



วิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์
มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

Developing and Transferring Production Technologies
of Sanitary and Good Quality of Cassava Seedlings

วารีย์ ทองมี ไพเราะ ขวัญงาม น้ำผึ้ง ชมภูเขียว พรทิพย์ จันทร์บุตร อรทัย วรสุทธิพิศาล
ศรัทธาคุปต์ เค็น นากาชิมา ภูวนารถ มณีโชติ สุนัดดา เซวลิต วาสนา รุ่งสว่าง เสาวรี บำรุง
อึ้ง อึ้ง เชื้อกิตติศักดิ์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล สุวลักษณ์ อะมะวัลย์ วิภาวรรณ ดวนมีสุข
อภิชาติ เมืองทอง อำไพ ประเสริฐสุข ศิริวรรณ อัมพันธ์ รุ่งทิวา ดารักษ์ สมบัติ วรเมธี
สุพัทธา ชาวทองจักร์ พิภพทอง สอนงค์ กมลภัทร ศิริพงษ์ สุชาติ แก้วกมลจิต ศพิษา พิทักษ์
หัตถ์วิช บุญเหลือ ไชยา บุญเลิศ ปรีทรัพย์ ทองมัน ศิริรัตน์ เกื้อนสมบัติ รตินุช อุดรพงศ์
นาฏญา โสภา สุจิตรา วิเศษการ พิทักษ์ ภูมิโคกรักษ์ ประเสริฐ อุดมภ์ ณิชพล กลิ่นวงศ์
สินาท ท้าวแสงเจริญ นพดล ดอกไม้ วิญญู พุทธชู ดาวละออง ศรีนวล ปัญมล อยู่รัมย์
วีระพงษ์ ตั้งชัยธรรม และศักดิ์เสวต เสวตเวช

สนับสนุนโดย

เงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

กุมภาพันธ์ 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
คำนำ	3
วิธีดำเนินการ	5
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ	58
การนำไปใช้ประโยชน์	60
คำขอบคุณ	61
เอกสารอ้างอิง	62
ภาคผนวก	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถานที่ดำเนินงาน ความรับผิดชอบ และพื้นที่การผลิตเป้าหมาย (ไร่)	13
2	ระดับความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่	42
3	ระดับความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรมเกษตรกร	44
4	พื้นที่ผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ 31 หน่วยงาน ปี 2563	48
5	ผลผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ และการจัดสรรท่อนพันธุ์	49
6	การใช้ประโยชน์ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพในภารกิจของกรมวิชาการเกษตร	51
7	รายได้จากการจำหน่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและหัวมันสด ปี 2563	51
8	จำนวนตัวอย่าง และผลการตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ปี 2563	54
9	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในตัวอย่างมันสำปะหลัง 7 พันธุ์ จาก 31 หน่วยงาน ปี 2563	55
10	พื้นที่กระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ปี 2564	56
11	พื้นที่และผลการประเมินการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในแปลงกระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ของ 13 หน่วยงาน ปี 2564	57

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทยาคุมสำหรับใช้ในแปลงมันสำปะหลัง	69
2	การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทยาฆ่าสำหรับใช้ในแปลงมันสำปะหลัง	70

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเดินทางสำรวจแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแบบตัวยู หรือ U-shape surveying	10
2	การเดินทางสำรวจและเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังเพื่อตรวจวินิจฉัยโรค	11
3	การบันทึกรายละเอียดสูงเก็บตัวอย่าง	11
4	แบบบันทึกข้อมูลสำรวจโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้	12
5	แผนผังการดำเนินงานโครงการวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ	15
6	การวัดความยาว (ก) และ การวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ข) ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง	17
7	การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยขาวหรือเพลี้ยหอยเกล็ด	17
8	การไถเตรียมดินด้วยพาล 3	18
9	การไถพรวนด้วยพาล 7	18
10	การไถยกร่องก่อนปลูกมันสำปะหลัง	19
11	การปลูกมันสำปะหลังโดยการปักท่อนพันธุ์ตั้งตรงบนสันร่อง	19
12	การกำจัดวัชพืชในแปลงมันสำปะหลัง	20
13	การใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง	21
14	การให้น้ำมันสำปะหลัง	21
15	อาการโรคพุ่มแจ้ (ก) และ อาการโรคใบด่างมันสำปะหลัง (ข)	22
16	การสำรวจแมลงศัตรูสำคัญในแปลงมันสำปะหลัง	23
17	พันธุ์ปนในแปลงผลิต (ก) และ มันสำปะหลังค้ำแปลง (มันเรื้อ) (ข)	24
18	การวัดความยาวลำ (ก) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ข)	24
19	การเก็บเกี่ยวต้นพันธุ์มันสำปะหลัง	25
20	การวางต้นพันธุ์ตั้งไว้เพื่อการเก็บรักษาก่อนปลูก	25
21	อาการขาดธาตุไนโตรเจนในมันสำปะหลัง	26
22	อาการขาดธาตุฟอสฟอรัสในมันสำปะหลัง	26
23	อาการขาดธาตุโพแทสเซียมในมันสำปะหลัง	27
24	อาการขาดธาตุแมกนีเซียมในมันสำปะหลัง	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
25	อาการขาดธาตุแคลเซียมในมันสำปะหลัง	28
26	อาการขาดธาตุกำมะถันในมันสำปะหลัง	28
27	อาการขาดธาตุสังกะสีในมันสำปะหลัง	29
28	อาการขาดธาตุทองแดงในมันสำปะหลัง	29
29	อาการขาดธาตุเหล็กในมันสำปะหลัง	30
30	อาการขาดธาตุแมงกานีสในมันสำปะหลัง	30
31	อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารไกลโฟเสทในมันสำปะหลัง	31
32	อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารไดยูรอนในมันสำปะหลัง	32
33	อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารอะลาคลอร์ในมันสำปะหลัง	32
34	อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารอะมีทรินในมันสำปะหลัง	33
35	อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สาร 2,4- ดี ในมันสำปะหลัง	33
36	อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารอาหารซินในมันสำปะหลัง	34
37	ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างและตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์	35
38	แมลงหวี่ขาวยาสูบ	36
39	เพลี้ยแป้ง	37
40	ไรแดง	37
41	เพลี้ยหอยเกล็ดขาว	38
42	ลักษณะอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลัง	39
43	ลักษณะอาการของโรคพุ่มแจ้	39
44	ลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่า	40
45	แปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพโครงการวิจัยพัฒนา และขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 162 แปลง (สีแดง คือ แปลงเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง, สีเขียว คือ แปลงไม่เป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง)	47

วิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

Developing and Transferring Production Technologies of Sanitary and Good Quality of Cassava Seedlings

