grinding) was 7.7 ℃, it is shown that temperature did not cause nutrient loss in ammonium sulfate fertilizers and that all 6 types of fertilizer granules passed the standard.

Keywords: Ammonium Nitrogen, Ammonium Sulfate, Fertilizer, Temperature, Fertilizer Granule Characteristics

บทคัดย่อ

การทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุณหภูมิและลักษณะเม็ดปุ๋ยต่อผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี โดยการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ใน

[1/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 เบอร์โทร 056-405070
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5 Tel. 056-405070

ตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด มีลักษณะเม็ดปุ๋ย 6 แบบ ได้แก่ แบบเม็ดโดนัทสีขาว (T1) แบบเม็ดโดนัทสีน้ำตาล (T2) แบบเม็ดหินสีขาว (T3) แบบเม็ดน้ำตาลทรายสีขาวขุ่น (T4) แบบเม็ดโฟมสีขาว (T5) และแบบเม็ดผลึกสีขาวขุ่น (T6) ดำเนินการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2565 - มีนาคม 2566 เมื่อนำผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด ลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ (T1-T6) มาประเมินตามประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปุ๋ยเคมีมาตรฐาน พ.ศ. 2559 พบว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ระหว่างตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งความแตกต่างของอุณหภูมิก่อนและหลังบดมีค่าเฉลี่ย 7.7 องศาเซลเซียส จากผลการทดสอบนี้อุณหภูมิขณะบดตัวอย่างไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารในปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ มีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

คำหลัก: แอมโมเนียมไนโตรเจน แอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยเคมี อุณหภูมิ ลักษณะเม็ดปุ๋ย

คำนำ

การวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท ดำเนินการวิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559. (Ammonium nitrogen : 1.06.01) โดยใช้ Magnesium Oxide Method (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559ก) ซึ่งสอดคล้องกับ (ทองจันทร์และคณะ, 2559) ที่กล่าวว่า วิธีวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี โดยใช้แมกนีเซียมออกไซด์ เป็นวิธีมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ และเหมาะสมกับการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และจากการเปรียบเทียบต้นทุนของการวิเคราะห์ระหว่าง 2 วิธี พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน แต่วิธีที่ใช้แมกนีเซียมออกไซด์ ช่วยลดขั้นตอน และระยะเวลาในการเตรียมสารละลายลงได้อย่างน้อย 6 ชั่วโมง และเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัยต่อผู้วิเคราะห์มากขึ้น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 21% และกำมะถัน 24% ซึ่งปุ๋ยมีลักษณะที่แตกต่างกันเนื่องจากกระบวนการผลิต (ยงยุทธและคณะ, 2551) โดยตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปุ๋ยเคมีมาตรฐาน พ.ศ. 2559 กล่าวว่า ปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมซัลเฟต ต้องมีปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนัก ธาตุไนโตรเจนอยู่ในรูปของแอมโมเนียมไนโตรเจน (Ammonium Nitrogen) และมีกำมะถัน (S) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 23 ของน้ำหนัก มีลักษณะเป็นเม็ด ผลึก เกล็ด ผง หรือเกล็ดผง โดยไม่มีการเติมสีหรือปรุงแต่งใด ๆ เว้นแต่การปรุงแต่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย มีความชื้นไม่เกิน ร้อยละ 3.0 ของน้ำหนัก (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559ข) ซึ่งในการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559 กล่าวว่า แอมโมเนียมซัลเฟต อาจสูญเสียธาตุอาหารในขณะบด อาจไม่จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการบดตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมีเพื่อรองรับงานควบคุมตามพระราชบัญญัติปุ๋ย ซึ่งงานควบคุมตามพระราชบัญญัติปุ๋ยหากพบว่าปุ๋ยไม่ได้มาตรฐาน จะมีการดำเนินคดีตามขั้นตอนของกฎหมายและมักมีข้อโต้แย้งในชั้นศาลถึงผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารรับรองที่ไม่ตรงตามสูตรว่าเป็นผลกระทบมาจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในการบดตัวอย่าง โดยห้องปฏิบัติการต้องยืนยันความถูกต้องของผลวิเคราะห์

ดังนั้นจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญที่จะต้องทำการศึกษาอุณหภูมิและลักษณะเม็ดปุ๋ยของปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ที่มีผลต่อค่าวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. เครื่องบดตัวอย่างปุ๋ยเคมี ยี่ห้อ Retsch รุ่น ZM200
2. เครื่องวัดอุณหภูมิดิจิตอล
3. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
4. เครื่องกลั่นไนโตรเจน ยี่ห้อ Foss รุ่น Kjeltec 8100
5. เครื่องแก้ว และสารเคมีที่ใช้ในการปฏิบัติการวิเคราะห์
6. ตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0

- วิธีการ

การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี ดำเนินการวิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559. (Ammonium nitrogen: 1.06.01) โดยใช้ Magnesium Oxide Method (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559ก)

1. การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0

1.1 อุณหภูมิก่อนและหลังการบดของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0

การเตรียมตัวอย่างปุ๋ยก่อนนำไปวิเคราะห์จะต้องผ่านขั้นตอนการบดตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 มีลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ มาบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างปุ๋ยเคมี ซึ่งก่อนจะนำไปบดจะมีการวัดอุณหภูมิตัวอย่างปุ๋ยและเมื่อบดเสร็จก็จะวัดอุณหภูมิตัวอย่างปุ๋ยทันที แล้วบันทึกผลของอุณหภูมิที่วัดได้

1.2 ผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด มีลักษณะของเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ จะทำการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 10 ซ้ำ โดยวิเคราะห์ในเวลาที่แตกต่างกัน แล้วนำผลวิเคราะห์ที่ได้มาประเมินตามประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปุ๋ยเคมีมาตรฐาน พ.ศ. 2559 คือต้องมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนัก โดยธาตุไนโตรเจนอยู่ในรูปของแอมโมเนียมไนโตรเจน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559ข) มีลักษณะเม็ดปุ๋ย (Figure 1) ดังนี้

- T1 แบบเม็ดโดนัท สีขาว
- T2 แบบเม็ดโดนัท สีน้ำตาล
- T3 แบบเม็ดหิน สีขาว
- T4 แบบเม็ดน้ำตาลทราย สีขาวขุ่น
- T5 แบบเม็ดโฟม สีขาว
- T6 แบบเม็ดผลึก สีขาวขุ่น

2. เปรียบเทียบตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด

ดำเนินการเปรียบเทียบโดยนำผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด มีลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ (T1-T6) มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Pair t-test เพื่อศึกษาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในการบดตัวอย่างมีผลต่อค่าวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนหรือไม่

การบันทึกข้อมูล

1. อุณหภูมิก่อนและหลังการบดของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0

2. ผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด

- การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ Pair t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2565 - มีนาคม 2566 ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตสูตร 21-0-0

1.1 อุณหภูมิก่อนและหลังการบดของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0

ผลจากการวัดอุณหภูมิของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 มีลักษณะของเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ ซึ่งจากการเตรียมตัวอย่างปุ๋ยโดยการบดก่อนนำไปวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนได้วัดอุณหภูมิก่อนบดและหลังบดเสร็จของตัวอย่างปุ๋ย พบว่า มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิก่อนบดของตัวอย่างปุ๋ย เท่ากับ 27.9 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิหลังบดของตัวอย่างปุ๋ย เท่ากับ 35.6 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความแตกต่างของอุณหภูมิก่อนและหลังบดเท่ากับ 7.7 องศาเซลเซียส แต่ในตัวอย่างปุ๋ย T2 แบบเม็ดโดนัท สีน้ำตาล มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิมากที่สุด คือ 12 องศาเซลเซียส (Table 1)

1.2 ผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด

ผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 มีลักษณะของเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ ได้แก่ แบบเม็ดโดนัทสีขาว (T1) แบบเม็ดโดนัทสีน้ำตาล (T2) แบบเม็ดหินสีขาว (T3) แบบเม็ดน้ำตาลทรายสีขาวขุ่น (T4) แบบเม็ดโฟมสีขาว (T5) และแบบเม็ดผลึกสีขาวขุ่น (T6) พบว่า ตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดมีผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 21.01 21.08 21.01 21.04 20.81 และ 21.00 ตามลำดับ ส่วนในตัวอย่างปุ๋ยที่บดมีผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 21.02 21.05 21.03 21.05 20.81 และ 21.00 ตามลำดับ เมื่อนำผลวิเคราะห์ทั้งในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บดมาประเมินตามประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปุ๋ยเคมีมาตรฐาน พ.ศ. 2559 คือต้องมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนัก โดยธาตุไนโตรเจนอยู่ในรูปของแอมโมเนียมไนโตรเจน พบว่า ผลวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด มีลักษณะของเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ (T1-T6) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จากผลการ

ทดสอบนี้ในทุกลักษณะเม็ดปุ๋ยมีค่าเฉลี่ยของปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนเกินร้อยละ 20 แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 มีลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบไม่ว่าจะมีลักษณะเม็ดปุ๋ยแบบไหนนั้นมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด (Table 2 and 3)

2. เปรียบเทียบตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด

ผลการเปรียบเทียบปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนจากปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด มีลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ (T1-T6) พบว่า ตัวอย่างปุ๋ย T1-T6 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บดมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Table 4) โดยสมบัติของปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต เป็นปุ๋ยที่มีเสถียรภาพหรือไม่เปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีโดยง่าย และมีจุดหลอมเหลวอยู่ที่ 512.2 องศาเซลเซียล (ยงยุทธและคณะ, 2551) เมื่อปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทอยู่ในรูปของแข็ง มีจุดหลอมเหลวที่ 160 องศาเซลเซียล จะมีความเสถียรต่ออุณหภูมิถึง 200±10 องศาเซลเซียล (Han, 2016) สอดคล้องกับรายงานของ รัตนาภรณ์และคณะ (2561) ที่พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำ ในปุ๋ยเชิงเดี่ยว คือ ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ มีความเสถียรภายใต้สภาวะอุณหภูมิ 40, 55, 75 และ 85 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8 สัปดาห์ และยังสอดคล้องกับผลการทดสอบในครั้งนี้ กล่าวคืออุณหภูมิของตัวอย่างปุ๋ยหลังบดมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 39 องศาเซลเซียล ไม่มีผลทำให้ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บดมีความแตกต่างกัน แสดงว่า อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในการบดตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตไม่มีผลต่อค่าวิเคราะห์ และไม่มีการสูญเสียธาตุอาหารในขณะบดตัวอย่าง

สรุปผลการทดลอง

1. การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด มีลักษณะเม็ดปุ๋ยทั้ง 6 แบบ (T1-T6) พบว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ตามประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปุ๋ยเคมีมาตรฐาน พ.ศ. 2559

2. ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 ในตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด จากตัวอย่างปุ๋ยทั้ง 6 แบบ (T1-T6) มีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งในตัวอย่างปุ๋ยที่บดมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิก่อนและหลังบดเฉลี่ย 7.7 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในการบดตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตไม่มีผลต่อค่าวิเคราะห์ และไม่มีการสูญเสียธาตุอาหารในขณะบด ดังนั้นในการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในตัวอย่างปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 21-0-0 สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งแบบตัวอย่างปุ๋ยที่ไม่บดและตัวอย่างปุ๋ยที่บด แต่ถ้าวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยโดยไม่บด จะช่วยลดขั้นตอนการบดตัวอย่างลง ซึ่งช่วยลดทั้งแรงงานและระยะเวลาการวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559ก. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559. ประกาศ ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 2 ง ลงวันที่ 4 มกราคม 2560.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559ข. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปุ๋ยเคมีมาตรฐาน พ.ศ.

2559. ประกาศ ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 2 ง ลงวันที่ 4 มกราคม 2560.

ทองจันทร์ พิมพ์เพชร วรรณรัตน์ ชุติบุตร และอาธิยา ปุ่นประโคน. 2559. *พัฒนาวิธีวิเคราะห์ และตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี โดยใช้แมกนีเซียมออกไซด์.* กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองปัจจัยการผลิต กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551. *ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.* สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 519 หน้า.

รัตนาภรณ์ คชวงศ์ อาธิยา ปุ่นประโคน ศุภากร ดวนใหญ่ นันทกานต์ ขุนโหร และวรรณรัตน์ ชุติบุตร. 2561. การทดสอบความเสถียรของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสเซียมที่ละลายน้ำในปุ๋ยเคมี. หน้า 57-67. *ใน* : *ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2561 เล่ม 1.* กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

Han, Zhe. 2016. Thermal Stability Studies of Ammonium Nitrate. Doctoral dissertation, Texas A & M University. Available at: https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/156911. Accessed: June 29, 2023.

Table 1 The temperature before and after grinding of ammonium sulfate fertilizer (21-0-0)

Sample	Temperature (°C)		
	Before grinding	After grinding	Temperature Difference
T1	27.1	34.6	7.5
T2	27.0	39.0	12.0
T3	27.3	35.5	8.2
T4	27.6	35.5	7.9
T5	28.9	34.5	5.6
T6	29.2	34.4	5.2
Mean	27.9	35.6	7.7

Table 2 The analysis results of ammonium sulphate fertilizer (21-0-0) in non-ground samples

Replicate	Ammonium Nitrogen (%)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	20.99	21.10	20.99	21.10	21.05	20.93
2	21.03	21.11	21.03	21.08	20.79	20.97
3	21.09	21.02	21.09	20.96	20.73	21.03
4	21.03	21.04	21.03	21.04	20.80	21.04
5	20.91	20.98	20.91	21.02	20.70	20.93
6	20.95	21.10	20.95	20.98	20.75	21.01
7	20.96	21.09	20.96	21.01	20.74	21.10
8	21.05	21.09	21.05	21.10	20.84	20.94
9	21.12	21.12	21.12	21.06	20.93	21.04
10	20.97	21.09	20.97	21.03	20.80	20.97
Mean	21.01	21.08	21.01	21.04	20.81	21.00
Assessment %AN ≥ 20	Passed	Passed	Passed	Passed	Passed	Passed

Table 3 The analysis results of ammonium sulphate fertilizer (21-0-0) in ground samples

Replicate	Ammonium Nitrogen (%)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	21.05	21.05	21.02	21.00	20.72	21.05
2	21.15	21.03	21.02	21.06	20.81	20.98
3	21.04	21.03	20.97	21.07	20.88	20.95
4	21.01	20.96	21.05	20.96	20.83	21.10
5	20.98	21.05	21.04	21.14	20.76	20.95
6	21.03	21.10	21.04	20.95	20.87	21.03
7	21.06	21.09	21.01	21.16	20.84	20.96
8	20.94	21.09	21.04	20.99	20.85	20.92
9	21.07	21.05	21.09	21.06	20.85	21.10

10	20.93	21.01	21.00	21.14	20.71	20.94
Mean	21.02	21.05	21.03	21.05	20.81	21.00
Assessment %AN ≥ 20	Passed	Passed	Passed	Passed	Passed	Passed

Table 4 The results analysis of ammonium sulphate fertilizer (21-0-0) in ground and non-ground samples

Sample	Mean Ammonium Nitrogen (%)		t-test
	Ground sample	Non-ground sample	(at 95%)
T1	21.01	21.02	0.40 ns
T2	21.08	21.05	1.79 ns
T3	21.01	21.03	0.77 ns
T4	21.04	21.05	0.45 ns
T5	20.81	20.81	0.05 ns
T6	21.00	21.00	0.12 ns

Note: ns = (t calculated) ≤ (t critical = 2.26) was not statistically different at the 95% confidence level.

White platelet granules (T1)

Brown platelet granules (T2)

White stone granules (T3)

Opaque white sugar granules (T4)

White foam granules (T5)

Opaque white crystalline granules (T6)

Figure 1 Fertilizer granule characteristics of ammonium sulphate fertilizer (21-0-0)

การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี
Analysis of Citrate Insoluble Phosphorus in Chemical Fertilizer

อาภรณ์ ทองบุราณ[1/] รัตติญา คงเม่น[1/] ทิตยา ประเสริฐกุล[1/] จิราภา เมืองคล้าย[1/]
Arphorn Thongburan[1/] Rattiya Kongmen[1/] Thidtaya Prasertkul[1/] Chirapha Muangklai[1/]

ABSTRACT

Analysis of citrate insoluble phosphorus (CIP_2O_5) to determine the amount of insoluble phosphorus in ammonium citrate solution, this form of phosphorus is not beneficial plants. The chemical fertilizer analysis at the laboratory of Production and Resources Inspection Development Group, Office of Agricultural Research and Development Region 5, Chainat in 2019 – 2022. Chemical fertilizer were 636 samples include granular fertilizer, crystalline form and liquid fertilizer at 72.2, 24.2 and 3.6% respectively. The result showed that found citrate Insoluble Phosphorus (CIP_2O_5) in 32.1% and found amount of citrate Insoluble Phosphorus at 0.1-2.0 %CIP_2O_5. Moreover, when analysis of fertilizer material such as diammonium phosphate (18-46-0) and monopotassium phosphate (0-52-34) of 4 and 10 samples were found amount of citrate Insoluble Phosphorus at 0.1-0.8 %CIP_2O_5 and 0.1-0.2 %CIP_2O_5 respectively. Analysis of citrate insoluble phosphorus to be used indirect determination of available phosphorus calculated by subtracting citrate insoluble phosphorus from total phosphorus.

Keyword: citrate insoluble phosphate, available phosphorus, chemical fertilizer

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี เพื่อหาปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทซึ่งฟอสฟอรัสรูปนี้เป็นรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือใช้ได้น้อย โดยดำเนินการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่ ปี 2562-2565 พบว่า ตัวอย่างปุ๋ยเคมีที่วิเคราะห์ทั้งหมด จำนวน 636 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างปุ๋ยเคมีเม็ดส่งวิเคราะห์มากที่สุด รองลงมาเป็นปุ๋ยเคมีเกล็ดและปุ๋ยเคมีเหลว คิดเป็นร้อยละ 72.2 24.2 และ 3.6 ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท จำนวน 204 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.1 ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.1-2.0 %CIP_2O_5 นอกจากนี้

[1]/สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 เบอร์โทร 056-405070

[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5 Tel. 056-405070

การวิเคราะห์แม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) และปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 4 และ 10 ตัวอย่าง พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท มีค่าระหว่าง 0.1-0.8 %CIP_2O_5 และ 0.1-0.2 %CIP_2O_5 ตามลำดับ การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยวิธีอ้อม โดยนำผลการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทมาหักลบกับผลการวิเคราะห์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยเคมี

คำหลัก: ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปุ๋ยเคมี

บทนำ

ปุ๋ยฟอสฟอรัส (phosphorus fertilizer) เป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสซึ่งอยู่ในรูปของสารประกอบฟอสเฟต เช่น ไดแอมโมเนียมฟอสเฟตและปุ๋ยอื่นๆ (ยงยุทธและคณะ, 2556) โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในปุ๋ยจะบอกเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของ phosphorus pentoxide (P_2O_5) และในการรับประกันปริมาณฟอสฟอรัสในปุ๋ยเคมีก็นิยมใช้เปอร์เซ็นต์ของ P_2O_5 ในตัวปุ๋ยเป็นเกณฑ์ โดยจะระบุปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P_2O_5) โดยฟอสฟอรัสในรูปนี้จะหมายถึงปริมาณของ P_2O_5 ที่ละลายน้ำได้ (water soluble P_2O_5) รวมกับปริมาณของ P_2O_5 ที่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท (citrate soluble P_2O_5) ซึ่งฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท (citrate insoluble phosphorus; CIP_2O_5) จึงเป็นการวิเคราะห์ปริมาณของ P_2O_5 ที่วิเคราะห์ได้จากตะกอนที่เหลือจากการสกัดด้วยน้ำและสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท ซึ่งฟอสฟอรัสในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ไม่ละลายน้ำหรือละลายน้ำได้ยาก พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้หรือได้น้อยมาก (ยงยุทธและคณะ, 2541)

การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท (citrate insoluble phosphorus; CIP_2O_5) ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ดำเนินการวิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559. โดยวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (1.10.01**)** โดยใช้ Spectrophotometric molybdovanadophosphate method (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559)

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Electric Balance) ยี่ห้อ Mettler-Toledo รุ่น MS204TS
2. เครื่อง Microwave digestion ยี่ห้อ Milestone รุ่น Ultrawave
3. เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น Lambda 365
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Shaking water bath)
5. เครื่องแก้วและวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติการวิเคราะห์
6. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

6.1 Ammonium hydroxide (NH_3OH), AR grade

6.2 Ammonium metavanadate (NH_4VO_3), AR grade

6.3 Ammonium molybdate ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$), AR grade

6.4 Citric acid ($C_6H_8O_7.H_2O$), AR grade

6.5 Nitric acid 69-70 % (HNO_3), AR grade

6.6 Potassium Dihydrogen Phosphate (KH_2PO_4), AR grade

7. ตัวอย่างปุ๋ยเคมี จำนวน 636 ตัวอย่าง

- วิธีการ

1. การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโนเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี

การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโนเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี ดำเนินการวิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559) โดยนำตัวอย่างปุ๋ยเคมีที่ผ่านการบดละเอียด มาสกัดด้วยสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท (Ammonium Citrate) pH 7 ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง แล้วกรองสารละลายและล้างตะกอนด้วยน้ำร้อน ปล่อยให้ตะกอนแห้งแล้วนำตะกอนมาย่อยด้วยกรดกรดไนตริก (Nitric acid) ด้วยเครื่อง Microwave digestion เพื่อทำให้ฟอสฟอรัสในตัวอย่างปุ๋ยอยู่ในรูปฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ จากนั้นทำให้เกิดสีกับสารละลายโมลิบโดวานาเดต วัดปริมาณความเข้มแสงด้วย Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส และบันทึกผล

คำนวณผลตามสมการ

$$\%\ P = \frac{ppm \times dilution\ factor \times 100}{wt\ of\ sample(g) \times 10^6}$$

$$\%\ P_2O_5 = \%P \times 2.2914$$

โดยที่ ppm = ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน (มิลลิกรัมต่อกรัม)

$$2.2914 = \frac{\text{น้ำหนักโมเลกุล } P_2O_5}{2 \times \text{น้ำหนักอะตอม P}}$$

2. การควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์

2.1 การสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) โดยใช้สารมาตรฐานฟอสฟอรัส 7 ความเข้มข้น โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) โดยเกณฑ์ยอมรับ ค่า $r \geq 0.995$ (Eugene *et al*., 2012)

2.2 การวัด Calibrate Continuous Standard (CCS) โดยการวัดค่า Standard ที่อยู่กลาง Curve ซึ่งเป็นสารชุดเดียวกับที่ใช้สร้าง Curve ค่าที่วัดได้จะต้องอยู่ในเกณฑ์ ±5 % ของค่า Absorbance โดยทำการวัดในทุก 10 ตัวอย่าง และประเมินการผ่านเกณฑ์

2.3 การวัด Calibration Verification Standard (CVS) เพื่อทวนสอบ Calibration curve ว่าไม่ผิดเพี้ยนไปจาก Initial Calibration Curve โดยใช้ Standard จากแหล่งที่แตกต่างจากแหล่งที่ใช้เตรียม Calibration Curve เช่น Batch ที่ต่างกัน ค่าที่วัดได้จะต้องอยู่ในเกณฑ์ ±10 % ของค่า Absorbance โดยทำการวัดในทุก 10 ตัวอย่าง และประเมินการผ่านเกณฑ์

- ระยะเวลา ตุลาคม 2562 - กันยายน 2565
- สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี ในปี 2562-2565 จำนวน 636 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างปุ๋ยเคมีที่ส่งวิเคราะห์มีทั้งลักษณะเม็ด เกล็ด และปุ๋ยเคมีเหลว โดยตัวอย่างปุ๋ยเคมีเม็ดส่งวิเคราะห์มากที่สุด รองลงมาเป็นปุ๋ยเคมีเกล็ด และปุ๋ยเคมีเหลว คิดเป็นร้อยละ 72.2 24.2 และ 3.6 ตามลำดับ (Table 1) และตรวจพบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท ในตัวอย่างปุ๋ยเคมี จำนวน 204 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.1 มีค่าระหว่าง 0.1-2.0 %CIP$_2$O$_5$ (Table 2) โดยจำแนกผลวิเคราะห์ตามประเภทของลักษณะตัวอย่าง ดังนี้

การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยเคมีเม็ด จำนวน 459 ตัวอย่าง พบปุ๋ยเคมีสูตรที่ส่งวิเคราะห์มากที่สุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 16-8-8 15-7-18 18-4-5 20-8-20 13-13-21 15-5-20 25-7-7 14-7-35 และ 16-16-16 จำนวน 41 20 18 17 16 13 13 13 11 และ 10 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ตรวจวิเคราะห์พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทมากที่สุด จำนวน 8 ตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 %CIP$_2$O$_5$ และ 0.2 %CIP$_2$O$_5$ คิดเป็นร้อยละ 60.0 และ 20.0 ตามลำดับ (Figure 1) นอกจากนี้ยังพบตัวอย่างปุ๋ยเคมีสูตร 16-5-9 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทมากที่สุดรองลงมาคือปุ๋ยเคมีสูตร 9-3-20 และ 8-24-24 มีค่าเท่ากับ 2.0 1.6 และ 1.2 %CIP$_2$O$_5$ สำหรับการวิเคราะห์ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) จำนวน 4 ตัวอย่าง พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท มีค่าระหว่าง 0.1-0.8 %CIP$_2$O$_5$

การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยเคมีเกล็ด จำนวน 154 ตัวอย่าง พบปุ๋ยเคมีสูตรที่ส่งวิเคราะห์มากที่สุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 25-5-5 20-20-20 10-52-17 30-20-10 10-20-30 30-10-10 7-13-34 21-21-21 10-50-10 และ 15-5-30 จำนวน 21 11 9 6 5 5 4 4 3 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยปุ๋ยเคมีสูตร 10-52-17 ตรวจวิเคราะห์พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทมากที่สุด จำนวน 9 ตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 %CIP$_2$O$_5$ และ 0.2 %CIP$_2$O$_5$ คิดเป็นร้อยละ 55.6 และ 44.4 ตามลำดับ (Figure 2) สำหรับการวิเคราะห์ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 10 ตัวอย่าง พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท มีค่าระหว่าง 0.1-0.2 %CIP$_2$O$_5$

การวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยเคมีเหลว จำนวน 23 ตัวอย่าง ส่งวิเคราะห์ทั้งหมด จำนวน 14 สูตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 0-10-13 0-17-5 0-25-30 0-30-35 0-35-12 3-4-17 3-28-13 8-16-18 4-21-21 4-16-18 4-21-21 4-24-24 7-30-10 20-4-4 20-5-5 และ 50-20-25 จากการวิเคราะห์ พบว่า ปุ๋ยเคมีเหลวทุกสูตรตรวจไม่พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท ยกเว้นปุ๋ยเคมีสูตร 0-35-12 3-28-13 4-16-18 และ 7-30-10 ส่งวิเคราะห์ จำนวน 3 1 1 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยทุกตัวอย่างตรวจวิเคราะห์พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท มีค่าเท่ากับ 0.1 %CIP$_2$O$_5$ คิดเป็นร้อยละ 100.0 (Figure 3)

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยเคมีทั้ง 3 ลักษณะ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีเม็ด เกล็ด และปุ๋ยเคมีเหลว ตัวอย่างดังกล่าวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทระหว่าง 0.0-2.0 %CIP$_2$O$_5$ โดยปริมาณปริมาณ

ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและกระบวนการผลิตปุ๋ยฟอสเฟต ซึ่งในกระบวนการผลิตปุ๋ยฟอสเฟตจะใช้หินฟอสเฟต (phosphate rock) เป็นวัตถุดิบ แต่หินฟอสเฟตในแต่ละแหล่งมีคุณภาพที่แตกต่างกันและมีปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสาร สารละลายแอมโมเนียมซิเตรทสูง (Ryszko *et.al.*, 2023) เมื่อนำหินฟอสเฟตมาผลิตเป็นปุ๋ยฟอสเฟตที่มีคุณสมบัติละลายน้ำง่าย แต่ปุ๋ยฟอสเฟตบางชนิด เช่น ปุ๋ยแคลเซียมเมตาฟอสเฟต (0-65-0) ซึ่งมีคุณสมบัติละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทที่เป็นกลางได้ประมาณ 98% ของฟอสเฟตที่มีปุ๋ย (ยงยุทธ และคณะ, 2556) จึงทำให้สามารถตรวจพบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทในปุ๋ยเคมี แต่ปริมาณที่ตรวจพบไม่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่ระบุไว้ในฉลากปุ๋ย เนื่องจากในการรับประกันปริมาณฟอสฟอรัสในปุ๋ยเคมีจะระบุปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P_2O_5) ซึ่งค่านี้ได้จากการนำค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทที่วิเคราะห์ได้มาหักลบจากปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด

2. การควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์

การควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient: r) ของกราฟมาตรฐานฟอสฟอรัส การวัด Calibrate Continuous Standard (CCS) และการวัด Calibration Verification Standard (CVS) ซึ่งจะต้องอยู่ในเกณฑ์การยอมรับ ดังนี้

2.1 การสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) โดยใช้สารมาตรฐานฟอสฟอรัสที่เตรียม 7 ความเข้มข้น ได้แก่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 มก./กก. พบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient: r) ค่า $r \geq 0.999$ ซึ่งกราฟมาตรฐานมีความเป็นเส้นตรงและมีค่า r อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ

2.2 การวัด Calibrate Continuous Standard (CCS) โดยวัดสารมาตรฐานฟอสฟอรัส ความเข้มข้น 3 มก./กก. พบค่าที่วัดได้อยู่ในเกณฑ์ 3±5% โดยมีค่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่วัดได้ระหว่าง 2.85-3.15 มก./กก. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับ

2.3 การวัด Calibration Verification Standard (CVS) โดยวัดสารมาตรฐานฟอสฟอรัส ความเข้มข้น 3 มก./กก. ค่าที่วัดได้อยู่ในเกณฑ์ 3±10% โดยมีค่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่วัดได้ระหว่าง 2.70-3.30 มก./กก. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับ

สรุปผลการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี จำนวน 636 ตัวอย่าง พบตัวอย่างมีปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท จำนวน 204 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.1 มีค่าระหว่าง 0.1-2.0 %CIP$_2O_5$ การวิเคราะห์ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท มีค่าระหว่าง 0.1-0.8 %CIP$_2O_5$ และการวิเคราะห์ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) พบปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท มีค่าระหว่าง 0.1-0.2 %CIP$_2O_5$ การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรท เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยวิธีอ้อม โดยนำผลการวิเคราะห์ ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซิเตรทมาหักลบกับผลการวิเคราะห์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยเคมี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กรรมวิธีตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559 ประกาศ ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 2 ง ลงวันที่ 4 มกราคม 2560. 102 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชัยสิทธิ์ ทองจู. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 547 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2556. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 519 หน้า.

Eugene, W.R., B.B. Rodger, D.E. Andrew and S.C. Lenore. 2012. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Ed. Washington, DC USA. 541 p.

Ryszko, U., P. Rusek and D. Kolodynska. 2023. Quality of Phosphate Rock from Various Deposits Used in wet Phosphoric Acid and P-Fertilizer Production. Materials, 16, 793. 15 p.