วารีย์ ทองมี ไพเราะ ขวัญงาม น้ำผึ้ง ชมภูเขียว ศรัทธาคุปต์ เค็น นากาชิมา พรทิพย์ จันทรบุตร์
อรทัย วรสุทธิพิศาล ภูวนารถ มณีโชติ^{1/} สุนัดดา เขาวลิต^{1/} วาสนา รุ่งสว่าง^{1/} เสาวรี บำรุง^{2/}
อำรง เชื้อกิตติศักดิ์^{3/} ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล^{4/} สุวลักษณ์ อะมะวัลย์^{5/} วิภาวรรณ ดวนมีสุข^{6/}
อภิชาติ เมืองทอง^{7/} อำไพ ประเสริฐสุข^{8/} ศิริวรรณ อัมพันธ์^{9/} รุ่งทิวา ดารักษ์^{10/} สมบัติ วรเมธี^{11/}
สุพัตรา ชาวงจักร^{12/} พิภพทอง สอนงค์^{13/} กมลภัทร ศิริพงษ์^{14/} สุชาติ แก้วกมลจิต^{15/} ศนิษา พิทักษ์^{16/}
หัตถวิษ บุญเหลือ^{17/} ไชยา บุญเลิศ^{18/} ปรียพัชร ทองมัน^{19/} ศิริรัตน์ เกื้อนสมบัติ^{20/} รติษฐ อุดรพงศ์^{21/}
นาฏญา โสภา^{22/} สุจิตรา วิเศษการ^{23/} พิทักษ์ ภูมิโคกรักษ์^{24/} ประเสริฐ อุปลัมภ^{25/} ณัฏพล กลิ่นวงศ์^{26/}
สินาท ท้าวแสงเจริญ^{27/} นพตล ดอกไม้^{28/} วิญญู พุทธชู^{29/} ดาวละออง ศรีนวล^{30/} ปัญมล อยู่รัมย์^{31/}
วีระพงษ์ ตั้งชัยธรรม^{32/} และศักดิ์เสวต เสวตเวช^{33/}

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กรมวิชาการเกษตร

.....

บทคัดย่อ

โรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้เป็นโรคร้ายสำคัญ สร้างความเสียหายให้แก่
ผลผลิตมันสำปะหลัง ประมาณ ร้อยละ 80-100 นอกจากความเสียหายที่เกิดกับผลผลิตแล้ว
เชื้อสาเหตุของโรคทั้งสองยังสามารถติดไปกับท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้ จึงไม่ควรเก็บต้นมันสำปะหลัง

- รหัสโครงการวิจัย 603918

- ^{1/}สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช ^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ^{3/} ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ^{4/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ^{5/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
^{6/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ^{7/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ^{8/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ^{9/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
^{10/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ^{11/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ^{12/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ^{13/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ
เกษตรบุรีรัมย์ ^{14/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี ^{15/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์ ^{16/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์ขอนแก่น ^{17/} ศูนย์วิจัยและ
พัฒนาการเกษตรอุดรธานี ^{18/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ^{19/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ^{20/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร
^{21/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ ^{22/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ^{23/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา ^{24/} ศูนย์วิจัยและพัฒนา
การเกษตรโนนสูง ^{25/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง ^{26/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ^{27/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์ลพบุรี
^{28/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ^{29/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ^{30/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม
^{31/} ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ^{32/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ^{33/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี

ไปปลูกต่อ ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทยกำลังเผชิญปัญหาการระบาดของโรคทั้งสองชนิด ทำให้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพขาดแคลน กรมวิชาการเกษตรเล็งเห็นถึงปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดขึ้น จึงสนับสนุนงบประมาณดำเนินงานวิจัยจากเงินรายได้การดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ปี 2563 ให้ดำเนินโครงการวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ระยะเวลาดำเนินงานเดือนเมษายน 2563 ถึง เดือนสิงหาคม 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 10,000 เล่ม และเพื่อผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 12,000,000 ท่อน การดำเนินงานประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาการจัดทำคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ และกิจกรรมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ผลการดำเนินงานได้รวบรวมข้อมูลวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมันสำปะหลังทั้งในและนอกรวมวิชาการเกษตร รวมทั้งองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดโดยตรงจากนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมันสำปะหลังนำมาจัดทำเป็นคู่มือ เรื่อง การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 10,000 เล่ม ข้อมูลในคู่มือนี้ ได้ถูกนำมาใช้สำหรับการอบรมเจ้าหน้าที่ และเกษตรกรที่เกี่ยวข้อง โดยเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรม จำนวน 78 ราย และเกษตรกร จำนวน 1,504 ราย มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพเป็นอย่างดี สามารถนำองค์ความรู้เหล่านี้ไปขยายผลต่อและใช้บริหารจัดการแปลงผลิตของตนเองได้ คู่มือที่ได้ มีการเผยแพร่แจกจ่ายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และประชาชนที่สนใจทั่วไป เป็นอีกรูปแบบของการถ่ายทอดองค์ความรู้และสร้างการรับรู้เกี่ยวกับความสำคัญของการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพที่ผลิตได้ จำนวน 12,591,260 ท่อน เป็นท่อนพันธุ์ที่ได้จากเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ท่อนพันธุ์เหล่านี้ถูกนำไปใช้ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 7,909,260 ท่อน หรือร้อยละ 63 ส่วนที่เหลือจำนวน 4,682,000 ท่อน หรือร้อยละ 37 จำหน่ายนำเงินคืนรายได้ กรมวิชาการเกษตรจากสถานการณ์การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ยังคงความรุนแรงในระดับที่น่ากังวล แปลงผลิตมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตรและแปลงต้นแบบเกษตรกรภายใต้การดูแลของกรมวิชาการเกษตรได้รับผลกระทบมาก ทำให้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพเป็นที่ต้องการเพิ่มมากขึ้น จึงมีการปรับเพิ่มสัดส่วนการใช้ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะการใช้ในงานวิจัยมันสำปะหลัง ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงหรือผลกระทบที่อาจเกิดจากการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแฉ้ได้

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง ท่อนพันธุ์สะอาดและมีคุณภาพ โรคพุ่มแฉ้ และ โรคใบด่างมันสำปะหลัง

คำนำ

การผลิตมันสำปะหลังของประเทศไทยกำลังเผชิญปัญหาการระบาดของโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบด่างมันสำปะหลัง และโรคพุ่มแจ้ โดยโรคใบด่างมันสำปะหลังเกิดจากเชื้อสาเหตุ *Sri-Lankan Cassava Mosaic Virus* และโรคพุ่มแจ้ หรือ Witches' broom มีเชื้อสาเหตุจากเชื้อไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) โรคทั้งสองชนิดสามารถสร้างความเสียหายให้กับการผลิตมันสำปะหลังสูงถึงร้อยละ 80-100 เป็นเชื้อโรคที่ติดไปกับท่อนพันธุ์ จึงสามารถแพร่กระจายได้โดยผ่านทางท่อนพันธุ์ มีอัตราการแพร่กระจายเพิ่มเป็น 4-5 เท่า ในฤดูการเพาะปลูกต่อไป (ภูวนารถ และคณะ, 2563 และ ณีฎฐิมา และคณะ, 2560)