Table 1 Characteristics of chemical fertilizer in 2019-2022

Year	Samples	Characteristics of chemical fertilizer					
		granular	%	crystalline	%	liquid	%
2019	309	234	75.7	60	19.4	15	4.9
2020	148	111	75.0	35	23.6	2	1.4
2021	130	83	63.8	41	31.5	6	4.6
2022	49	31	63.3	18	36.7	0	0.0
Total	636	459	72.2	154	24.2	23	3.6

Table 2 Citrate insoluble phosphorus of chemical fertilizer in 2019-2022

Year	Samples	Citrate Insoluble Phosphorus (%CIP_2O_5)			
		0.0	%	0.1-2.0	%
2019	309	219	70.9	90	29.1
2020	148	79	53.4	69	46.6
2021	130	102	78.5	28	21.5
2022	49	32	65.3	17	34.7
Total	636	432	67.9	204	32.1

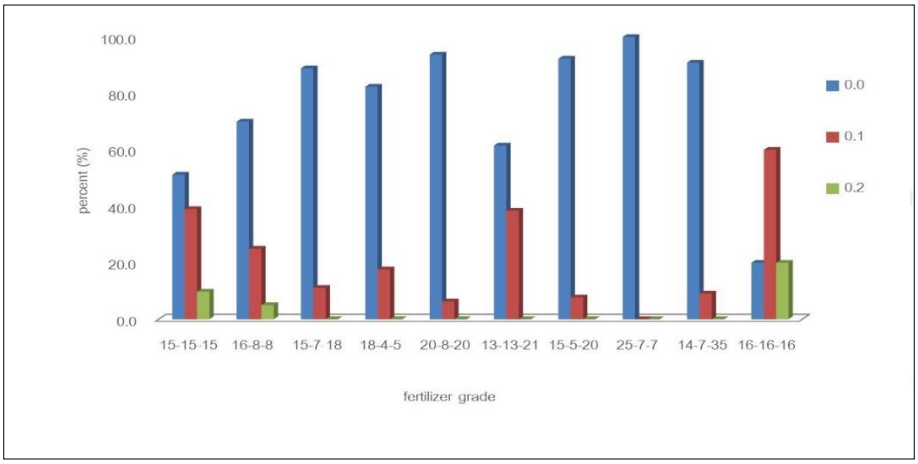

Figure 1 Citrate insoluble phosphorus in 10 fertilizer grade of granular chemical fertilizer in 2019-2022

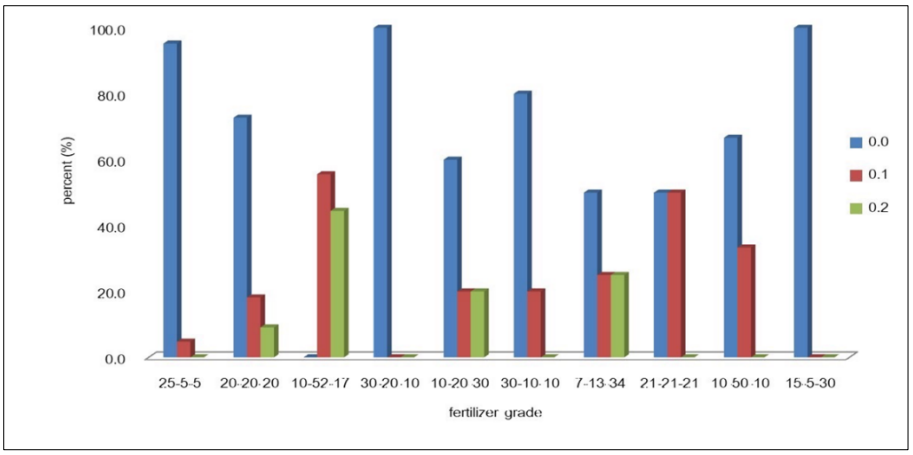

Figure 2 Citrate insoluble phosphorus in 10 fertilizer grade of crystalline chemical fertilizer in 2019-2022

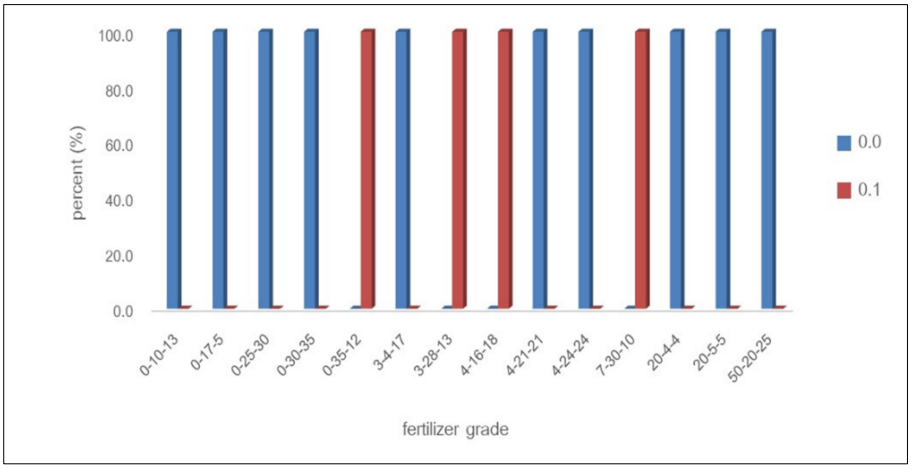

Figure 3 Citrate insoluble phosphorus in 14 fertilizer grade of liquid chemical fertilizer in 2019-2022

งานบริการวิเคราะห์ดินปลูกพืชไร่ ของห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

Soil Analysis Services for Field Crop 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/] จิราภา เมืองคล้าย[1/]
Thidtaya Prasertkul[1/] Arphorn Thongburan[1/] Rattiya Kongmen[1/] Chirapha Muangklai[1/]

ABSTRACT

Production and Resources Inspection Development Group in Office of Agricultural Research and Development Region 5 provides analysis of arable soil samples in the fiscal year 2022, totaling 402 samples for researchers and farmers in the responsible area. By collecting the results of nutrient content analysis in 8 groups of arable soil samples according to plant species, including sweet corn, soil for maize, soil for specialty corn and not specified corn, soil for sesame, soil for cassava, soil for sugarcane, soil for green bean and peanut planting soils. Soil samples in Pathum Thani, Nakhon Nayok, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Ang Thong, Nakhon Sawan and Kanchanaburi provinces showed the highest acidity to strong acidity. The pH value is between less than 3.5-5.5 accounted for 18.41 percent, and the soil in Saraburi, Lop Buri, Uthai Thani, Nakhon Sawan, Chainat and Ratchaburi provinces is slightly alkaline to moderately alkaline. Accounted for 13.68 percent, the pH value is in the range between 7.4-8.4 condition. Electrical conductivity of all soil samples is less than 2 decimen/meter. Amount of organic matter in soil in Nakhon Nayok, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Ang Thong, Lop Buri, Nakhon Sawan, Uthai Thani, Chainat, Kanchanaburi and Ratchaburi provinces. Soils are low to medium fertility. Accounted for 33.83 percent, the useful phosphorus content in the soil was low. Accounting for 27.61 percent, located in the provinces of Saraburi, Nakhon Nayok, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Ang Thong, Lop Buri, Nakhon Sawan, Uthai Thani, Chainat, Kanchanaburi and Ratchaburi, and the amount of potassium that can be exchanged in the soil is low. Accounted for 13.18 percent in the area of Nakhon Nayok, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Ang Thong, Lop Buri, Nakhon Sawan, Uthai Thani, Chainat, Kanchanaburi and Ratchaburi provinces.

Keywords: soil for corn, soil for sesame, soil for cassava, soil for sugarcane, soil for legume

[1/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglaung, Sappaya district, Chai Nat

บทคัดย่อ

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ ในปีงบประมาณ พ.ศ.2565 รวมทั้งสิ้นจำนวน 402 ตัวอย่าง แก่นักวิจัยและเกษตรกรในเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยทำการรวบรวมผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ จำนวน 8 กลุ่มตัวอย่างตามรายพืช ได้แก่ ดินปลูกข้าวโพดหวาน ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดินปลูกข้าวโพดฝักสด ดินปลูกงา ดินปลูกมันสำปะหลัง ดินปลูกอ้อย ดินปลูกถั่วเขียว และดินปลูกถั่วลิสง พบว่า ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี นครนายก พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง นครสวรรค์ และกาญจนบุรี มีความเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดจนถึงกรดจัด มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่างน้อยกว่า 3.5-5.5 คิดเป็นร้อยละ 18.41 และดินในเขตพื้นที่จังหวัดสระบุรี ลพบุรี อุทัยธานี นครสวรรค์ ชัยนาท และราชบุรี มีความเป็นด่างเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.4-8.4 คิดเป็นร้อยละ 13.68 สภาพการนำไฟฟ้าของตัวอย่างดินทั้งหมด มีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเขตพื้นที่จังหวัดนครนายก พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ลพบุรี นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท กาญจนบุรี และราชบุรี ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 33.83 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ คิดเป็นร้อยละ 27.61 อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดสระบุรี นครนายก พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ลพบุรี นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท กาญจนบุรี และราชบุรี และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำ คิดเป็นร้อยละ 13.18 อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครนายก พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ลพบุรี นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท กาญจนบุรี และราชบุรี

คำหลัก: ดินปลูกข้าวโพด ดินปลูกงา ดินปลูกมันสำปะหลัง ดินปลูกอ้อย ดินปลูกถั่ว

บทนำ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินแก่เกษตรกร และนักวิจัยของหน่วยงานราชการในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ซึ่งมีพื้นที่เขตเกษตรกรรมพืชไร่ พืชสวนและไม้ยืนต้นที่มีศักยภาพดี 3,779,510 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.86 ของพื้นที่เขตเกษตรกรรมที่มีศักยภาพดีของประเทศไทย ซึ่งเป็นเขตที่มีระบบชลประทาน หรือมีการพัฒนาที่ดินที่สามารถทำการผลิตพืชไร่ ไม้ผล ได้ผลผลิตดีสภาพพื้นที่เป็นที่ดอน การระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์สูง ส่วนใหญ่มีการผลิตสินค้าเกษตรเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป และผลิตเพื่อการส่งออก มาตรการสำคัญในพื้นที่นี้ควรส่งเสริมให้มีการลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตเพื่อผลิตในเชิงการค้า และมีพื้นที่เขตเกษตรกรรมที่มีศักยภาพสูง 4,633,183 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.33 ของพื้นที่เขตเกษตรกรรมที่มีศักยภาพการผลิตสูงของประเทศไทย ซึ่งเป็นเขตที่สามารถทำการผลิตพืชไร่ ไม้ผล ได้ผลผลิตดี สภาพพื้นที่เป็นที่ดอน การระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีศักยภาพสูงในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ทางการเกษตรให้สามารถทำการเกษตรแบบเข้มข้นได้ มาตรการสำคัญในพื้นที่นี้ควรส่งเสริมให้มีการลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต เพื่อผลิตในเชิงการค้า (กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2565) พื้นที่ในเขตรับผิดชอบของ สวพ.5 มีพื้นที่ปลูกพืชไร่ 7,528,112 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.49 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมดของประเทศไทย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) การจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและเพียงพอจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชไร่ ดังนั้นการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ และศึกษาข้อมูลผลการวิเคราะห์ปฏิกิริยาดิน สภาพการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดินปลูกพืชไร่แต่ละชนิด สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม

อุปกรณ์และวิธีการ

- 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) ตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ จำนวน 402 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

- วิธีดำเนินการ

1. การรับตัวอย่างดิน

ห้องปฏิบัติการสวพ.5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงของเกษตรกร และนักวิจัยของหน่วยงานราชการในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ได้แก่ ชัยนาท สุพรรณบุรี นครสวรรค์ อุทัยธานี สิงห์บุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร กาญจนบุรี ลพบุรี สระบุรี และนครนายก โดยผู้ขอรับบริการต้องทำการส่งตัวอย่างดินด้วยตนเองที่ห้องรับตัวอย่างตึกปฏิบัติการสีม่วง ซึ่ง

เจ้าหน้าที่ของห้องรับตัวอย่างจะทำการบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างดินตามแบบฟอร์มเอกสารใบส่งตัวอย่างดินที่ผู้ขอรับบริการได้ทำการลงรายละเอียด ชนิดพืชที่ปลูก จำนวนพื้นที่ปลูก และลงชื่อผู้ขอรับบริการ เพื่อทำการกำหนดรหัสของตัวอย่าง และส่งตัวอย่างดินให้แก่เจ้าหน้าที่เตรียมตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ การส่งตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารควรมีน้ำหนักอย่างน้อย 1 กิโลกรัม เพื่อให้ได้ตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสมของพื้นที่ ต้องเป็นตัวอย่างที่แห้งสนิท เพื่อผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำและทันตามระยะเวลาที่กำหนด

2. การเตรียมตัวอย่างดิน

เจ้าหน้าที่เตรียมตัวอย่างของห้องปฏิบัติการทำการเตรียมตัวอย่างดินโดยนำมาบดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร และใส่ลงในถุงบรรจุตัวอย่างที่ปิดสนิท ทำการติดป้ายบ่งชี้ตัวอย่างที่ระบุรหัสของตัวอย่างดินไว้อย่างชัดเจนเพื่อทำการส่งตัวอย่างดินที่ผ่านการเตรียมให้แก่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

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 มิลลิลิตร และเติม 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 จะมี สีเหลือง 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)

4. เวลาและสถานที่

- ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565
- สถานที่ดำเนินการ กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต
  สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ ของห้องปฏิบัติการสวพ.5 ในปีงบประมาณ พ.ศ.2565 มีจำนวนตัวอย่างดินปลูกพืชไร่รวมทั้งสิ้น 402 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61.66 ของจำนวนตัวอย่างดินทั้งหมด มีจำนวนผู้ขอรับบริการรวมทั้งสิ้น 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนผู้ขอรับบริการทั้งหมด สามารถแบ่งจำนวนตัวอย่างดินตามประเภทของผู้ขอรับบริการได้เป็นตัวอย่างจากนักวิจัยจำนวน 392 ตัวอย่าง และตัวอย่างจากเกษตรกรจำนวน 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 97.51 และ 2.49 ตามลำดับ ห้องปฏิบัติการสวพ.5 สามารถรายงานผลการวิเคราะห์ได้ทันตามกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามประกาศกรมวิชาการเกษตร (2557) ภายในระยะเวลา 14 วันทำการ จำนวน 309 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 76.87 จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ ในปีงบประมาณ พ.ศ.2565 สามารถแบ่งกลุ่มของตัวอย่างดินปลูกพืชไร่ออกเป็น 8 กลุ่มตามรายพืช ดังนี้

1. ดินปลูกข้าวโพดหวาน

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวาน จำนวน 31 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ และนครนายก โดยมีตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง จำนวน 56 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 87 ตัวอย่าง (Table 1) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.07-7.21 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดรุนแรงมากถึงสภาพเป็นกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานที่มีสภาพเป็นกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 3.5-4.5 อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานที่มีสภาพเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.6-5.0 อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งพบว่า มีตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานที่มีสภาพเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 5.1-5.5 ทั้งในเขตพื้นที่อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอปากพลี บ้านนา และเมือง จังหวัดนครนายก รวมถึงตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานที่ไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง โดยมีตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานที่มีสภาพเป็นกลางในเขตพื้นที่อำเภอ ปากพลี และบ้านนา จังหวัดนครนายก รวมถึงตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานที่ไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 6.6-7.3 เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน ซึ่งควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 5.5-6.8 (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2555)

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกข้าวโพดหวาน จำนวน 87 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.03-0.46 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกข้าวโพดหวาน จำนวน 87 ตัวอย่าง อยู่ในช่วง 0.37-3.12 % พบว่ามีจำนวนตัวอย่างดินร้อยละ 97.70 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานทั้งหมด ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่า

3.0 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ นครนายก และในตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกข้าวโพดหวาน จำนวน 87 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 2-498 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีจำนวนตัวอย่างดินร้อยละ 19.45 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานทั้งหมด ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ นครนายก และในตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกข้าวโพดหวาน จำนวน 87 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 14-372 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีจำนวนตัวอย่างดินร้อยละ 9.20 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดหวานทั้งหมด อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอ ปากพลี และบ้านนา จังหวัดนครนายก ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

2. ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 63 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท กาญจนบุรี ราชบุรี และสระบุรี โดยมีตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง จำนวน 18 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 81 ตัวอย่าง (Table 2) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.76-8.23 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดจัดมากถึงด่างปานกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีสภาพเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.6-5.0 ในเขตพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.4-8.4 ในเขตพื้นที่อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี และอำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี รวมถึงตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 5.5-7.5 (ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์, ม.ป.ป.)

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 81 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.01-1.04 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 81 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.31-5.54 % พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 13.58 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่า 1.0 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี อำเภอเมือง และสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท รวมถึงตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 81 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 2-2,946 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ตัวอย่างดินร้อยละ 25.93 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี และอำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี รวมถึงตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 81 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 26-890 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 14.81 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี อำเภอเมือง และสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท รวมถึงตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

3. ดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด

ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสด จำนวน 5 ตัวอย่าง และข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด จำนวน 70 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 75 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง อุทัยธานี ลพบุรี กาญจนบุรี และนครสวรรค์ (Table 3) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 3.17-8.40 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงด่างปานกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า มีตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด ที่มีสภาพเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่างน้อยกว่า 3.5-4.5 ในเขตพื้นที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด ที่มีสภาพเป็นกรดจัดมากถึง กรดจัด มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.6-5.5 ในเขตพื้นที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง และมีตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด ที่มีสภาพเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.9-8.4 ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี และอำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 6.5-7.0, 5.5-6.8 และ 5.5-7.5 ตามลำดับ

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด จำนวน 75 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.06-0.70 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด จำนวน 75 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.72-5.93 % พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 21.33 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิดทั้งหมด ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่า 1.5 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี และอำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด จำนวน 75 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 5-1,490 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ตัวอย่างดินร้อยละ 9.33 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิดทั้งหมด ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิด จำนวน 75 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 74-870 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 8 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดที่ไม่ระบุชนิดทั้งหมด ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 100 มิลลิกรัม/

กิโลกรัมอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี อำเภอเมือง และด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี

4. ดินปลูกงา

ตัวอย่างดินปลูกงา จำนวน 60 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี (Table 4) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 6.57-7.52 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างเล็กน้อย (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า มีตัวอย่างดินปลูกงาร้อยละ 56.67 ที่มีสภาพเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 6.6-7.8 เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของงา ซึ่งควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.5-7.0 (ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี, 2556)

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกงา จำนวน 60 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.05-0.11 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกงา จำนวน 60 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 2.16-4.17 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูงซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินมากกว่า 1.0 % เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของงา

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกงา จำนวน 60 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 1-59 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีจำนวนตัวอย่างดินร้อยละ 65 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกงาทั้งหมด ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกงา จำนวน 60 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 120-384 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตัวอย่างดินปลูกงามีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปานกลางถึงสูงซึ่งมีค่ามากกว่า 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

5. ดินปลูกมันสำปะหลัง

ตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 31 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ลพบุรี ชัยนาท ราชบุรี และอุทัยธานี โดยมีตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลังซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง จำนวน 8 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 39 ตัวอย่าง (Table 5) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.82-7.94 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดจัดมากถึงด่างปานกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า มีตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลังที่มีสภาพเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 4.6-5.5 ในเขตพื้นที่อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 39 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.01-0.11 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 39 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.12-3.24 % พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 51.28 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่า 1.5 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี และอำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 39 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 2-127 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ตัวอย่างดินร้อยละ 10.26 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท และในตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลังซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 39 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 10-220 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 53.85 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกมันสำปะหลังทั้งหมดที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 80 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท และอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

6. ดินปลูกอ้อย

ตัวอย่างดินปลูกอ้อย จำนวน 16 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท และราชบุรี โดยมีตัวอย่างดินปลูกอ้อยซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง จำนวน 14 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 30 ตัวอย่าง (Table 6) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 5.70-8.24 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดปานกลางถึงด่างปานกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า มีตัวอย่างดินปลูกอ้อยที่มีสภาพเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 5.6-6.0 ในเขตพื้นที่อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท และตัวอย่างดินปลูกอ้อยที่มีสภาพเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.9-8.4 เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกอ้อย จำนวน 30 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.05-0.30 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกอ้อย จำนวน 30 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.35-3.26 % พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 13.33 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกอ้อยทั้งหมด ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่า 1.5 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท อำเภอโพธาราม และจอมบึง จังหวัดราชบุรี รวมถึงตัวอย่างดินปลูกอ้อยซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกอ้อย จำนวน 30 ตัวอย่าง อยู่ในช่วง 1-422 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ตัวอย่างดินร้อยละ 76.67 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกอ้อยทั้งหมด มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเนินขาม และหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท อำเภอโพธาราม และจอมบึง จังหวัดราชบุรี รวมถึงในตัวอย่างดินปลูกอ้อยซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกอ้อย จำนวน 30 ตัวอย่าง อยู่ในช่วง 40-895 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า มีตัวอย่างดินร้อยละ 20 ของจำนวนตัวอย่างดินปลูกอ้อยทั้งหมด ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำซึ่งมีค่าน้อยกว่า 80 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท อำเภอโพธาราม และจอมบึง จังหวัดราชบุรี

7. ดินปลูกถั่วเขียว

ตัวอย่างดินปลูกถั่วเขียว จำนวน 9 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท และนครสวรรค์ โดยมีตัวอย่างดินปลูกถั่วเขียวซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่างจำนวน 11 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง (Table 7) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง

ระหว่าง 6.00-7.99 เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดปานกลางถึงด่างปานกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) โดยพบว่า มีตัวอย่างดินปลูกถั่วเขียวที่มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.4-8.4 ในตัวอย่างดินปลูกถั่วเขียวซึ่งไม่ระบุพื้นที่เก็บตัวอย่าง เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียว ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวอยู่ในช่วง 5.5-7.0 (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2561)

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกถั่วเขียว จำนวน 20 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.04-0.22 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกถั่วเขียว จำนวน 20 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 1.27-8.47 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางจนถึงสูงมีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า 1.0 %

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกถั่วเขียว จำนวน 20 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 8-189 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมากกว่า 8 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินดินปลูกถั่วเขียว จำนวน 20 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 33-261 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียว

8. ดินปลูกถั่วลิสง

ตัวอย่างดินปลูกถั่วลิสง จำนวน 10 ตัวอย่าง อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี (Table 8) มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงระหว่าง 7.56-7.97 เป็นดินที่มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (ประภาศรี และคณะ, 2552) เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสงอยู่ในช่วงระหว่าง 5.5-6.5 (ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2564)

ผลการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของดินปลูกถั่วลิสง จำนวน 10 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 0.16-0.35 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 เดซิซีเมน/เมตร ระดับความเค็มของดินไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกถั่วลิสง จำนวน 10 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 2.86-4.25 % ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า 1.0 %

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปลูกถั่วลิสง จำนวน 10 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 12-38 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมากกว่า 8 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินปลูกถั่วลิสง จำนวน 10 ตัวอย่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 158-247 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง

สรุปผลการทดลอง

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างดินปลูกพืชไร่แก่เกษตรกร และนักวิจัยของหน่วยงานราชการในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก รวมทั้งสิ้นจำนวน 402 ตัวอย่าง และรวบรวมข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ปฏิกิริยาดิน สภาพการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ในดินปลูกพืชไร่ 8 กลุ่มตามรายพืช ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดฝักสด งา มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วเขียว และถั่วลิสง เพื่อเป็นข้อมูลแก่ผู้ขอรับบริการในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้ขอรับบริการทั้งในส่วนของนักวิจัยจากหน่วยงานราชการรวมถึงเกษตรกร ที่ให้การสนับสนุนในการส่งตัวอย่างดิน และให้ความร่วมมือในการบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการขอรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการสวพ.5

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2557. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน พ.ศ.2557 ประกาศ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ประกาศในพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์ และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ.2546 วันที่ 19 มกราคม 2555.

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 2565. พื้นที่เขตเกษตรกรรมประเทศไทย. แหล่งข้อมูล : https://webapp.ldd.go.th/lpd/node_modules/img/Download/zonmap/zonmap2/agri_zone_th.pdf สืบค้น : 1 กรกฎาคม 2566

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.

ประภาศรี และคณะ. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา และคณะ. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 547 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2564. เอกสารวิชาการเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงอย่างถูกต้องเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2555. การผลิตข้าวโพดหวานในเขตชลประทาน. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2561. คู่มือการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว. สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 47 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. ม.ป.ป. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. แหล่งข้อมูล : https://www.doa.go.th/fc/nakhonsawan/?p=912. สืบค้น : 12 กรกฎาคม 2566

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2556. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับงา. สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. เนื้อที่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร รายจังหวัด ปี พ.ศ. 2562. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/socio/LandUtilization2562.pdf. สืบค้น : 1 กรกฎาคม 2566

Table 1 Properties of soil samples in sweet corn

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Nakhon Sawan	Chum Saeng	10	4.71-6.03	0.08-0.16	1.58-3.12	19-107	82-188
Nakhon Nayok	Pak Phli	12	4.07-7.09	0.03-0.19	0.37-3.07	2-309	23-258
	Banna	7	5.12-6.95	0.04-0.26	1.14-2.29	4-204	14-111
	Mueang	2	5.25-6.08	0.14-0.24	1.92-2.20	6-209	61-83
Not Specified	-	56	5.34-7.21	0.06-0.46	1.02-2.56	15-498	60-372
Total		87	4.07-7.21	0.03-0.46	0.37-3.12	2-498	14-372

Table 2 Properties of soil samples in maize

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Nakhon Sawan	Lat Yao	11	5.53-7.37	0.04-021	0.66-2.23	6-75	54-193
	Tak Fah	5	7.86-7.99	0.13-0.21	1.61-2.81	11-48	135-494
Uthai Thani	Nong Chang	14	5.35-7.70	0.01-0.12	0.31-1.73	5-154	26-104
Chainat	Sankhaburi	11	5.81-7.11	0.04-0.12	0.97-2.30	11-88	38-175
	Mueang	2	5.72-6.14	0.05-0.08	0.61-0.75	33-64	45-77
Kanchanaburi	Si Sawat	10	4.76-6.82	0.03-0.13	1.97-3.38	6-78	85-334
Ratchaburi	Photharam	1	7.36	0.19	2.03	8	95
Saraburi	Wang Muang	9	7.63-8.23	0.11-0.12	2.87-4.12	5-10	96-154
Not Specified	-	18	5.44-7.74	0.05-1.04	0.88-5.54	2-2,946	48-890
Total		81	4.76-8.23	0.01-1.04	0.31-5.54	2-2,946	26-890

Table 3 Properties of soil samples in specialty corn and not specified corn

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Pathum Thani	Nong Suea	42	3.17-6.29	0.14-0.70	2.14-5.93	12-1,490	108-870
Phra Nakhon Si Ayutthaya	Phra Nakhon Si Ayutthaya	12	4.59-6.69	0.07-0.57	0.72-2.53	5-56	80-247
Ang Thong	Chaiyo	11	5.45-7.55	0.07-0.31	0.79-3.53	15-336	79-263
Uthai Thani	Mueang	4	5.60-6.20	0.08-0.13	1.26-1.48	45-92	107-125
Lop Buri	Mueang	3	5.91-8.40	0.06-0.18	1.37-2.59	7-48	74-266
Kanchanaburi	Mueang	1	7.24	0.06	2.59	42	74
	Dan Makham Tia	1	5.91	0.13	1.37	8	78
Nakhon Sawan	Phayuha Khiri	1	8.40	0.10	1.99	7	131
Total		75	3.17-8.40	0.06-0.70	0.72-5.93	5-1,490	74-870

Table 4 Properties of soil samples in sesame

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Lop Buri	Mueang	60	6.57-7.52	0.05-0.11	2.16-4.17	1-59	120-384
Total		60	6.57-7.52	0.05-0.11	2.16-4.17	1-59	120-384

Table 5 Properties of soil samples in cassava

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Kanchanaburi	Dan Makham Tia	11	4.82-6.93	0.01-0.10	0.12-1.86	2-20	10-56
Lop Buri	Nong Muang	10	6.49-7.60	0.04-0.09	1.79-2.60	8-65	32-174
Chainat	Noen Kham	6	6.08-7.49	0.02-0.08	0.46-1.07	2-19	30-199
Ratchaburi	Ban Pong	3	6.28-7.86	0.03-0.07	0.55-1.03	15-127	26-220
Uthai Thani	Nong Chang	1	6.76	0.07	1.03	127	94
Not Specified	-	8	7.46-7.94	0.09-0.11	2.07-3.24	4-9	82-158
Total		39	4.82-7.94	0.01-0.11	0.12-3.24	2-127	10-220

Table 6 Properties of soil samples in sugarcane

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Chainat	Noen Kham	8	5.70-8.15	0.05-0.30	0.35-2.53	1-20	40-204
	Nong Ma Mong	4	6.69-6.75	0.10-0.29	2.27-3.26	7-22	100-247
Ratchaburi	Photharam	2	7.98-8.05	0.12-0.14	1.43-2.66	11-15	63-121
	Chom Bueng	2	7.20-8.24	0.13-0.28	0.66-1.84	9-422	44-75
Not Specified	-	14	7.13-8.12	0.07-0.13	1.43-2.17	5-25	119-895
Total		30	5.70-8.24	0.05-0.30	0.35-3.26	1-422	40-895

Table 7 Properties of soil samples in green bean

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Chainat	Hankha	3	6.08-7.14	0.09-0.17	1.46-1.69	12-21	33-49
	Wat Sing	1	6.45	0.06	1.27	135	102
Nakhon Sawan	Banphot Phisai	5	6.00-6.83	0.07-0.13	1.74-2.82	8-50	76-193
Not Specified	-	11	6.83-7.99	0.04-0.22	1.68-8.47	12-189	106-261
Total		20	6.00-7.99	0.04-0.22	1.27-8.47	8-189	33-261

Table 8 Properties of soil samples in peanut

Province	District	Number of Soil (Samples)	pH	EC (1:5) (dsm^{-1})	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
Lop Buri	Mueang	10	7.56-7.97	0.16-0.35	2.86-4.25	12-38	171-247
Total		10	7.56-7.97	0.16-0.35	2.86-4.25	12-38	171-247

การให้บริการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ประจำปี 2565
Pesticide Residue Analysis of OARD5 Laboratory in 2022

กัญญารัตน์ เต็มปิยพล[1/] มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์[1/] อาภรณ์ ทองบุราณ[1/] รัตติญา คงเม่น[1/]
ทิตยา ประเสริฐกุล[1/] ทวีพร สุกใส[1/] จิราภา เมืองคล้าย[1/]
Kanyarat Tempiyapon[1/] Montatip Arunwarakorn[1/] Arphorn Tongburan[1/]
Rattiya Kongmen[1/] Thidtaya Prasertkul[1/] Taweeporn Sooksai[1/] Chirapha Muangkhlai[1/]

ABSTRACT

In 2022, the Pesticide Residue Analysis Laboratory of OARD5 provided 307 samples. There were. samples from Good Agriculture Practices (GAP) plots, organic plots, shelfs and farmers.The totals were 266, 25, 15 and 1 respectively. The 167 substances could be analyzed. The samples from GAP plots consisted of plants, water and soil amounting to 258, 6 and 2 respectively. Pesticide residues of plant samples that exceeded Thai Maximum Residue Limits (Thai MRLs) were found in 22 percent. The residues were not detected in the water and soil. As for the 25 samples obtained from organic plots, none of the residues were found in 15 plant samples but found in 30 percent of the 10 water samples, indicating that the farmers have good management in their plots. Fifteen samples from shelfs had pesticide residues exceeding the Thai MRLs for 20 percent and a sample from farmers showed no herbicide residues. Chlorantraniliprole, Cypermethrin, Acetamiprid, Profenofos and Imidacloprid were often detected.