จากปัญหาดังกล่าว อาจส่งผลให้อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทยมีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้ ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังปีละกว่าหนึ่งหมื่นล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) นอกจากนี้ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังยังได้รับผลกระทบโดยตรงหากไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ กรมวิชาการเกษตรมีมาตรการควบคุมการระบาดของโรคทั้งด้านกฎหมายและงานวิจัย (กรมวิชาการเกษตร, 2562) ด้านงานวิจัยมีทั้งการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานต่อโรค การคัดเลือกและใช้พันธุ์ทนทาน และการผลักดันให้มีการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ การใช้พันธุ์ต้านทานต่อโรคเป็นแนวทางการควบคุมโรคอย่างยั่งยืน (Thuy *et al.*, 2021) ซึ่งประเทศไทยกำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการพัฒนาพันธุ์ต้านทาน ดังนั้นการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด จึงเป็นแนวทางควบคุมโรคที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส และเชื้อสาเหตุอื่น ๆ ที่สามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ได้ (วันวิสา และคณะ, 2563; Attathom, 2009 and Sseruwagi *et al.*, 2004) โดยทั่วไปการวางแผนการปลูกมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพ ควรเริ่มตั้งแต่การเลือกใช้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ และมีปริมาณเพียงพอในแต่ละฤดูการผลิต ท่อนพันธุ์คุณภาพดีทำให้ความงอกสูง งอกได้เร็ว ลดแรงงานในการกำจัดวัชพืช เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ได้เร็ว ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังคุณภาพดี คือ ท่อนพันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ ไม่มีพันธุ์อื่นปน เป็นท่อนพันธุ์ที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป ท่อนพันธุ์ที่มีอายุน้อยหรืออ่อนเกินไป จะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคและแมลง หากกระทบแล้งหลังปลูกจะแห้งตายได้ง่าย ส่วนท่อนพันธุ์ที่มีอายุมากเกินไปหรือแก่เกินไปจะมีอาหารสะสมน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการสำหรับการแตกยอดใหม่ อายุของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 8-14 เดือน เกษตรกรสามารถพิจารณาความอ่อนแก่ของท่อนพันธุ์ได้อย่างง่าย โดยการผ่าลำต้นตามขวาง ท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดมีขนาดไล่กลางเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นขนาดท่อนพันธุ์ที่เหมาะสม ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ณ กึ่งกลางลำต้นไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร มีจำนวนตาอย่างน้อย 7 ตาต่อท่อน หรือมีความยาว 20-25 เซนติเมตร หากท่อนพันธุ์สั้นเกินไปหรือมีจำนวนตาน้อยเกินไปจะทำให้มีความงอกต่ำ เนื่องจากสูญเสียความชื้นหรือมีการเข้าทำลายของ

โรคแมลงขณะปลูก แต่ถ้าท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกมีความยาวเกินไป ปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกต่อพื้นที่ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้ต้นทุนเกี่ยวกับท่อนพันธุ์สูงขึ้น นอกจากนี้ ควรเป็นท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงที่มีการให้ปุ๋ยจะมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพดีกว่าท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ไม่มีการให้ปุ๋ย ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพดีจะต้องปราศจากการเข้าทำลายของโรคแมลง ไม่ควรใช้ท่อนพันธุ์จากต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคมารปลูกต่อ โดยเฉพาะโรคที่สามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ได้ และไม่ควรเป็นท่อนพันธุ์ที่มาจากแหล่งที่มีโรคระบาดอย่างรุนแรง ท่อนพันธุ์ต้องมีตาสมบูรณ์ ไม่ถูกทำลายหรือได้รับการกระทบกระเทือนจากเครื่องมือที่ใช้ตัดหรือมัด หรือถูกทำลายจากการพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช การตัดต้นเพื่อนำไปปลูกต่อไม่ควรตัดไว้นานเกิน 15 วัน (วารีย์ และคณะ, 2561ก)

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานได้เล็งเห็นถึงปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดขึ้น จึงร่วมกับ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และหน่วยงานในพื้นที่ จำนวน 32 หน่วยงาน จัดทำโครงการวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 10,000 เล่ม และเพื่อผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 12,000,000 ท่อน โดยท่อนพันธุ์ที่ผลิตได้จะนำไปใช้ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตรและจำหน่ายเพื่อนำเงินรายได้คืนกรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ ยังมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพแก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกร เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ มีการนำเทคนิค PCR ที่พัฒนาโดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มาใช้สำหรับตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ โดยเทคนิคนี้เป็นการออกแบบไพรเมอร์ที่จำเพาะกับยีน Replicase (Rep) ของเชื้อไวรัส และหาสภาวะที่เหมาะสมของปฏิกิริยา (Condition) กับโรคใบด่างมันสำปะหลังที่พบในประเทศไทย (ภูวนารถ และคณะ, 2561 และ Jose and Makesh Kumar Edison, 2008)

นิยาม

ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด หมายถึง ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ได้จากแปลงผลิตพันธุ์ที่มีการป้องกันกำจัดสาเหตุที่อาจทำให้เกิดโรคตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ ระดับความสะอาดของท่อนพันธุ์ ขึ้นอยู่กับวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ใช้ป้องกันกำจัด รวมทั้งความถี่ของการเข้าดำเนินการ

ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังมีคุณภาพ หมายถึง ท่อนพันธุ์ที่ได้จากต้นมันสำปะหลัง อายุ 8-14 เดือน หลังปลูก ไม่มีพันธุ์อื่นปะปน ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง เป็นท่อนพันธุ์ใหม่ตัดไว้รอปลูก ไม่เกิน 15 วัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกึ่งกลางลำ ไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร เมื่อตัดเป็นท่อนขนาด 20-25 เซนติเมตร ต้องมีจำนวนตาอย่างน้อย 7 ตา ส่วนตาไม่มีความเสียหายจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช การตากแดด และการปฏิบัติทางการเกษตรอื่น ๆ

วิธีดำเนินการ

การดำเนินงาน ประกอบด้วย 2 กิจกรรม

อุปกรณ์

กิจกรรมที่ 1

1. เอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
 - 1.1 เอกสารวิชาการ เรื่อง มั่นสำปะหลัง (ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง, 2537)
 - 1.2 เอกสารวิชาการ เรื่อง พันธุ์และการจำแนกพันธุ์มันสำปะหลัง (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2561)
 - 1.3 เอกสารเผยแพร่ เรื่อง คุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง (วารีย์ และคณะ, 2561ก)
 - 1.4 เอกสารเผยแพร่ เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง (วารีย์ และคณะ, 2561ข)
 - 1.5 เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556)
 - 1.6 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ต้นพันธุ์มันสำปะหลัง มกษ.5901-2553 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2561)
 - 1.7 การเพิ่มประสิทธิภาพมันสำปะหลัง (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2558)
 - 1.8 คู่มือการสำรวจและเผ่าระวังโรคใบด่างมันสำปะหลัง (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2561)
 - 1.9 ข้อมูลผลงานวิจัยจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 1.10 องค์ความรู้จากนักวิชาการด้านมันสำปะหลัง

กิจกรรมที่ 2

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกร ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเสียง กระดาน และเครื่องเขียน
2. อุปกรณ์สำหรับการจัดทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ได้แก่
 - 2.1 พันธุ์มันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร เช่น พันธุ์ระยอง5 พันธุ์ระยอง72 พันธุ์ระยอง9 และพันธุ์ระยอง11 เป็นต้น
 - 2.2 วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดวัชพืช และสารกำจัดแมลง เป็นต้น
 - 2.3 เครื่องมือวัดข้อมูล เช่น เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (vernier caliper) ไม้บรรทัด ไม้วัด ความสูง และแบบบันทึกข้อมูล เป็นต้น

3. อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ได้แก่

3.1 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง เช่น ถุงพลาสติก กระตักเก็บความเย็น มีด กรรไกร ถุงกระดาษสีน้ำตาล เป็นต้น