Keywords: Pesticide residues, GAP, Organic

บทคัดย่อ

ในปีงบประมาณ 2565 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ให้บริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างเพื่อสนับสนุนข้อมูลในการเฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยงการตกค้างของสารเคมีเกษตรในผลิตผลของเกษตรกร จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ 307 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practices: GAP) และตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จากผู้ตรวจประเมินแปลงเกษตรกรของสวพ.5 ตัวอย่างจากจุดจำหน่ายและตัวอย่างของเกษตรกร จำนวน 266 25 15 และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ รายการสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการสามารถวิเคราะห์ได้ จำนวน 167 ชนิดสาร เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชกับค่าสารพิษตกค้างสูงสุดที่อนุญาตให้พบตามมาตรฐานสินค้าเกษตรของประเทศ

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท
[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 5, Bangluang, Sappaya district, Chainat province

ไทย (Thai MRLs) โดยตัวอย่างจากการขอรับรอง GAP จำนวน 266 ตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วย พืช น้ำ และดิน จำนวน 258 6 และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พบว่าตัวอย่างพืชตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 22 โดยตัวอย่างที่เก็บจากแปลงสมัครใหม่ แปลงตรวจติดตามและแปลงต่ออายุ มีร้อยละของการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานใกล้เคียงกัน ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างน้ำและตัวอย่างดิน ส่วนตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จำนวน 25 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืช 15 ตัวอย่าง และน้ำ 10 ตัวอย่างนั้น ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่างพืช และตรวจพบสารตกค้างในตัวอย่างน้ำร้อยละ 30 ส่วนตัวอย่างจากจุดจำหน่ายจำนวน 15 ตัวอย่าง มีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 20 และตัวอย่างของเกษตรกรจำนวน 1 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืช ผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบสารตกค้าง ชนิดของสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการตรวจพบมาก คือ Chlorantraniliprole Cypermethrin Acetamiprid Profenofos และ Imidacloprid ตามลำดับ

คำหลัก: สารพิษตกค้าง แปลงเกษตรดีที่เหมาะสม แปลงอินทรีย์

คำนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีอากาศร้อนชื้น ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมทั้งเชื้อโรคและแมลง เกษตรกรจึงใช้สารเคมีและยาฆ่าแมลงเพื่อป้องกันและกำจัดโรคพืชและแมลงศัตรูพืชที่ทำลายพืชผล ปัจจุบันผู้บริโภคมีความตระหนักในคุณภาพสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญกับสุขภาพและสุขอนามัยมากขึ้น กรมวิชาการเกษตรมีแนวทางในการทำการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนดโดยพัฒนาระบบการปลูกพืชโดยใช้หลักการของเกษตรดีที่เหมาะสม (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 2565 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สวพ.5 ให้บริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 307 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างจากการขอรับรองแปลง GAP และตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จากผู้ตรวจประเมินแปลงเกษตรกรของสวพ.5 ตัวอย่างจากจุดจำหน่ายและตัวอย่างของเกษตรกร จำนวน 266 25 15 และ 1 ตัวอย่างตามลำดับ รายการสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการสามารถวิเคราะห์ได้

จำนวน 167 ชนิดสาร (Table 1) เปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชกับค่าสารพิษตกค้างสูงสุดที่อนุญาตให้พบตามมาตรฐานสินค้าเกษตรของประเทศไทย (Thai MRLs) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559). ถ้าค่าที่วิเคราะห์ได้มากกว่าค่าที่มาตรฐานกำหนดแสดงว่าตัวอย่างนั้นไม่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากแปลงที่ขอการรับรอง GAP จำนวน 266 ตัวอย่าง ประกอบด้วย พืช น้ำ และดิน จำนวน 258 6 และ 2 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างพืชมีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 57 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22 ตัวอย่างที่เก็บจากแปลงสมัครใหม่ แปลงตรวจติดตามและแปลงต่ออายุ มีร้อยละของการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานที่ใกล้เคียงกัน และพบว่าตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างน้ำและตัวอย่างดิน (Table 2) เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เก็บจากแปลงที่ขอการรับรอง GAP ในพื้นที่รับผิดชอบของ สวพ.5 ในปีงบประมาณ 2563 ซึ่งมีการตรวจพบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐาน อยู่ที่ร้อยละ 17.6 (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. 2564) และปีงบประมาณ 2564 อยู่ที่ร้อยละ 17.7 (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. 2565) จะพบว่า ปีงบประมาณ 2565 มีจำนวนตัวอย่างที่พบสารตกค้างเกินค่ามาตรฐานเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่มีความสนใจสมัครเข้าร่วมโครงการ GAP มีการจัดการการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของผู้ตรวจประเมินเป็นอย่างดี รวมถึงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองอยู่ในระบบ GAP อยู่แล้วยังปฏิบัติตามและรักษาระบบการใช้สารเคมีในแปลงอย่างต่อเนื่อง ผลผลิตที่ได้จากแปลงที่เข้าร่วมกับโครงการ GAP และอินทรีย์ของ สวพ.5 ส่วนใหญ่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ชนิดและจำนวนตัวอย่างพืชขอการรับรอง GAP ที่พบสารพิษตกค้างเทียบกับค่า Thai MRLs แยกตามแหล่งที่มาของตัวอย่างและชนิดพืช แสดงใน Table 3 สารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการตรวจพบมากจากตัวอย่างแปลง GAP คือ Chlorantraniliprole และ Cypermethrin จำนวน 20 ตัวอย่าง รองลงมาคือ Acetamiprid Profenofos และ Imidacloprid จำนวน 11 และ 10 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยพบสาร Chlorpyrifos ซึ่งถูกประกาศเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ในปี พ.ศ. 2563 (กระทรวงอุตสาหกรรม. 2563) จำนวน 4 ตัวอย่างในปริมาณเล็กน้อย (0.01-0.04 ppm) ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำหรือสิ่งแวดล้อม ชนิดของสารพิษตกค้างที่พบในตัวอย่างพืชขอการรับรอง GAP แสดงใน Table 4

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์จำนวน 25 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืช 15 ตัวอย่างและน้ำ 10 ตัวอย่าง ซึ่งผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากแปลงอินทรีย์นั้นควรตรวจไม่พบสารตกค้าง พบว่าตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่างพืชแต่ตรวจพบสารตกค้างในตัวอย่างน้ำจำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 12 ของตัวอย่างทั้งหมด (Table 2) แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่ขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์มีการดูแลและการจัดการแปลงที่ดี แต่มีความเสี่ยงที่จะสูญเสียความเป็นอินทรีย์จากน้ำที่นำมาใช้ในแปลงจึงควรแจ้งให้เกษตรกรระมัดระวังการจัดการน้ำที่ใช้ในแปลงไม่ให้มีการปนเปื้อนของสารเคมี ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างที่พบในตัวอย่างน้ำจากแปลงอินทรีย์แสดงใน Table 5 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากจุดจำหน่ายจำนวน 15 ตัวอย่าง มีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ และตัวอย่างของเกษตรกรซึ่งขอความอนุเคราะห์ให้ตรวจสารกำจัดวัชพืชจำนวน 1 ตัวอย่าง ผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบสารตกค้าง

สรุปผลการทดลอง

ในปีงบประมาณ 2565 ให้บริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างจากตัวอย่างการขอรับรองแปลง GAP และจากการขอรับรองแปลงเกษตรอินทรีย์ ตัวอย่างจากจุดจำหน่ายและตัวอย่างของเกษตรกรในเขตรับผิดชอบ

ของสวพ.5 จำนวนทั้งสิ้น 307 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่ขอรับรองแปลง GAP และแปลงเกษตรอินทรีย์มีการดูแลและการจัดการแปลงที่ดี มีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 21 และร้อยละ 12 ตามลำดับ แปลงเกษตรอินทรีย์มีความเสี่ยงที่จะสูญเสียความเป็นอินทรีย์จากน้ำที่ใช้ในแปลง ผู้ตรวจประเมินควรแนะนำให้เกษตรกรระมัดระวังการในการเลือกใช้และจัดการน้ำที่ใช้ในแปลงให้ไม่มีการปนเปื้อนสารเคมี ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากจุดจำหน่ายพบว่ามีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

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.

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. (2564). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2563. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต. (2565). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2564. 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	128	38	28	22
		-Monitor	77	26	17	22
		-Renewal Plot	53	17	12	23
		Total	258	81	57	22
	Water		6	0	0	0
	Soil		2	0	0	0
	Total		266	81	57	21
Organic	Plants[1]		15	0	-	0
	Water		10	3	-	30
	Total		25	3	-	12
On Shelf	Plants[1]		15	3	3	20
Farmer's	Plants		1	0	0	0

1 = Limits refer from Thai Maximum Residue Limits of National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. 2016.

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	Okra	3	1	33	1	33
	Water mimosa	4	2	50	2	50
	Kratom	2	1	50	1	50
	Holly basil	2	1	50	1	50
	Celery	1	1	100	1	100
	Kale	16	9	56	3	19
	Cantaloupe	3	1	33	0	0
	Yard long bean	3	2	67	0	0
	Centella	11	6	55	6	55
	Edible fern	2	1	50	0	0
	Vietnamese coriander	1	1	100	1	100
	Guava	2	1	50	0	0
	Chili	8	4	50	2	25
	Egg plant	8	1	13	1	13
	Tomato	6	2	33	1	17
	Longan	1	1	100	0	0
	Water cress	2	2	100	2	100
	Sweet basil	4	1	25	1	25
Monitor Plot	Chinese cabbage	3	1	33	1	33
	Holly basil	5	4	80	3	60
	Kale	4	1	25	1	25
	Rose apple	1	1	100	1	100
	Yard long bean	2	1	50	1	50
	Fresh soy bean	1	1	100	1	100
	Coriander	2	2	100	2	100
	Egg plant	7	3	43	2	29
	Pomelo	31	10	32	5	16
	Sweet basil	2	1	50	0	0
Renewal Plot	Sweet basil	7	2	29	1	14
	Water mimosa	2	2	100	2	100
	Holly basil	4	2	50	2	50
	Spring onion	2	1	50	1	50
	Tomato	1	1	100	1	100
	Egg plant	2	2	100	2	100
	Melon	1	1	100	0	0
	Pomelo	6	2	33	0	0
	Hydroponics	3	1	33	1	33
	Sweet basil	4	3	75	2	50

Table 4 Types of residues found in plant samples of GAP plots

No.	Pesticides	Total	Amount (ppm)
1	chlorantraniliprole	20	0.01-3.12
2	cypermethrin	20	0.02-4.00
3	acetamiprid	11	0.01-1.86
4	imidacloprid	10	0.01-0.38
5	profenofos	10	0.02-0.84
6	azoxystrobin	6	0.02-0.19
7	carbofuran	6	0.03-4.07
8	metalaxyl	6	0.01-0.30
9	tolfenpyrad	6	0.01-0.45
10	difenoconazole	5	0.01-0.07
11	carbaryl	4	0.03-0.22
12	chlorpyrifos	4	0.01-0.04
13	dimethomorph	4	0.01-0.44
14	triazophos	4	0.01-0.37
15	buprofezin	3	0.02-0.14
16	clothianidin	3	0.01-0.17
17	pirimiphos-methyl	3	0.01-0.44
18	prothiophos	3	0.01-0.19
19	carbendazim	2	0.22-0.30
20	ethion	2	0.03,0.06
21	indoxacarb	2	0.02,0.02
22	methoxyfenozide	2	0.02,0.04
23	propanil	2	0.01,0.02
24	propiconazole	2	0.01,0.04
25	acephate	1	0.12
26	alachlor	1	0.03
27	carbofuran-3-keto	1	0.01
28	diazinon	1	0.02
29	dimethoate	1	0.03
30	diuron	1	0.01

Table 4 Types of residues found in plant samples of GAP plots (cont.)

No.	Pesticides	Total	Amount (ppm)
31	fenpropathrin	1	0.02
32	malathion	1	0.05
33	oxycarboxin	1	0.03
34	phenthoate	1	0.04
35	pyraclostrobin	1	0.04
36	thiamethoxam	1	0.02-0.10

Table 5 Pesticide residues found in water samples from organic plots

No.	Pesticides	Total	Amount (ppm)
1	buprofezin	1	0.01
2	carbendazim	1	0.02
3	carbofuran	2	0.01, 0.09
4	chlorantraniliprole	1	0.05
5	diazinon	1	0.03
6	diuron	2	0.04, 0.11
7	imidacloprid	1	0.01

การตรวจติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้า ในพื้นที่เขตภาคกลาง ปี 2556-2565

Mornitoring of Pesticide Products from Retailing Stores in the Central Region during 2013-2023

มณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์[1/] กัญญารัตน์ เต็มปิยพล[1/] จิราภา เมืองคล้าย[1/]
Montatip Arunwarakorn[1/] Kanyarat Tempiyapon[1/] Chirapha Muangklai[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 retailing stores in the central area of Thailand during 2013-2022 by agricultural regulator. GC-FID and HPLC-DAD were used. Total 371 samples, the results showed that almost of samples were in good quality. Only 16 samples (4.31%) were in substandard such as chlorpyrifos+cypermethrin 50+5%W/V EC 4 samples (1.08%) followed by chlorpyrifos 40%W/V EC 3 samples (0.81%) and cypermethrin 35%W/V EC 2 samples (0.54%).

Keywords: pesticide products, %active ingredient

บทคัดย่อ

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ให้บริการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%active ingredient) ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตรทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายในเขตภาคกลางปีงบประมาณ 2556-2565 ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง GC-FID และ HPLC-DAD จำนวนทั้งสิ้น 371 ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรส่วนใหญ่มีคุณภาพได้มาตรฐานผ่านเกณฑ์กำหนด มีผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 16 ตัวอย่าง (4.31%) สารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดได้แก่ chlorpyrifos+cypermethrin 50+5%W/V EC จำนวน 4 ตัวอย่าง (1.08%) รองลงมาได้แก่ chlorpyrifos 40%W/V EC จำนวน 3 ตัวอย่าง (0.81%) และ cypermethrin 35%W/V EC จำนวน 2 ตัวอย่าง (0.54%) ตามลำดับ

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 province

คำนำ

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช 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 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม ที่ต้องมีการควบคุมทั้งการผลิตนำเข้า ส่งออกหรือมีไว้ในครอบครองเพื่อการจำหน่าย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ทำการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนตามกฎหมาย กลุ่มควบคุมตามพระราชบัญญัติโดยเจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตรในสังกัด ทำการสุ่มตัวอย่างจากร้านจำหน่ายวัตถุอันตรายทางการเกษตรนำส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ตรวจวิเคราะห์ปริมาณเปอร์เซ็นต์ออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรว่ามีคุณภาพตรงตามที่กำหนดไว้บนฉลากหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม และทำให้เกษตรกรได้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีคุณภาพสามารภนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1.1 เครื่อง Gas Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization Detector (FID)

1.2 เครื่อง High Performance Liquid Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Diode-Array Detector (DAD)

1.3 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.4 ตู้แช่

1.5 Ultrasonic bath

1.6 เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ

1.7 ตู้ดูดควัน

1.8 เครื่องแก้วและอื่นๆ 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

1.9 สารเคมี ได้แก่ สารมาตรฐานที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 80% และมีใบรับรอง, ตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตร, Acetone (Analytical Grade, AR), Deionized water, Acetonitrile (HPLC Grade), Methanol (HPLC Grade), Phosphoric acid 85%, triethylamine

- วิธีการ

1. ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่างกับใบนำส่งตัวอย่าง

2. การทดสอบสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตร

2.1 การทดสอบสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรโดยเครื่อง Gas Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization Detector (FID)

2.1.1 การปรับตั้งสภาวะเครื่อง GC-FID (Table 1)

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

$$\text{น้ำหนักที่ชั่ง (mg)} = \frac{\text{ปริมาตรที่เตรียม (ml)x100xความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (mg/ml)}}{\text{ความบริสุทธิ์ของสารมาตรฐาน (\%)}}$$

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

2.1.4 ฉีดสารละลายมาตรฐาน และสารละลายตัวอย่างเข้าเครื่อง GC-FID

2.2 ขั้นตอนการทดสอบสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรโดยเครื่อง High Performance Liquid Chromatograph หัวตรวจวัดชนิด Diode-Array Detector (DAD)

2.2.1 การปรับตั้งสภาวะเครื่อง HPLC (Table 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

$$\text{น้ำหนักที่ชั่ง (mg)} = \frac{\text{ปริมาตรที่เตรียม (ml)x100xความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (mg/ml)}}{\text{ความบริสุทธิ์ของสารมาตรฐาน (\%)}}$$

2.2.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง ชั่งสารตัวอย่างให้มีปริมาณสารออกฤทธิ์ 50 ± 2 mg ชำนวน 3 ซ้ำ ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 ml ละลายด้วย acetonitrile ประมาณ 10 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วย acetonitrile เขย่าให้เข้ากัน นำไปกรองผ่าน Syringe filter membrane 25 mm ขนาด 0.22 µm แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 ml นำไปฉีดเข้าเครื่อง HPLC

2.2.4 ฉีดสารละลายมาตรฐาน และสารละลายตัวอย่างเข้าเครื่อง HPLC

2.3 การคำนวณเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์

$$\%W/V \text{ สารออกฤทธิ์} = \frac{Hw \times f \times DW \times SG}{W \times Ds}$$

เมื่อ $f = \frac{(SxP)}{Hs}$

S = น้ำหนักของสารตัวอย่างในสารละลายมาตรฐาน (mg)
P = % ความบริสุทธิ์ของสารมาตรฐาน
Hs = พื้นที่ใต้ Peak หรือความสูง Peak ของสารมาตรฐาน
f = ค่าเฉลี่ย Response factor
Hw = พื้นที่ใต้ Peak หรือความสูง Peak ของตัวอย่าง
W = น้ำหนักตัวอย่าง (mg)
Dw = ความเจือจางของตัวอย่าง
Ds = ความเจือจางของสารมาตรฐาน
SG = ค่าความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.)

- การบันทึกข้อมูล
    1. ปริมาณสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่วิเคราะห์ได้
    2. รายงานผลการทดสอบ
- ระยะเวลา ปี 2556-2565
- สถานที่ทดลอง กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตรวจติดตามคุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้าในเขตพื้นที่ภาคกลาง ปี 2556-2565 ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ได้ทำการตรวจรับตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่นำส่งโดยสารวัตรเกษตร จำนวน 371 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบสภาพตัวอย่างที่นำส่ง พบว่าตัวอย่างมีสภาพปกติ ไม่มีส่วนชำรุดเสียหาย และข้อมูลที่ระบุในใบนำส่งตัวอย่างตรงกับฉลากทุกตัวอย่าง (Figure 1)
การทดสอบหาปริมาสารออกฤทธิ์ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร โดยใช้เครื่อง GC-FID และ HPLC-DAD จำนวนทั้งสิ้น 371 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อควบคุมทางกฎหมาย จำนวน 241 ตัวอย่าง และตัวอย่างจากร้านค้าที่ร่วมโครงการ Q Shop จำนวน 130 ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรส่วนใหญ่มีคุณภาพได้มาตรฐานผ่านเกณฑ์กำหนด (Table 3 and 4) มีผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 16 ตัวอย่าง (4.31%) สารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดได้แก่ chlorpyrifos+cypermethrin 50+5%W/V EC จำนวน 4 ตัวอย่าง (1.08%) รองลงมาได้แก่ chlorpyrifos 40%W/V EC จำนวน 3 ตัวอย่าง (0.81%) (Table 5)
ตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อควบคุมทางกฎหมาย พบตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดจำนวน 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.81 (Table 3) และตัวอย่างที่เก็บจากร้านที่ร่วมโครงการ Q Shop พบตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.54 (Table 4) แสดงว่าร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการนี้ปฏิบัติตามข้อกำหนดเป็นอย่างดี และการกำกับดูแลอย่างเข้มข้นของหน่วยงานในกรมวิชาการเกษตรตามปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายในเขตภาคเหนือตอนบน พบว่า ร้านค้าที่ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมีการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายเป็นที่น่าพอใจคิดเป็นร้อยละ 86.96 (นงพงา, 2554)

และในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนทำการสุ่มตัวอย่าง 200 ตัวอย่างได้มาตรฐาน 190 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 95 (ปรียานุช,2561)

สรุปผลการทดลอง

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร จากแหล่งจำหน่ายในเขตภาคกลางปีงบประมาณ 2556-2565 จำนวนทั้งสิ้น 371 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 95.69 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.2563*. แหล่งข้อมูล http://www.doa.go.th.>ard>uploards>2021/01PDF. สืบค้นเมื่อ 14 กรกฎาคม 2566

กรมวิชาการเกษตร. 2564. *รายงานการสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรปีพ.ศ.2564*. แหล่งข้อมูล http://www.doa.go.th.>ard>uploards>2022/01PDF. สืบค้นเมื่อ 14 กรกฎาคม 2566

นงพงา โอลเลน. 2554. ศึกษาคุณภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายในเขตภาคเหนือตอนบน. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1.

ปรียานุช สายสุพรรณ์. 2561. การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อะบาเมกติน (abamectin), อะลาคอร์ (alachlor), คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan), คาร์บาริล (carbary), คาร์เบนดาซิม (carbendazim), ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin), ไตรอะโซฟอส (triazophos) และไกลโฟเสท (glyphosate) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3.

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	H_2	Air	N_2			
acetochlor	260	280	280	2	30	300	28	1	50:1	4
alachlor	220	250	250	2	40	400	38	1	50:1	5
ametryn	210	250	250	2	40	400	38	1	50:1	5
atrazine	250	180	250	2	40	400	38	1	50:1	5
bromacil	290	250	270	2	45	450	45	1	50:1	15
buprofezin	240	260	260	2	40	400	38	1	50:1	4
butachlor	220	250	250	2	40	400	38	1	50:1	7
chlomazole	150-2	250	250	2	30	300	28	1	50:1	6
	210-4									
chlorothalonil	240	270	270	2	30	300	28	1	50:1	4
chlorpyrifos	240	260	260	2	30	300	28	1	50:1	5
cypermethrin	220-3	250	250	2	40	400	38	1	50:1	18
	240-4									
deltamethrin	250-5	250	250	2	40	400	38	1	50:1	16.5
	280-10									
diazinon	240	260	260	2	40	400	38	1	50:1	5
dichloran	210	250	250	2	40	400	38	1	50:1	6
EPN	260	280	280	2	40	400	38	1	50:1	6
methalaxyl	220	250	250	2	40	400	38	1	50:1	6
metolachlor	230	250	250	2	40	400	38	1	50:1	5
Parathion	250	280	280	2	40	400	38	1	50:1	5
methyl										
pretilachlor	250	270	270	2	30	300	28	1	50:1	10
propanil	220	250	250	2	30	300	38	1	50:1	5
oxyfluorfen	200	250	250	2	40	400	38	1	50:1	13

Table 1 Setting condition of GC=FID (continue)

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	H_2	Air	N_2			
hexaconazole	180-2	280	280	2	40	400	38	1	50:1	16
	250-2									
	280-1									
propiconazole	180-2	280	280	2	40	400	38	1	50:1	16
	250-2									
	280-2									
methalaxyl	220	250	250	2	40	400	38	1	50:1	6
malathion	210	250	250	2	30	300	38	1	50:1	5
triazophos	260	270	270	2	30	300	28	1	50:1	5

Table 2 Setting condition of HPC-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)
bispyribac-sodium	ACN: 0.1%H_3PO_4 (50:50)	35	1	246	8
dimethomorph	ACN: H_2O (60:40)	35	1	245	8
dinotefuran	MeOH: H_2O (60:40)	40	1	270	5
emamectin benzoate	ACN: 0.01%triethylamine (75:25)	35	1	254	15
fenobucarb	ACN: H_2O (75:25)	35	1	260	10
fipronil	ACN: H_2O (70:30)	35	1	230	8
imidacloprid	ACN: H_2O (90:10)	35	1	230	4
omethoate	MeOH: H_2O (80:20)	45	1	220	8
thiamethoxam	MeOH: 0.1%H_3PO_4 (40:60)	35	1	225	8

Table 3 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Legal Control Compare with Specification

Year	Active ingredient	Formulation		specification	total	standard	substandard
2556	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(32samples)	ametryn	50	%W/V SC	47.5 - 52.5	1	1	-
	ametryn	80	%WP	77.5 - 82.5	2	1	1
	atrazine	80	%WP	78.0 – 84.0	2	2	-
	butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	6	6	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	5	5	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	5	5	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	3	3	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	3	3	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	3	3	-
2557	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(49samples)	Ametryn	50	%W/V SC	47.5 - 52.5	1	1	-
	Ametryn	80	%WP	77.5 - 82.5	2	2	-
	Ametryn	80	%WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	atrazine	90	%WG	88.0-94.0	2	2	-
	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	8	8	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	6	6	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	7	7	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	6	6	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	3	2	1
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	9	9	-
	diazinon	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	1	1	-
	Propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
2558	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(31samples)	ametryn	80	%WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	ametryn	80	%WP	77.5 - 82.5	1	1	-
	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	6	6	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	2	2	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	2	2	-

Table 3 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Legal Control Compare with Specification (continue)

Year	Active ingredient	Formulation		specification	total	standard	substandard
2558	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	5	5	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	5	5	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	7	7	-
2559	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(16samples)	ametryn	50	%W/V EC	47.5 - 52.5	1	1	-
	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	2	2	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	1	1	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	5	2	3
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	2	1	1
	propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
	triazophos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	1	1	-
2560	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
(15samples)	ametryn	80	%WP	77.5 - 82.5	1	1	-
	atrazine	90	%WG	88.0-94.0	2	2	-
	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	4	4	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	2	2	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	3	3	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	2	2	-
2561	atrazine	80	%WP	78.0 – 84.0	1	1	-
(12samples)	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	4	4	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	2	2	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	1	1	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	2	2	-
	Propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
2562	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
(17samples)	ametryn	80	%WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	butachlor	60	%W/V EC	38.0–42.0	6	6	-

Table 3 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Legal Control Compare with Specification (continue)

Year	Active ingredient	Formulation		specification	total	standard	substandard
2562	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	4	4	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	1	1	-
	cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	2	2	-
	propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
2563	butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	5	5	-
(11samples)	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	2	2	-
	chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	1	1	-
	cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	2	2	-
	metalaxyl	25	%W/V EC	23.7 - 26.3	1	1	-
2564	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(15samples)	ametryn	80	%WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	atrazine	90	%WG	88.0-94.0	1	1	-
	butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	3	3	-
	cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	3	3	-
	malathion	83	%W/V EC	80.5 - 85.5	1	1	-
	pretilachlor	30	%W/V EC	28.5 - 31.5	1	1	-
	pretilachlor + propanil	17+35	%W/V EC	16.0 -18.0/33.3 - 36.7	1	1	-
	propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
	triazophos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	1	0	1
2565	acetochlor	50	%W/V EC	47.5 – 52.5	2	2	-
(43samples)	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
	atrazine	80	%WP	78.0 – 84.0	1	1	-
	atrazine	50	%W/V SC	47.5 - 52.5	1	1	-
	bensulfuron-methyl	10	%WP	9.0-11.0	1	1	-
	bispyribac-sodium	10	%W/V SC	9.00 - 11.0	2	2	-
	bispyribac-sodium	20	%WP	18.8 -21.2	1	1	-
	buprofezin	25	%WP	23.5 - 26.5	2	2	-
	butachlor	60	%W/V EW	57.5 - 62.5	3	3	-

Table 3 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Legal Control Compare with Specification (continue)

Year	Active ingredient	Formulation		specification	Total	standard	substandard
2565	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	5	2	3
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	4	3	1
	cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	1	1	-
	dimethomorph	50	%WP	47.5 – 52.5	1	1	-
	emamectin benzoate	1.92	%W/V EC	1.632 - 2.208	2	2	-
	EPN	45	%W/V EC	42.7 - 47.3	1	1	-
	fenobucarb	50	%W/V EC	47.5 – 52.5	1	1	-
	fipronil	5	%W/V SC	4.50 -5.50	3	2	1
	hexaconazole	5	%W/V SC	4.50 – 5.50	1	1	-
	imidacloprid	10	%W/V SL	9.0 - 11.0	1	1	-
	metolachlor	72	%W/V EC	70.2 - 73.8	1	1	-
	methyl parathion	3	%WP	2.70 – 3.30	2	-	2
	omethoate	50	%W/V EC	47.5 - 52.5	1	1	-
	oxyfluorfen	48	%W/V EC	45.6 - 50.4	1	1	-
	pretilachlor	30	%W/V EC	28.5 - 31.5	1	1	-
	propiconazole	25	%W/V EC	23.5 – 26.6	1	1	-
	thiamethoxam	25	%WP	23.5 - 26.5	1	1	-
	Total				**241**	**227 (94.19%)**	**14 (5.81%)**

Table 4 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Q-Shop Compare with Specification

Year	Active Ingredient	Formulation		specification	total	standard	substandard
2556	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
(27samples)	atrazine	80	%WP	78.0 – 84.0	2	2	-
	atrazine	90	%WG	88.0-94.0	1	1	-
	butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	4	4	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	3	3	-
	chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	10	10	-

Table 4 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Q-Shop Compare with Specification (continue)

Year	Active Ingredient	Formulation		specification	total	standard	substandard
2556	chlorpyrifos+cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	3	3	-
	cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	1	1	-
	cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	2	2	-
2557	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
(41samples)	Ametryn	80	%WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	5	5	-
	butachlor + propanil	27.5+27.5	%W/V EC	26.1 - 28.9	1	1	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	9	9	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	12	12	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	2	2	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	2	2	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	6	5	1
	diazinon	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	1	0	1
	Propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
2558	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	2	2	-
(25samples)	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	5	5	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	9	9	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	1	1	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	1	1	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	4	4	-
	Propanil	36	%W/V EC	34.2 - 37.8	1	1	-
	triazophos	40	%W/V EC	38.0 - 42.0	1	1	-
2559	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	1	1	-
(11samples)	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	2	2	-
	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	6	6	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	1	1	-
	Cypermethrin	35	%W/V EC	33.3 – 36.7	1	1	-

Table 4 The Result of Active Ingredient of Pesticide Products analyzed for Q-Shop Compare with Specification (continue)

Year	Active Ingredient	Formulation		specification	total	standard	substandard
2560	Chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	2	2	-
(4samples)	Chlorpyrifos+Cypermethrin	50+5	%W/V EC	47.5-52.5/9.0-11.0	1	1	-
	Cypermethrin	10	%W/V EC	9.0 - 11.0	1	1	-
2561	Butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	1	1	-
(11samples)							
2562	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
(3samples)	chlorpyrifos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	1	1	-
	triazophos	40	%W/V EC	38.0 – 42.0	1	1	-
2563	butachlor	60	%W/V EC	38.0–42.0	2	2	-
(2samples)							
2564	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
(5samples)	ametryn	50	%W/V SC	47.5 - 52.5	1	1	-
	ametryn	80	%WG	77.5 - 82.5	1	1	-
	butachlor	60	%W/V EC	38.0–42.0	2	2	-
2565	acetochlor	50	%W/V EC	47.5 - 52.5	1	1	-
(11samples)	alachlor	48	%W/V EC	45.6-50.4	1	1	-
	butachlor	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	1	1	-
	butachlor + propanil	35+35	%W/V EC	33.3 - 36.7	1	1	-
	diazinon	60	%W/V EC	57.5 - 62.5	1	1	-
	dinotefuran	1	%GR	0.75 - 1.25	1	1	-
	emamectin benzoate	1.92	%W/V EC	1.632 - 2.208	2	2	-
	fenobucarb	50	%W/V EC	47.5 - 52.5	2	2	-
	fipronil	5	%W/V EC	4.50 – 5.50	1	1	-
	Total				130	128 (98.46%)	2 (1.54%)

Table 5 The results of active ingredient of pesticide products that out of specification

Total samples	**Active ingredient/no. of samples**	**%AI/formulation**		**found/no. of samples**	**specification**	**no. of samples/(%)**	**Remark**
371	ametryn	80	%WP	3.33	77.5 - 82.5	1/(0.27)	-
					38.0 – 42.0	3/(0.81)	Unknown 1
	chlorpyrifos	40	%W/V EC	0			sample
	chlorpyrifos+cypermethrin	50+5		0, (5.29+0.34)	(47.5 – 52.5)/(4.50 -	4/(1.08)	Unknown 3
			%W/V EC		5.50)		samples
				0	9.0 - 11.0	1/(0.27)	Unknown 1
	cypermethrin	10	%W/V EC				sample
	cypermethrin	35	%W/V EC	0	33.3 – 36.7	2/(0.54)	-
	diazinon	60	%W/V EC	0	57.5 - 62.5	1/(0.27)	-
	fipronil	5	%W/V SC	0.94	4.50 – 5.50	1/(0.27)	-
	methyl parathion	3	%DP	0	2.70 – 3.30	2/(0.54)	-
	triazophos	40	%W/V EC	0	38.0 – 42.0	1/(0.27)	-
	Total					16/(4.31)	

Figure 1 Sampling pesticide products form retailing stores by agricultural regulator

การควบคุมติดตามเฝ้าระวังแหล่งผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ปี 2563-2565

Surveillance of GAP Farm in the Central and Western Region in 2020-2022

ฉัตรมณี สังข์สุวรรณ์[1/] ปิยนันท์ พวงจันทร์[1/] อรัญญา ภู่วิไล[1/] จักรพงษ์ บริสุทธิ์[2/]
Chatmanee Sungsuwan[1/] Piyanan Phuangjan[1/] Aranya Poowilai[1/] Jakapong Borisut[2/]

ABSTRACT

Surveillance of GAP farms aim to monitor food safety from pesticide residues and microbial contamination. Sampling plants from non-GAP certified and GAP certified sources in the central and western region of 20 provinces during 2020 – 2022. Plant samples were analyzed by the Office of Agriculture Research and Development Region 5 laboratory. Collect the analytical results and summarize the number of samples that passed the standard criteria and calculate as the safety percentage of the sample. The study found that the plant samples from non-GAP certified sources had a safety percentage of 81.18 78.01 and 78.84 respectively, which was lower than the safety percentage of GAP-certified sources with 89 85.17 and 80.01 respectively. Plants that must be monitored for the risk of pesticide residues are celery, holy basil, lemon grass, longan, gotu kola, coriander, basil, vietnamese coriander, chili, mango, chinese cabbage, eggplant, kale, tomato, pomelo, yard long bean and guava. In terms of microbial contaminant results, it was found that the plant samples from non-GAP certified had a safety percentage of 92.8 96.15 and 86.2 respectively, which was lower than the safety percentage of GAP certified, which was 95.83 96.67. and 80 respectively. In the year 2022 was found that the safety percentage is the lowest compared with 2020 and 2021 as more microbial contaminated samples were detected. Plants that need to be monitored for the risk from contaminated microorganisms, such as asparagus, sweet pepper, acacia, chives, kale, mimosa, lettuce, holy basil, basil, and morning glory.