3.2 สารเคมีและอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิค PCR เช่น ไนโตรเจนเหลว, ชุดสกัดดีเอ็นเอ Plant Genomic DNA Extraction Mini Kit (FAVORGEN, Taiwan), Buffer, Filter column, collection tube และ เครื่อง electrophoresis เป็นต้น

4. อุปกรณ์ในการติดตามและประเมินการเกิดโรคในท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ปี 2564 เช่น ถุงพลาสติก กระตักเก็บความเย็น มีด กรรไกร ถุงกระดาษสีน้ำตาล เป็นต้น

วิธีการ

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการจัดทำคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

วิธีดำเนินงาน

1. ประชุมคณะทำงานวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานและที่ปรึกษาโครงการ พิจารณาเนื้อหาสาระที่จะให้ปรากฏในคู่มือ

2. รวบรวมข้อมูลวิชาการจากเอกสารวิชาการ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ และจากนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมันสำปะหลัง

3. ยกร่างคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ เนื้อหาคู่มือ ประกอบด้วย

3.1 ความสำคัญท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

3.2 ลักษณะคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

3.3 เทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

3.4 การควบคุมคุณภาพแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

3.5 ลักษณะผิดปกติของมันสำปะหลังจากการขาดธาตุอาหาร

3.6 ลักษณะผิดปกติของมันสำปะหลังจากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

3.7 การสำรวจและตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้

3.8 แมลงศัตรูสำคัญและการป้องกันกำจัด

3.9 การเพิ่มอัตราการขยายพันธุ์มันสำปะหลัง

4. คณะทำงานวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานและที่ปรึกษาโครงการฯ พิจารณาร่างคู่มือ เรื่อง การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 2 ครั้ง พร้อมทั้งปรับแก้ไขเพื่อให้เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์

5. จัดพิมพ์รูปเล่มคู่มือ เรื่อง การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 10,000 เล่ม

กิจกรรมที่ 2 การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การจัดอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกร

วิธีดำเนินงาน

2.1.1 จัดอบรมสำหรับเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร หลักสูตร การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ 1 รุ่น จำนวน 60 ราย ในเดือนสิงหาคม ดำเนินการโดยสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

2.1.2 จัดอบรมเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการและพื้นที่ใกล้เคียง หลักสูตร การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 1 รุ่น ระหว่างเดือนสิงหาคม - เดือนกันยายน 2563 ดำเนินการโดยหน่วยงานที่ร่วมโครงการ รวม 31 หน่วยงาน จัดอบรมเกษตรกร จำนวน 50 ราย ต่อพื้นที่ รวมเกษตรกรที่ต้องได้รับการอบรม จำนวน 1,550 ราย โดยวิทยากรที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ คือ เจ้าหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานที่ผ่านการอบรม หลักสูตร การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสำหรับเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- 1) จำนวนผู้เข้ารับการอบรม
- 2) การประเมินความพึงพอใจหลังการอบรม

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 การจัดทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

วิธีดำเนินงาน

2.2.1 การปลูก ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ดำเนินงานของหน่วยงานที่ร่วมโครงการ ประมาณเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2563 จำนวน 1,235 ไร่ (ตารางที่ 1) โดยท่อนพันธุ์เริ่มต้นที่ใช้ปลูก เป็นท่อนพันธุ์ที่ไม่พบการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ซึ่งนำมาจากแปลงผลิตพันธุ์มันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร และแปลงเกษตรกรที่ผ่านการตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้แล้วไม่พบการเกิดโรค ในปี 2562 ตัดท่อนพันธุ์ความยาว 20-25 เซนติเมตร แช่วท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลงไทอะมีทอกแซม 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 5-10 นาที เพื่อป้องกันแมลงที่ติดมากับท่อนพันธุ์ เช่น เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยเกล็ดขาว เป็นต้น ระยะปลูกใช้ระยะระหว่างแถว 100 – 120 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 60 – 80 เซนติเมตร มีจำนวนต้นปลูกประมาณ 1,600-2,500 ต้นต่อไร่ ปักท่อนพันธุ์ตั้งตรงบนสันร่อง ในฤดูฝนปักท่อนพันธุ์ให้ลึกประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร ในฤดูแล้งปักท่อนพันธุ์ให้ลึกประมาณ 10 – 15 เซนติเมตร

2.2.2 การดูแลรักษา

2.2.2.1 การกำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชอย่างน้อย 2 ครั้ง ตลอดฤดูการปลูก ครั้งแรกพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอกทันทีหลังปลูก โดยทำขณะที่ดินยังมีความชื้น สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ เช่น ไดยูรอน และ อะลาคลอร์ เป็นต้น ครั้งที่สอง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 -2 เดือน ใช้จอบดายหญ้า หรือพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก หากเป็นสารกำจัดวัชพืชไม่เลือกทำลายให้ใช้หัวครอบ ขณะพ่นสาร กรณีวัชพืชข้ามปี หลังจากไถเตรียมแปลงครั้งแรกควรตากดิน 7 - 10 วัน ก่อนไถพรวน และคราดเก็บเศษราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลงก่อนยกร่องปลูก การใช้สารกำจัดวัชพืชอื่น ๆ และการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดวัชพืชดูรายละเอียดได้ใน ตารางผนวกที่ 1 และ 2 (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559)

2.2.2.2 การใส่ปุ๋ย เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ก่อนปลูก และให้ปุ๋ยตาม ค่าวิเคราะห์ดิน หรือใส่ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน โดยในดินทราย และดินร่วนทราย ใส่ปุ๋ยเกรด 15 - 7 - 18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ดินร่วนเหนียวใส่ปุ๋ยเกรด 15 - 7 - 18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และดินเหนียว ปนกรวดใส่ปุ๋ยเกรด 15 - 15 -15 อัตรา 30 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ย จำนวน 1 ครั้ง เมื่อมัน สำปะหลังอายุ 1 - 2 เดือนหลังปลูก ในขณะที่ดินมีความชื้น วิธีการใส่ปุ๋ย ให้โรยปุ๋ยสองข้างต้นมัน สำปะหลังตามแนวกว้างของพุ่มใบแล้วพรวนดินกลบ หรือขุดหลุมข้างทรงพุ่ม 1 -2 หลุม หลังใส่ปุ๋ยเสร็จ แล้วให้กลบหลุม

2.2.2.3 การให้น้ำ มันสำปะหลังต้องการน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะมันสำปะหลังที่มีอายุระหว่าง 2-5 เดือนหลังปลูก หากขาดน้ำในช่วงนี้อาจทำให้ผลผลิต ลดลงถึงร้อยละ 60 ถ้าฝนตกน้อยกว่า 40 มิลลิเมตรในรอบ 6 สัปดาห์ ต้องให้น้ำทันที ประมาณ 40 มิลลิเมตรต่อครั้ง โดยให้แบบหยดจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยให้ทุก 2 สัปดาห์ จนกระทั่งผ่าน ช่วงแล้ง