Keywords: pesticide residue, microbial contamination, surveillance, monitor

[1/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
[1/]Office of Agricultural Research and Development Region 5, Banglauang, Sappaya district, Chainat Province
[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
[2/]Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Nongya, Mueang, Kanchanaburi

บทคัดย่อ

การติดตามเฝ้าระวังแหล่งผลิต GAP พืช มีวัตถุประสงค์เพื่อเฝ้าระวังความเสี่ยงด้านความไม่ปลอดภัยอาหารจากสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนจุลินทรีย์เกินค่ามาตรฐาน โดยการสุ่มตัวอย่างพืชจากแปลงขอรับรองใหม่ (non-GAP) และแปลงรับรอง GAP ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก 20 จังหวัด ระหว่างปี 2563–2565 นำส่งห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 เพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อน รวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์ สรุปจำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ หาค่าความปลอดภัยของแหล่งผลิต GAP พืช และจัดกลุ่มพืชเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวังในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก เพื่อควบคุมกำกับให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลการศึกษาปี 2563-2565 พบว่า แปลงขอรับรองใหม่ (non-GAP) มีค่าความปลอดภัยด้านสารพิษตกค้าง ร้อยละ 81.18 78.01 และ 78.84 ตามลำดับ และแปลงรับรอง GAP มีค่าความปลอดภัยร้อยละ 89 85.17 และ 80.01 ตามลำดับ ชนิดพืชที่จัดเป็นพืชเสี่ยงและควรเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน ได้แก่ ขึ้นฉ่าย กะเพรา ตะไคร้ ลำไย บัวบก ผักชี โหระพา ผักแพว พริก มะม่วง ผักกาดขาว มะเขือเปราะ คะน้า มะเขือเทศ ส้มโอ ถั่วฝักยาว ฝรั่ง โดยพบว่าบัวบกตรวจพบสารพิษตกค้างหลายชนิดมากที่สุด สำหรับความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ พบว่าแปลงขอรับรองใหม่ (non-GAP) มีค่าความปลอดภัยร้อยละ 92.86 96.15 และ 82.6 ตามลำดับ และแปลงรับรอง GAP มีค่าความปลอดภัย 95.83 96.67 และ 80 ตามลำดับ ซึ่งปี 2565 มีค่าความปลอดภัยลดลง เนื่องจากตรวจพบตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์เพิ่มขึ้น ชนิดพืชที่จัดเป็นพืชเสี่ยงและควรเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ปนเปื้อนเกินค่ามาตรฐาน ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง พริกหยวก ชะอม กุยช่าย ผักกาดขาว คะน้า กระเฉด ผักสลัด กะเพรา ผักกูด และผักบุ้ง

คำหลัก: สารพิษตกค้าง จุลินทรีย์ปนเปื้อน การติดตาม การเฝ้าระวัง

คำนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับระบบคุณภาพความปลอดภัยของสินค้าเกษตร โดยมีความคำนึงถึงสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งที่ผ่านมาผลผลิตสินค้าเกษตรและอาหารยังไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคเท่าที่ควร ดังนั้น การผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยตามหลักปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices : GAP) จึงเป็นระบบที่ป้องกันหรือลดความเสี่ยงของอันตรายที่เกิดขึ้นในสินค้าเกษตรและอาหาร การปฏิบัติตามระบบ GAP มีข้อกำหนดที่ต้องตรวจสอบ ได้แก่ น้ำ พื้นที่ปลูก วัตถุอันตรายทางการเกษตร การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การพักผลิตผล การขนย้ายในแปลงปลูกและการเก็บรักษา สุขลักษณะส่วนบุคคล บันทึกข้อมูลและการตามสอบ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2556) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และศูนย์วิจัยเครือข่าย ทำหน้าที่เป็นหน่วยตรวจรับรองระบบ GAP พืช ตามมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีทางการเกษตรสำหรับพืชอาหาร ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก 20 จังหวัด ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจว่าแหล่งผลิต GAP พืช ของเกษตรกรที่อยู่ในระบบการรับรอง ที่อยู่ในการควบคุมกำกับ ดูแล ยังคงมีการปฏิบัติตามหลักการจัดการคุณภาพ GAP พืชอย่างสม่ำเสมอและถูกต้อง จึงมีการเฝ้าระวังแหล่งผลิต GAP พืช เพื่อให้ผลิตผลมีคุณภาพ มีความปลอดภัย หากตรวจพบความไม่ปลอดภัย ก็สามารถติดตามควบคุมและแก้ไขปัญหาได้ตรงตามเป้าหมาย เป็นการสร้างความเชื่อมั่นต่อระบบการตรวจสอบรับรองและสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

1. กำหนดแผนการสุ่มตัวอย่าง เป้าหมาย และพื้นที่ดำเนินการ โดยกลุ่มตัวอย่างพืชสุ่มมาจาก 2 แหล่ง คือแปลงขอรับรองใหม่ (non-GAP) และแปลงที่ได้รับรอง GAP ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก 20 จังหวัด ได้แก่ ชัยนาท อ่างทอง สระบุรี พระนครศรีอยุธยา นครปฐม นนทบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร เพชรบุรี นครสวรรค์ ลพบุรี อุทัยธานี สิงห์บุรี ปทุมธานี นครนายก สมุทรปราการ และกรุงเทพมหานคร

2. เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินจาก สวพ.5 และศูนย์วิจัยเครือข่าย สุ่มตัวอย่างพืชตามแผนกำหนด และนำส่งห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยและพัฒนาตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 เพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอ้างอิงตามวิธีจากคู่มือการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืช ดิน น้ำ คุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษทางการเกษตร กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

3. รวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลชนิดพืช จำนวนตัวอย่างพืชที่สุ่ม แหล่งที่มาของตัวอย่าง ที่ตั้งแปลง และบันทึกข้อมูลผลวิเคราะห์ที่ได้จากห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ชนิดสารเคมีและปริมาณที่พบ ชนิดจุลินทรีย์และปริมาณที่พบ และนำชนิดและปริมาณสารที่ตรวจพบเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหรือค่า Maximum Residue Limit: MRL เพื่อสรุปผลจำนวนตัวอย่างผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ และคำนวณค่าร้อยละของตัวอย่างผ่านเกณฑ์หรือค่าร้อยละความปลอดภัย

3.1 เกณฑ์การเปรียบเทียบสารพิษตกค้าง พิจารณาเรียงตามลำดับดังนี้ Thai MRL, Codex, ประเทศคู่ค้า และค่า default Limit

3.2 เกณฑ์การเปรียบเทียบเชื้อจุลินทรีย์ คือ

Escherichia coli ต้องพบปริมาณน้อยกว่า 100 cfu/g และ *Salmonella* spp. ใน 25 กรัม ต้องไม่พบ

3.3 ค่าร้อยละของตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์หรือค่าร้อยละความปลอดภัย

$$\text{คำนวณจาก} \quad \frac{\text{จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ค่ามาตรฐาน}}{\text{จำนวนผลรวมของตัวอย่างที่สุ่ม}} \times 100$$

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการสุ่มตัวอย่างพืชเพื่อวิเคราะห์ความปลอดภัยด้านสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์

ปี 2563 สุ่มตัวอย่างจากแปลง non-GAP เพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 69 ชนิดพืช 170 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 45 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 138 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 32 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 81.18 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ และสุ่มตัวอย่างจากแปลง GAP จำนวน 42 ชนิดพืช 100 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 16 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 89 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 89.00 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ (Table 1) สุ่มตัวอย่างจากแปลง non-GAP เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ปนเปื้อน จำนวน 16 ชนิดพืช 28 ตัวอย่าง พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน 4 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 26 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 92.86 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ และสุ่มตัวอย่างจากแปลง GAP จำนวน 24 ตัวอย่าง 42 ชนิดพืช พบจุลินทรีย์ปนเปื้อน 2 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 23 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 95.83 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ (Table 2)

ปี 2564 สุ่มตัวอย่างจากแปลง non-GAP เพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 72 ชนิดพืช 191 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 49 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 149 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 42 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 78.01 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ และสุ่มตัวอย่างจากแปลง GAP จำนวน 48 ชนิดพืช 236 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 44 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 201 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 35 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85.17 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ (Table 3) สุ่มตัวอย่างจากแปลง non-GAP เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ปนเปื้อน จำนวน 26 ชนิดพืช 52 ตัวอย่าง พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน 9 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 50 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 96.15 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ และสุ่มตัวอย่างจากแปลง GAP จำนวน 18 ชนิดพืช 30 ตัวอย่าง พบจุลินทรีย์ปนเปื้อน 1 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 29 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 96.67 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ (Table 4)

ปี 2565 สุ่มตัวอย่างจากแปลง non-GAP เพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 72 ชนิดพืช 190 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 63 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 146 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 44 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 76.84 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ และสุ่มตัวอย่างจากแปลง GAP จำนวน 53 ชนิดพืช 196 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 53 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 157 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 39 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80.10 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ (Table 5) สุ่มตัวอย่างจากแปลง non-GAP เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ จำนวน 14 ชนิดพืช 23 ตัวอย่าง พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน 5 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 19 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 82.6 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ และสุ่มตัวอย่างจากแปลง GAP จำนวน 15 ชนิดพืช 35 ตัวอย่าง พบจุลินทรีย์ปนเปื้อน 10 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ 28 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างผ่านเกณฑ์ (Table 6)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความปลอดภัยด้านสารพิษตกค้าง ระหว่างตัวอย่างพืชที่สุ่มจากแปลง non-GAP กับ แปลง GAP ในช่วงปี 2563–2565 พบว่า ตัวอย่างพืชที่สุ่มจากแปลง non-GAP มีค่าร้อยละความปลอดภัย 81.18, 78.01 และ 78.84 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าตัวอย่างพืชที่สุ่มจากแปลง GAP ที่มีค่าร้อยละความปลอดภัย 89, 85.17 และ 80.01 ตามลำดับ โดยในปี 2565 มีค่าร้อยละความปลอดภัยลดลงเมื่อเทียบกับปี 2563 และ 2564 (Figure 1) การตรวจพบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน สะท้อนให้เห็นว่าในระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชของเกษตรกรมีการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในระบบการผลิตมากขึ้น อาจเนื่องมาจากการระบาดของศัตรูพืชที่เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เกษตรกรบางรายยังคงมีการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้องตามคำแนะนำ เช่น การไม่เว้นระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยตามค่า Post Harvest Interval (PHI) ซึ่งเป็นระยะเวลาตามที่ระบุในฉลากหรือคำแนะนำการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร นับจากวันที่ใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรครั้งสุดท้าย จนถึงวันที่อนุญาตให้เก็บเกี่ยวผลผลิตไปบริโภคได้อย่างปลอดภัย ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์ตัวอย่างพืชช่วงปี 2563-2565 พบว่ามีการตรวจพบสารพิษตกค้างจากวัตถุอันตรายทางการเกษตรหลายชนิด ได้แก่ Deltamethrin, Cypermethrin, Cyhalothrin, Chlorpyrifos, Ethion, Imidacoprid, Methomyl, Acetamiprid, Dimethomorph, Diazinon, Profenofos, Fipronil, Thaiamithoxam, Carbaryl Cyproconazole, Indoxacarb, Pirimicarb, Fenobucarb, Pyridaben, Cabendazim, Tebuconazole Chlorantaniliprole, Alachlor, Buprofezin, Carbofuran, Imazalil, Azetachlor, Prochloraz, Triazophos, Pyracostrobin, Metalaxyl, Methoxyfenozide, Fenpropathrin และ Propiconazole โดยตรวจพบ Cypermethrin ตกค้างในพืชหลายชนิดมากที่สุด ได้แก่ มะเขือเปราะ มะเขือเทศ

กะเพรา แมงลัก มะระจีน โหระพา ผักชี มะกรูด ผักกาดหอม ฝรั่ง ถั่วฝักยาว ขึ้นฉ่าย ชมพู่ เห็ดหูหนู มะยงชิด วอเตอร์เครส เงาะ ผักกะเฉด ผักสลัด ส้มโอ คะน้า ต้นหอม แก้วมังกร ชมพู่ แตงโม และฝรั่ง

ชนิดพืชที่ตรวจพบสารพิษตกค้างหลายชนิดและเกินค่ามาตรฐาน ในปี 2563 จากแปลง non-GAP และแปลง GAP ได้แก่ บัวบก ผักแพว พริก มะม่วง โหระพา กะเพรา ผักกาดขาว มะเขือเปราะ (Table 7) ปี 2564 ได้แก่ ขึ้นฉ่าย กะเพรา ตะไคร้ ลำไย บัวบก ผักชี และโหระพา (Table 8) ปี 2565 ได้แก่ บัวบก คะน้า พริก มะเขือเทศ โหระพา กะเพรา ส้มโอ ถั่วฝักยาว ฝรั่ง (Table 9) โดยพบว่า ชนิดพืชที่มีสถิติการตรวจพบสารพิษตกค้างทั้ง 3 ปี ได้แก่ บัวบก กะเพรา และโหระพา

เมื่อเปรียบเทียบค่าร้อยละความปลอดภัยด้านเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน ในช่วงปี 2563-2565 พบว่า ปี 2563 และ 2564 ตัวอย่างพืชที่มาจากแปลง non-GAP มีค่าร้อยละความปลอดภัยสูงกว่าตัวอย่างพืชที่มาจากแปลง GAP ส่วนในปี 2565 พบว่าตัวอย่างพืชที่มาจากแปลง non-GAP มีค่าร้อยละความปลอดภัยของต่ำกว่าตัวอย่างพืชที่มาจากแปลง GAP และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง 3 ปี พบว่าปี 2565 มีค่าร้อยละความปลอดภัยต่ำสุด (Figure 2) สำหรับตัวอย่างพืชที่ตรวจพบจุลินทรีย์ปนเปื้อนเกินค่ามาตรฐาน ปี 2563 ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง พริกหยวก ชะอม ปี 2564 ได้แก่ ขึ้นฉ่าย คะน้า ปี 2565 ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง กระเฉด ผักสลัด กะเพรา โหระพา ผักกูด ผักบุ้ง (Table 10) การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม โดยอาจมาจากดิน น้ำ หรือปุ๋ย (Brackett, 2000) แนวโน้มการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักและผลไม้มีได้ตั้งแต่กระบวนการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การพักผลผลิต การเก็บรักษา แต่การปนเปื้อนในระดับแปลงปลูก มักเกิดจากการปนเปื้อนจากน้ำ มูลสัตว์ที่ไม่ผ่านกระบวนการหมัก หรือกระบวนการหมักยังเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ และไม่มีระบบการจัดการที่ดีก็อาจเป็นแหล่งแพร่กระจายไปสู่ผลผลิตได้ Natvig *et al*. (2002) มีการตรวจพบแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* และ *Escherichia coli* ที่ใบและรากของผักที่ปลูกโดยการใช้ปุ๋ยคอก นอกจากนั้น พืชผักขนาดเล็กที่มีลำต้นเตี้ยและใบอยู่ใกล้พื้นดิน พืชหัวที่มีต้นหรือรากอยู่ใต้ดิน หรือพืชที่เจริญเติบโตในน้ำหรือที่ชื้นแฉะ มักมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเป็นเหตุผลให้ในปี 2565 ค่าร้อยละความปลอดภัยต่ำ เนื่องจากชนิดพืชที่นำมาตรวจ ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง ผักกระเฉด ผักสลัด กะเพรา โหระพา ผักกูด และผักบุ้ง ซึ่งเป็นชนิดพืชที่มีความเสี่ยงสูงและมีโอกาสที่จะตรวจพบเชื้อปนเปื้อนเกินค่ามาตรฐาน

สรุปผลการทดลอง

1. การควบคุมติดตามเฝ้าระวังแหล่งผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ในช่วงปี 2563-2565 พบว่า แปลงขอรับรองใหม่ (non-GAP) มีค่าความปลอดภัยด้านสารพิษตกค้างและเชื้อจุลินทรีย์ต่ำกว่า แปลงรับรอง GAP พืช

2. ชนิดพืชที่จัดเป็นกลุ่มพืชเสี่ยงที่ควรเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน ของแหล่งผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ได้แก่ บัวบก ผักแพว พริก มะม่วง โหระพา กะเพรา ผักกาดขาว มะม่วง มะเขือเปราะ คะน้า มะเขือเทศ ส้มโอ ถั่วฝักยาว และฝรั่ง เนื่องจากตรวจพบสารพิษตกค้างจากวัตถุอันตรายทางการเกษตรหลายชนิด

3. ชนิดพืชที่จัดเป็นกลุ่มพืชเสี่ยงที่ควรเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ปนเปื้อนของแหล่งผลิต GAP พืชในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง ชะอม กุยช่าย ผักกาดขาว คะน้า กระเฉด ผักสลัด กะเพรา ผักกูด และผักบุ้ง

4. การตรวจพบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าในระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชของเกษตรกรยังคงมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มาก และใช้อย่างไม่เหมาะสม ต้องมีการเฝ้าระวังและควบคุม กำกับให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย

5. การให้ความรู้กับเกษตรกรด้านการใช้ชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมี หรือการใช้เทคโนโลยีกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน เป็นวิธีการที่จะช่วยลดการใช้สารเคมีในระบบการผลิตพืช และผลิตผลมีความปลอดภัยมากขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และศูนย์วิจัยเครือข่าย เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ที่ร่วมกันปฏิบัติหน้าที่ จนงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2556. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.9001-2556. การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัท เอ วัน ฟิวเจอร์ จำกัด. 17 หน้า.

Brackett, R.E. 2000. Safe handling of fruits and vegetables, pp. 79-103. In: Farber, J.M., and E.C.D Todd (Editors), Safe Handling of Foods. New York; Marcel Dekker, Inc.

Natvig, E.E., B.H. Ingham, S.C. Ingham, L.R. Cooperband and T.R. Roper. 2002. *Salmonella enterica* serovars *typhimurim* and *Escherichia coli* contamination of root and leaf vegetables grown in soils with incorporated bovine manure. Applied and Environmental Microbiology 68, 2737-2744.

Table 1 Result of plant sampling for pesticide residue analysis in 2020

Sourec of Sample	Total of Sample	Pesticied residue		
		Detected	Pass (%)	Not pass (%)
Non-GAP	170	45	138 (81.18)	32 (18.82)
GAP	100	16	89 (89)	11 (11)

Table 2 Result of plant sampling for microbial contaminated analysis in 2020

Sourec of Sample	Total of Sample	Microbial contaminated		
		Detected	Pass (%)	Not pass (%)
Non-GAP	28	4	26 (92.86)	2 (7.14)
GAP	24	2	23 (95.83)	1 (4.17)

Table 3 Result of plant sampling for pesticide residue analysis in 2021

Sourec of Sample	Total of Sample	Pesticied residue		
		Detected	Pass Pass (%)	Not pass (%)
Non-GAP	191	49	149 (78.01)	42 (21.99)
GAP	236	44	201 (85.17)	35 (14.83)

Table 4 Result of plant sampling for analysis of contaminated microorganism in 2021

Sourec of Sample	Total of Sample	Microbial contaminated		
		Detected	Pass (%)	Not pass (%)
Non-GAP	52	9	50 (96.15)	2 (3.85)
GAP	30	1	29 (96.67)	1 (3.33)

Table 5 Result of plant sampling for pesticide residue analysis in 2022

Sourec of Sample	Total of Sample	Pesticied residue		
		Detected	Pass (%)	Not pass(%)
Non-GAP	190	63	146 (76.84)	44 (23.16)
GAP	196	53	157 (80.10)	39 (19.9)

Table 6 Result of plant sampling for analysis of contaminated microorganism in 2022

Sourec of Sample	Total of Sample	Microbial contaminated		
		Detected	Pass (%)	Not pass (%)
Non-GAP	23	5	19 (82.60)	4 (17.40)
GAP	35	10	28 (82.60)	7 (20)

Table 7 Samples of plants with many pesticides residue detected in 2020

Source of sample	Plant name	Total of sample	Results			Pesticide residue
			detected	Pass	Not pass	
Non-GAP	gotu kola	7	6	1	6	Chlorpyrifos, Deltamethrin, Cyproconazol, Hexaconazole, Indoxacarb, Pirimicarb, Propiconazole, Fipronil, Tebuconazole, Fenobucarb, Pyridaben, Profenofos, Acetamiprid, Carbendazim, Imidacloprid
	vietnamese coriander	2	2	0	2	Chlorpyrifos, Buprofezin, Chlorantraniliprole, Clothianidin, Imidacloprid, Methoxyfenozide
	chili	3	2	1	2	Chlorpyrifos, Imidacloprid, Methoxyfenozide, Acetamiprid
	mango	6	3	4	2	Cyhalothrin, Chlorpyrifos, Cypermethrin, Ethion
	basil	4	2	2	2	Cypermethrin, Chlopyrifos, Fipronil, Tebuconazole
GAP	gotu Kola	3	3	0	3	Chlorpyrifos, Cyproconazole, Propixur, Procoraz, Profenofos, Fipronil
	holy basil	5	2	3	2	Cypermethrin, Profenofos, Dimethomorph
	basil	3	1	2	1	Dimethomoph, Dimethomorph
	chinese cabbage	2	2	1	1	Chorpyrifos, Chorpyrifos-methyl
	eggplant	10	2	9	1	Cypermethrin, Imazalil

Table 8 Samples of plants with many pesticides residue detected in 2021

Source of sample	Plant name	Total of sample	Results			Pesticide residue
			Detected	Pass	Not pass	
Non-GAP	celery	2	1	1	1	Triazophos, Acetamiprid, Azoxystrobin, Buprofezin, Carbendazim, Clothaianidin, Dimethomorph, Fenpropathrin, Metalaxyl, Tebuconazole, Tolfenpyrade
	holy basil	9	4	5	4	Chlorantraniliprole, Cypermethrin, Metalaxyl, Carbendazim, Pyraclostrobin, Carbaryl
	lemon grass	5	1	4	1	Chlorpyrifos, Cypermethrin, Carbendazim, Metalaxyl, Methomyl
	longan	2	2	0	2	Pirimophosmethyl, Imidacloprid, Carbendazim, Carbofuran
	gotu kola	2	2	0	2	Dimethomorph, Acetamiprid, Tolfenpyrade
GAP	holy basil	14	7	8	6	Azoxystrobin, Buprofezin, Dimethomorph, Carbofuran, Clothianidin, Triazophos, Metalaxyl, Carbendazim, Tricyclazole, Cypermethrin
	gotu kola	6	5	1	5	Triazophos, Cypermethrin, Chlorpyrifos, Chlorantraniliprole, Acetamiprid, Propiconazole, Pyraclostrobin, Clothianidin, Ethion, Fenpropathrin, Isoprocarb
	celery	2	1	1	1	Triazophos, Acetamiprid, Azoxystrobin, Buprofezin, Carbendazim, Clothaianidin, Dimethomorph, Fenpropathrin, Metalaxyl, Tebuconazole, Tolfenpyrade
	coriander	4	3	0	4	Buprofezin, Dimethomorph, Imidacloprid, Chlorpyrifos, Triazophos, Cypermethrin, Fenpropathrin
	basil	4	2	2	2	Dichlorvos, Triazophos, Carbofuran, Tricyclazole

Table 9 5 samples of plants with many types of pesticide residue detected in 2022

Source of sample	Plant name	Total of sample	Results			Pesticide residue
			detected	Pass	Not pass	
Non – GAP	gotu kola	13	8	5	8	Chlorpyrifos, Triazophos, Acetamiprid, Clomazone, Propiconazole, Pyriproxyfen, Cypermethrin, Profenofos, Azoxystrobin, Clothianidin, Thiamethoxam, Pirimiphosmethyl, Imidacloprid, Chlorantraniliprole, Carbendazim, Fenpropathrin, Indoxacarb, Difenoconazole, Atrazine, Carbendazim, Chlorantraniliprole, Imidacloprid, Acetamiprid
	kale	15	9	6	9	Chlorantraniliprole, Cypermethrin, Tolfenpyrade, Profenofos, Prothiophos, Acetamiprid, Difenoconazole, Imidacloprid, Metalaxyl, Propiconazole, Methoxyfenozide
	chili	12	6	11	1	Dimethomorph, Prochloraz, Pyraclostrobin, Pyriproxyfen, Thiamethoxam, Tebuconazole, Azoxystrobin, Profenofos, Difenoconazole
	tomato	6	2	4	2	Profenofos, Azoxystrobin, Clothianidin, Difenoconazole, Dimethomorph, Imidacloprid, Thiamethoxam
	basil	5	2	4	1	Atrazine, Carbendazim, Chlorantraniliprole, Imidacloprid Acetamiprid Cypermethrin, Chlorpyrifos, Azoxystrobin, Thaimethoxam, Metalaxyl
GAP	holy basil	9	6	4	5	Malathion, Acetamiprid, Phenthoate, Cypermethrin, Azoxystrobin, Buprofezin, Carbofuran, Buprofezin, Carbofuran, Carbofuranketo, Chlorantraniliprole, Difenoconazole, Dimethomorph, Imidacloprid, Pyraclostrobin, Tebufenpyrad, Carbaryl, Propanil
	pomelo	52	10	47	5	Carbaryl, Pirimiphos-methyl, Profenofos,Ethion, Cypermethrin, Carbofuran, Carbaryl, Chlorpyrifos
	Yardlong been	10	6	4	6	Chlorantraniliprole, Cypermethrin, Acetamiprid, Thaiamithoxam
	guava	7	4	5	2	Cypermethrin, Metalaxyl, Chlorpyrifos, Prothiophos
	basil	8	5	4	4	Atrazine, Imidacloprid, Chlorantraniliprole, Propanil, Profenofos, Buprofezin, Dimethomorph

Table 10 Plant samples were detected microbial contaminated.

Year	Source of sample	Plant name	Total of sample	Results			Microbial contaminated
				detected	Not detected	percentage	
2020	Non-GAP	asparagus	6	5	1	83.33	*Salmonella* spp.
		sweet pepper	1	0	1	0	$1.3x10^4$ cfu/g
	GAP	acacia	2	1	1	50	15.5x10 cfu/g
2021	Non-GAP	chives	2	1	1	50	*E. coli* $27.5x10^2$ cfu/g
		chinese cabbage	1	1	0	100	*E. coli* $14x10^2$ cfu/g
	GAP	kale	2	1	1	50	*E. coli* $2.3x10^2$ cfu/g
2022	Non-GAP	asparagus	2	1	1	50	10.5x10 cfu/g
		mimosa	3	1	2	33.33	4x10, $14.5x10^2$ cfu/g
		lettuces	4	3	1	75	$4.9x10^2$ cfu/g
	GAP	holy basil	1	0	1	0	*Salmonella* spp.
		basil	2	1	1	50	*Salmonella* spp.
		mimosa	2	0	2	0	*E. coli* $5x10^2$, $3.7x10^3$ *Salmonella* spp.
		paco fern	5	3	2	60	*E. coli* 3.4x10, $6x10^3$, $6.5x10^2$ cfu/g
		morning glory	4	3	1	75	*E. coli* $2.2x10^2$ cfu/g

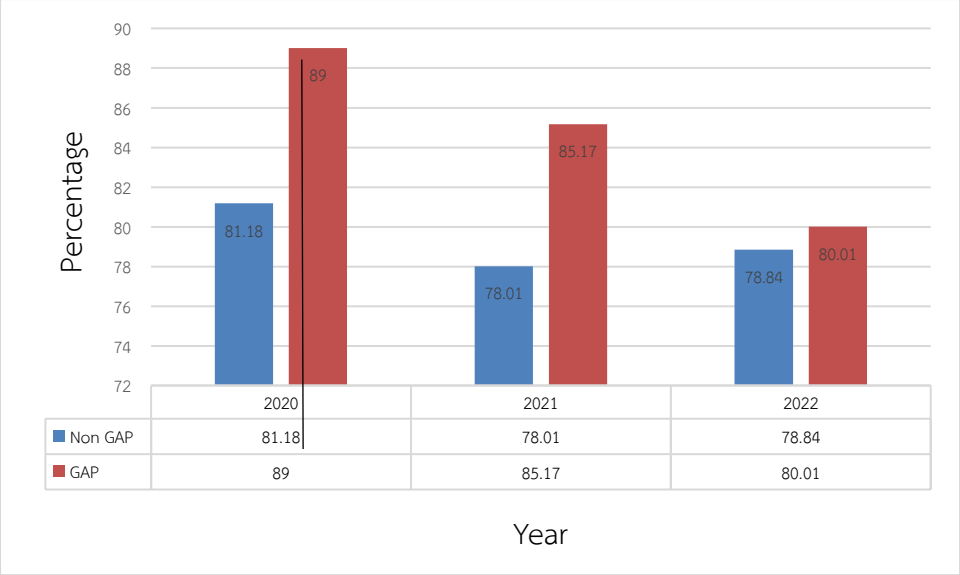

Figure 1 Pesticide residue safety percentage of plant samples from non-GAP and GAP-certified source during 2020-2022

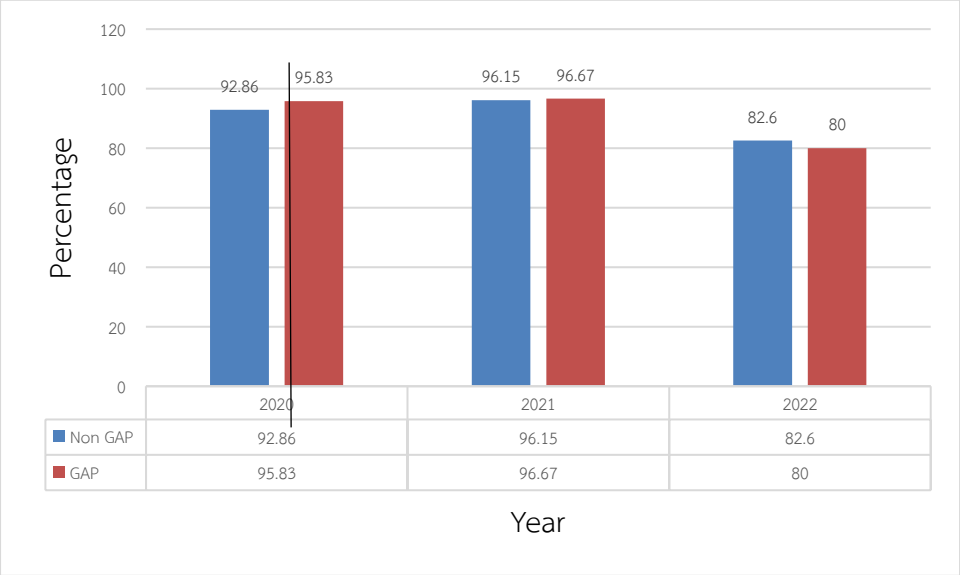

Figure 2 Microbial contaminated safety percentage of plant samples from non-GAP and GAP-certified source during 2020-2022

การประชุมติดตาม
และแถลงผลงานวิจัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕
ประจำปี ๒๕๖๖

DOA TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

50 ปีกรมวิชาการเกษตร
DOA TOGETHER