2.2.2.4 การป้องกันกำจัดแมลงพาหะของโรคพุ่มแฉ้และโรคใบด่าง มันสำปะหลัง ในฤดูแล้งหรือช่วงฝนทิ้งช่วงยาวนานมักพบการระบาดของแมลงพาหะของโรคใบด่าง มันสำปะหลังและโรคพุ่มแฉ้ ให้พ่นสารไดโนทีฟูแรน 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออิมิดาโคลพริด อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไทอะมีโทกแซม 25% WG อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2.3 การตัดพันธุ์ปน ดำเนินการ 2-3 ครั้งตลอดฤดูการเพาะปลูก โดยครั้งแรก ดำเนินการเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1-2 เดือน เป็นระยะที่มันเรื้อหรือมันค้ำแปลงกำลังเจริญเติบโต สังเกตเห็นได้ง่าย ให้ถอนไปกำจัดทิ้งนอกแปลง ในขณะเดียวกัน มันสำปะหลังที่ปลูกบางพันธุ์อาจ มีลักษณะเฉพาะที่เริ่มสังเกตเห็นได้ หากพบพันธุ์ปนให้ถอนไปกำจัดทิ้งนอกแปลง ครั้งที่สอง ดำเนินการ เมื่อมันสำปะหลังอายุ 3-4 เดือน มันสำปะหลังแสดงลักษณะประจำพันธุ์ชัดเจน สามารถตัดพันธุ์ปนได้

ร้อยละ 95-100 และครั้งที่สาม ดำเนินการก่อนเก็บเกี่ยว ประมาณ 1-2 สัปดาห์ อาจทำพร้อมกับการตรวจประเมินคุณภาพท่อนพันธุ์ได้ หากการคัดพันธุ์ปนสองครั้งแรกสามารถกำจัดพันธุ์ปนออกไปได้หมด ครั้งที่สามอาจไม่จำเป็นต้องดำเนินการ

2.2.4 ตรวจประเมินคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังตามมาตรฐานท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่กำหนด ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ก่อนเก็บเกี่ยว โดยอายุเก็บเกี่ยว 8-14 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์มันสำปะหลัง ลักษณะต้นพันธุ์มันสำปะหลังที่มีคุณภาพ ต้องมีความยาวลำต้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ไม่มีกิ่งแขนง และไม่มีส่วนของลำต้นที่ยังอ่อน มีลักษณะตรงตามพันธุ์ มีจำนวนตาไม่น้อยกว่า 7 ตา ต่อความยาว 20 - 25 เซนติเมตร ในช่วงกึ่งกลางลำต้นของต้นพันธุ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง บริเวณกึ่งกลางของลำต้น ไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ปราศจากศัตรูพืชหรือร่องรอยจากศัตรูพืชที่มองไม่เห็น และไม่มีความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืช และรอยไหม้จากการตากแดด

2.2.5 การจัดสรรท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพที่ได้จากโครงการใช้สำหรับงานวิจัยและภารกิจของกรมวิชาการเกษตร ร้อยละ 20 และจำหน่ายให้เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการและพื้นที่ใกล้เคียง ร้อยละ 80

การบันทึกข้อมูล

- 1) ผลผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ
- 2) ปริมาณการใช้ประโยชน์ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในภารกิจของกรมวิชาการเกษตร
- 3) ปริมาณการจำหน่ายท่อนพันธุ์และผลผลิต

กิจกรรมย่อยที่ 2.3 การสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังเพื่อวินิจฉัยโรคพุ่มแจ้และโรคใบด่างมันสำปะหลังด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (PCR)

วิธีดำเนินงาน

2.3.1 การสำรวจแปลง ดำเนินการอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่มันสำปะหลังออกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว หรือทุก 2 สัปดาห์ การเดินสำรวจควรกระจายครอบคลุมพื้นที่อย่างสม่ำเสมอสามารถสังเกตเห็นต้นมันสำปะหลังได้ทุกต้น รูปแบบการเดินสำรวจเป็นแบบตัวยู หรือ U-shape surveying โดยเดินสำรวจ 1 แถว เว้น 3 แถว ในมันสำปะหลังต้นเล็กอาจเดินสำรวจ 1 แถว เว้น 5 แถว (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2561) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การเดินสำรวจแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแบบตัวยู หรือ U-shape surveying

2.3.2 เมื่อพบต้นมันสำปะหลังที่มีลักษณะอาการโรคพุ่มแจ้ หรือโรคใบด่างมันสำปะหลัง ให้เก็บยอดมันสำปะหลังต้นที่แสดงอาการส่งวินิจฉัยโรค และสุ่มเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังทั้งแปลงโดยให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ แบ่งพื้นที่แปลงปลูกออกเป็นสวน ๆ ละ 1 ไร่ การเดินสุ่มเก็บตัวอย่างเริ่มจากมุมแปลงเป็นเส้นทแยงมุม 2 เส้น ๆ ละ 10 จุด จำนวน 1 ยอดต่อจุดรวม 20 ยอดต่อ 1 ไร่ บรรจุตัวอย่างใส่ถุงพลาสติก 1 ยอดต่อ 1 ถุง (ภาพที่ 2) บันทึกรายละเอียดการเก็บตัวอย่างบนถุงบรรจุตัวอย่าง (ภาพที่ 3) บรรจุตัวอย่างในกล่องเก็บความเย็นให้เรียบร้อยก่อนนำส่งตรวจวินิจฉัยโรคในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการตรวจวินิจฉัยโรคพุ่มแจ้และโรคใบด่างมันสำปะหลัง ดำเนินการตามวิธีของภูวนารถ และคณะ (2561) (ผนวก 1) การนำส่งตัวอย่างแต่ละครั้ง จะต้องบันทึกรายละเอียดในแบบบันทึกข้อมูลสำรวจโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ให้ครบถ้วนชัดเจน (ภาพที่ 4) และควรส่งตัวอย่างภายใน 1-2 วัน นับจากวันที่สุ่มเก็บ

2.3.3 กรณีไม่พบต้นมันสำปะหลังมีลักษณะอาการโรคพุ่มแจ้ หรือโรคใบด่างมันสำปะหลังในการสำรวจแต่ละครั้ง ให้สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 1 ครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 2-4 สัปดาห์ วิธีการสุ่มเก็บตัวอย่าง ดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 2.3.2

2.3.4 ผลวินิจฉัยตัวอย่าง หากพบว่าเป็นโรคพุ่มแจ้ให้ตัดต้นที่แสดงอาการไปทำลาย นอกแปลง จากนั้นสำรวจและเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอ และหากพบว่าเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง ให้ยกเลิกแปลงผลิตท่อนพันธุ์ดังกล่าว และนำเข้าสู่มาตรการป้องกันกำจัดของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

X									X
	X							X	
		X					X		
			X			X			
				X	X				
				X	X				
			X			X			
		X					X		
	X							X	
X									X

ภาพที่ 2 การเดินสำรวจและเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังเพื่อตรวจวินิจฉัยโรค

วันที่เก็บตัวอย่าง :	
สถานที่เก็บตัวอย่าง :	
ตัวอย่างที่ :	
พันธุ์พืช :	อายุพืช :
ผู้เก็บตัวอย่าง :	

ภาพที่ 3 การบันทึกรายละเอียดถุงเก็บตัวอย่าง

แปลงที่	พิกัด		ระดับน้ำ ทะเล (ม.)	สถานที่	พื้นที่สำรวจ (ไร่)	ตัวอย่างที่	อาการที่พบ
	ละติจูด	ลองจิจูด					

ภาพที่ 4 แบบบันทึกข้อมูลสำรวจโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้

การบันทึกข้อมูล

- 1) จำนวนตัวอย่างที่ส่งวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์
- 2) ผลการวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์
- 3) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่คำนวณได้จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค} = \frac{\text{จำนวนตัวอย่างที่เป็นโรค}}{\text{จำนวนตัวอย่างที่ส่งวินิจฉัยโรค}} \times 100$$

กิจกรรมย่อยที่ 2.4 การติดตามและประเมินการเกิดโรคในท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ปี 2564

วิธีดำเนินงาน

2.4.1 กระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพที่ผลิตได้ในปี 2563 ให้เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการเพื่อประเมินคุณภาพและความสะอาดของท่อนพันธุ์ในปีการเพาะปลูก 2564 เกษตรกรที่รับท่อนพันธุ์ไปปลูกต่อ จะต้องดำเนินการปลูกและดูแลรักษาแปลงด้วยตนเอง โดยมีเจ้าหน้าที่ในพื้นที่เป็นผู้กำกับดูแล ติดตาม และตรวจประเมินการเกิดโรค

2.4.2 ประเมินการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในแปลงเกษตรกรเมื่ออายุ 2-3 เดือนหลังปลูก การสำรวจและตรวจนับจำนวนต้นที่แสดงอาการของโรคพุ่มแจ้และโรคใบด่างมันสำปะหลัง ดำเนินการในพื้นที่ 1 ไร่ ๆ ละ 4 จุด ๆ ละ 100 ต้น

การบันทึกข้อมูล: การเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้

สถานที่ดำเนินการ

ตารางที่ 1 สถานที่ดำเนินงาน ความรับผิดชอบ และพื้นที่การผลิตเป้าหมาย (ไร่)

ลำดับที่	หน่วยงาน	ความรับผิดชอบ	พื้นที่ (ไร่)
1	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ผู้รับผิดชอบโครงการ/ รับผิดชอบโรค	-
2	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	รับผิดชอบโรค	-
3	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น	รับผิดชอบโรค	-
4	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	230
5	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	40
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	20
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	10
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	10
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	10
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	10
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	40
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
14	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
15	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	40
16	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	20
17	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	20
18	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
20	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
21	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	40
22	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
23	ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	20
24	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	40
25	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	25
26	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	60
27	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	50
29	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	50
30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	50

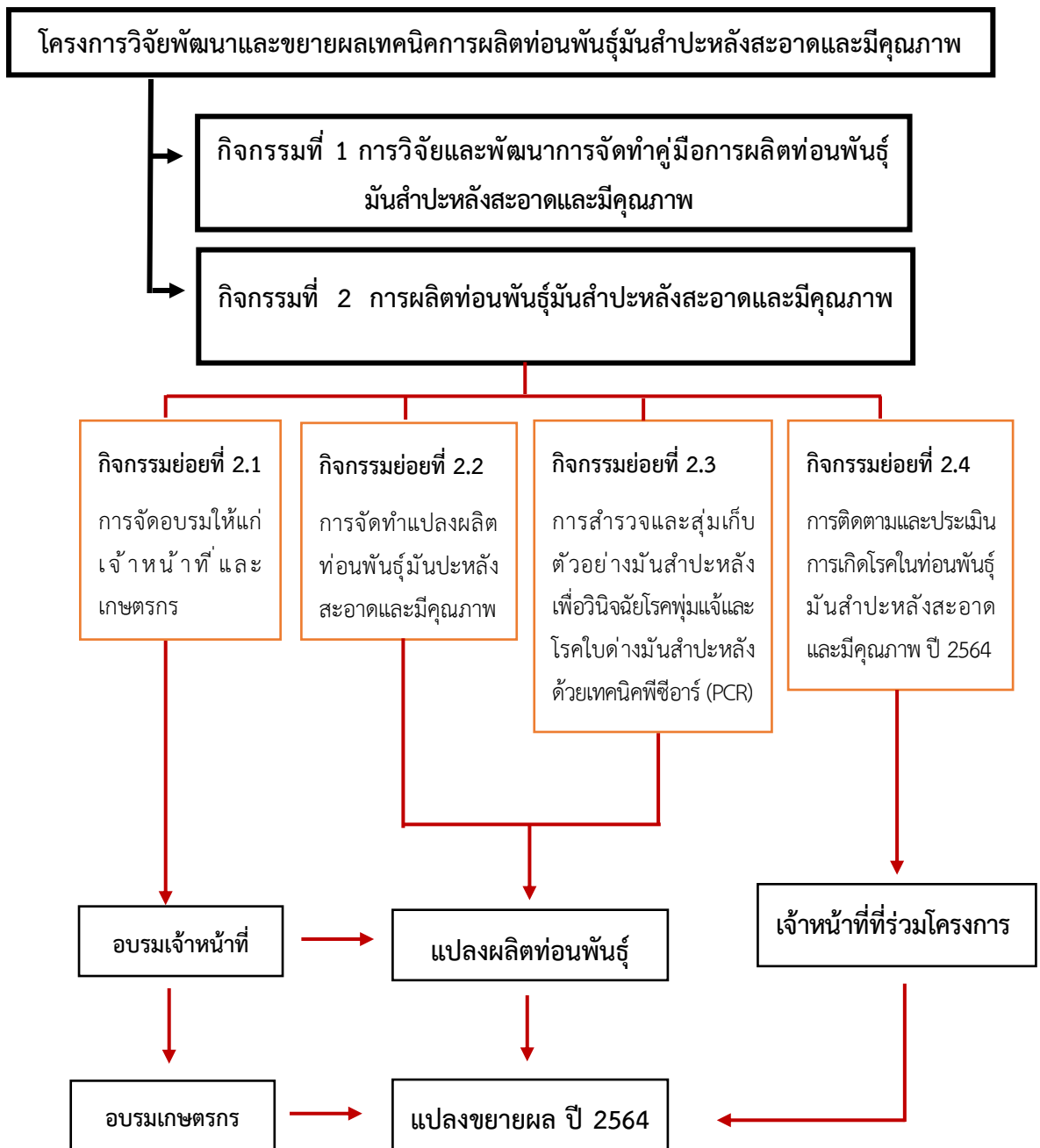
ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	หน่วยงาน	ความรับผิดชอบ	พื้นที่ (ไร่)
31	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	50
32	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	50
33	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	30
34	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี	ทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์	60
รวม			1,235

ระยะเวลาดำเนินการ

เดือนเมษายน 2563 - เดือนสิงหาคม 2564

แผนผังกิจกรรมและกิจกรรมย่อยของการดำเนินงานโครงการวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ รวบรวมไว้ตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนผังการดำเนินงานโครงการวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการจัดทำคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

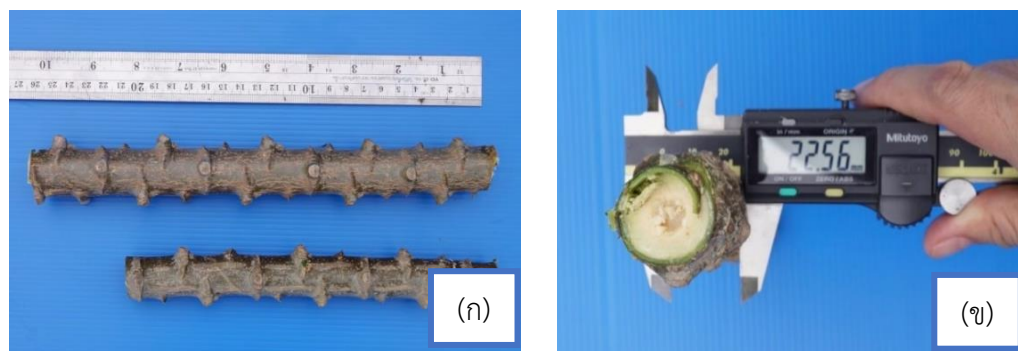
คู่มือ เรื่อง การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ เป็นการรวบรวมข้อมูลวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมันสำปะหลังทั้งในและนอกรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ ยังได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้โดยตรงผ่านงานวิจัยและประสบการณ์ของนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมันสำปะหลัง มีเนื้อหาสาระประกอบด้วย

1. ความสำคัญและลักษณะคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด หมายถึง ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ได้จากแปลงผลิตพันธุ์ที่มีการป้องกันกำจัดสาเหตุที่อาจทำให้เกิดโรคตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีการสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ และสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวินิจฉัยโรค อย่างไรก็ตาม ท่อนพันธุ์ที่ได้อาจมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อสาเหตุโรคได้ เนื่องจากการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวินิจฉัยโรค ใช้วิธีการสุ่มเก็บตัวอย่าง แตกต่างจากท่อนพันธุ์มันสำปะหลังปลอดโรค ซึ่งเป็นท่อนพันธุ์ที่ปราศจากเชื้อสาเหตุโรค การใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จะทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง งอกเร็ว และมีการเจริญเติบโต แข็งขันกับวัชพืชได้ดีคลุมพื้นที่ได้เร็ว ลดแรงงานและจำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืช ลดต้นทุนการผลิต ยกเว้นผลผลิต การเก็บรักษาต้นพันธุ์ไว้นาน ต้นไม่สมบูรณ์ อายุอ่อนหรือแก่เกินไป มีโรคและแมลงศัตรู ตาชำเสียหาย เมื่อนำไปปลูกทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ งอกช้า เจริญเติบโต แข็งขันกับวัชพืชได้ช้า เกิดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูที่ติดมากับท่อนพันธุ์

2. ลักษณะคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ควรมีลักษณะดังนี้

- 2.1 ตรงตามพันธุ์ และไม่มีพันธุ์อื่นปน
- 2.2 อายุ 8-14 เดือน
- 2.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง บริเวณกึ่งกลางของลำต้นไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร
- 2.4 จำนวนตาอย่างน้อย 7 ตาต่อท่อน หรือมีความยาว 20-25 เซนติเมตร (ภาพที่ 6)
- 2.5 เป็นท่อนที่สมบูรณ์ ปราศจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง
- 2.6 ส่วนของตาไม่มีความเสียหายจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช หรือการปฏิบัติทางการเกษตรอื่น ๆ หรือไม่มีรอยไหม้จากการตากแดด
- 2.7 ตัดใหม่สด หรือเก็บรักษาไว้รอปลูก ไม่เกิน 15 วัน



ภาพที่ 6 การวัดความยาว (ก) และ การวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ข) ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

3. เทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

3.1 การเลือกพื้นที่

ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง คือ ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5-6 แปลงปลูกที่มีชั้นดินดาน ควรไถระเบิดดาน ทุก 3-5 ปี แบบตารางหมากรุก ร่วมกับการใส่วัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวได้ยาก อยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,000-1,500 มิลลิเมตร เป็นพื้นที่ที่ไม่พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ หรือห่างจากพื้นที่การระบาดอย่างน้อย 5 กิโลเมตร

3.2 การเตรียมท่อนพันธุ์

ขนาดของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกึ่งกลางลำ ไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ควรตัดท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร หรือ ประมาณ 7 ตาต่อท่อน จากนั้น แช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารไทโอะมีโทแซม 25% WG (Thiamectoxam) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออิมิดาโคลพริด 70% WG (Imidacloprid) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 5-10 นาที เพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยขาวหรือเพลี้ยหอยเกล็ดที่ติดมากับท่อนพันธุ์ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยขาวหรือเพลี้ยหอยเกล็ด

3.3 การเตรียมดิน

การเตรียมดินโดยไถด้วยพาล 3 จำนวน 1 ครั้ง (ภาพที่ 8) ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร เพื่อไถกลบเศษซากของมันสำปะหลังที่ไว้ประมาณ 15-20 วัน จากนั้นใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือสารปรับปรุงดินหว่านให้ทั่วแปลง แล้วไถพรวนด้วยพาล 7 จำนวน 1 ครั้ง (ภาพที่ 9) และตามด้วยการไถยกร่อง (ภาพที่ 10) ปุ๋ยอินทรีย์ที่แนะนำได้แก่ มูลไก่ มูลสุกร มูลโค หรือมูลสัตว์ชนิดอื่น ๆ อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ หากดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำกว่า 5 ควรหว่านโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่



ภาพที่ 8 การไถเตรียมดินด้วยพาล 3



ภาพที่ 9 การไถพรวนด้วยพาล 7



ภาพที่ 10 การไถยกร่องก่อนปลูkmันสำปะหลัง

3.4 การปลูก

ระยะปลูkmันสำปะหลัง ใช้ระยะระหว่างแถว 100-120 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 60-80 เซนติเมตร จำนวนต้นปลูก 1,600-2,600 ต้นต่อไร่ โดยปักท่อนพันธุ์ตั้งตรงบนสันร่อง (ภาพที่ 11) ในฤดูฝนปักท่อนพันธุ์ลึกประมาณ 5-10 เซนติเมตร ในฤดูแล้งปักท่อนพันธุ์ลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร



ภาพที่ 11 การปลูkmันสำปะหลังโดยการปักท่อนพันธุ์ตั้งตรงบนสันร่อง

3.5 การดูแลรักษา

3.5.1 การกำจัดวัชพืช ควรทำไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ตลอดฤดูปลูก ครั้งแรก พ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอกทันทีหลังปลูก ขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่ สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ เช่น ไดยูรอน และ อะลาคลอร์ เป็นต้น ครั้งที่สอง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1-2 เดือน ก่อนใส่ปุ๋ย ใช้จอบดายหญ้า หรือพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก หากเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลายให้ใช้หัวครอบในการฉีดพ่น กรณีวัชพืชข้ามปี หลังจากไถเตรียมแปลงครั้งแรก ควรตากดิน 7-10 วัน แล้วไถพรวน และคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลงก่อนยกร่องปลูก (ภาพที่ 12) การใช้สารกำจัดวัชพืชอื่น ๆ และการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดวัชพืช สามารถศึกษารายละเอียดได้ใน ตารางผนวกที่ 1 และ 2 (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559)

3.5.2 การใส่ปุ๋ย ควรเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ก่อนปลูก และให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือ ใส่ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน ดินทราย ดินร่วนทราย ใส่ปุ๋ยเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ดินร่วนเหนียว ใส่ปุ๋ยเกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และดินเหนียวปนกรวด ใส่ปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั่วไปให้ปุ๋ยครั้งเดียวหลังปลูก 1-2 เดือน เมื่อดินมีความชื้นเพียงพอ โดยโรยสองข้างต้นตามแนวกว้างของพุ่มใบแล้วพรวนดินกลบ หรือขุดหลุมข้างทรงพุ่ม 1-2 หลุม ใส่ปุ๋ยแล้วกลบ (ภาพที่ 13)

3.5.3 การให้น้ำ มันสำปะหลังต้องการน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตโดยเฉพาะ มันสำปะหลังอายุระหว่าง 2-5 เดือนหลังปลูกหากขาดน้ำในช่วงนี้ อาจทำให้ผลผลิตลดลงถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ถ้าฝนตกน้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ในรอบ 6 สัปดาห์ควรให้น้ำทันที ประมาณ 40 มิลลิเมตรต่อครั้ง โดยให้แบบหยดจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด และควรให้น้ำทุก 2 สัปดาห์จนกระทั่งผ่านช่วงแล้ง (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 12 การกำจัดวัชพืชในแปลงมันสำปะหลัง



ภาพที่ 13 การใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง



ภาพที่ 14 การให้น้ำมันสำปะหลัง

3.6 การควบคุมคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

3.6.1 โรคสำคัญในมันสำปะหลังที่เกี่ยวข้องกับท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ โรคที่สามารถถ่ายทอดทางท่อนพันธุ์ เช่น โรคใบด่างมันสำปะหลัง และโรคพุ่มแจ้ เป็นต้น และโรคที่ปนเปื้อนไปกับท่อนพันธุ์ เช่น โรคโคนเน่าหัวเน่า เป็นต้น ในกระบวนการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ การสำรวจแปลงมันสำปะหลังเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ควรสำรวจแปลงมันสำปะหลังอย่างสม่ำเสมอหรือทุก 2 สัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มออกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการเดินสำรวจจะต้องสังเกตเห็นมันสำปะหลังได้อย่างทั่วถึง ดังนั้นการเดินสำรวจเป็นรูปตัวยู (U-shape surveying) จะช่วยให้สามารถสังเกตเห็นต้นมันสำปะหลังได้อย่างดี ในการสำรวจหากพบต้นมันสำปะหลังแสดงอาการต้องสงสัยเกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ (ภาพที่ 15) ให้เก็บต้นมันสำปะหลังต้นดังกล่าวส่งตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิคพีซีอาร์ และสุ่มเก็บตัวอย่างต้นมันสำปะหลังทั้งแปลง โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น ส่วน ประมาณ 1 ไร่ เดินจากมุมแปลงเป็นเส้นทแยงมุม 2 เส้น (X-shape sampling) เก็บยอดมันสำปะหลัง จำนวน 10 จุดต่อเส้นทแยงมุม เก็บจุดละ 1 ต้น บรรจุใส่ถุงพลาสติก 1 ยอดต่อ 1 ถุง จะได้ตัวอย่าง จำนวน 20 ถุง (ตัวอย่าง) ต่อพื้นที่ 1 ไร่ หากผลวินิจฉัยพบว่ามันสำปะหลังเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังหรือโรคพุ่มแจ้ หรือโรคร้ายแรงอื่น ๆ ควรทำลายต้นมันสำปะหลัง และห้ามนำไปขยายพันธุ์ต่อ



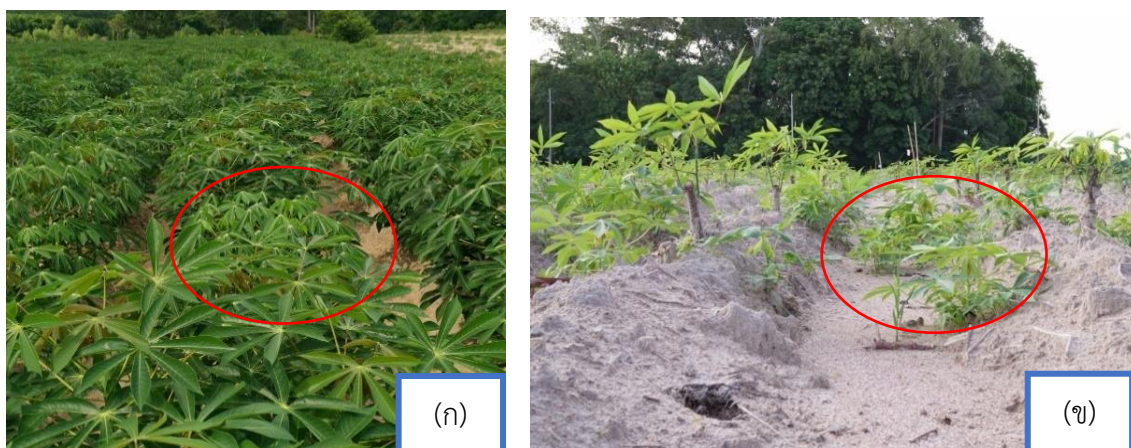
ภาพที่ 15 อาการโรคพุ่มแจ้ (ก) และ อาการโรคใบด่างมันสำปะหลัง (ข)

3.6.2 แมลงศัตรูมันสำปะหลังที่สำคัญ เช่น เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู แมลงหวี่ขาว ยาสูบ ไโรแดง และเพลี้ยหอยเกล็ด เป็นต้น การสำรวจแมลงศัตรูสำคัญในแปลงมันสำปะหลัง ควรดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน หรือช่วงแล้ง สามารถทำไปพร้อมการสำรวจโรคในแปลงได้ (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 การสำรวจแมลงศัตรูสำคัญในแปลงมันสำปะหลัง

3.6.3 การตัดพันธุ์ปนและกำจัดมันสำปะหลังค้างแปลงหรือมันเรื้อ (ภาพที่ 17) ควรดำเนินการ 2-3 ครั้งตลอดฤดูการเพาะปลูก โดยดำเนินการครั้งแรก เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1-2 เดือน เป็นระยะที่มันค้างแปลงกำลังเจริญเติบโต ให้ถอนไปที่นอกแปลง ในช่วงอายุนี้ การตัดพันธุ์ปน และการกำจัดมันสำปะหลังค้างแปลงสามารถทำควบคู่กับการกำจัดวัชพืชและการใส่ปุ๋ยเคมีได้ ครั้งที่สอง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 3-4 เดือน เป็นระยะที่มันสำปะหลังแสดงลักษณะประจำพันธุ์ได้ชัดเจน สามารถตัดพันธุ์ปนได้ง่าย ประมาณร้อยละ 95-100 และครั้งที่สาม ก่อนเก็บเกี่ยว ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เป็นการตัดพันธุ์ปนก่อนการเก็บเกี่ยวต้นพันธุ์พร้อมกับการตรวจประเมินคุณภาพท่อนพันธุ์ หากการตัดพันธุ์ปนสองครั้งแรกสามารถกำจัดออกไปได้หมด ครั้งที่สามอาจไม่จำเป็นต้องทำก็ได้



ภาพที่ 17 พันธุ์ปนในแปลงผลิต (ก) และ มันสำปะหลังค้ำแปลง (มันเร็ว) (ข)

3.6.4 การตรวจประเมินคุณภาพท่อนพันธุ์ เช่น การวัดความยาวลำ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ภาพที่ 18) ควรดำเนินการก่อนเก็บเกี่ยว ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ลักษณะที่ตรวจประเมินเป็นไปตามลักษณะคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานต้นพันธุ์มันสำปะหลัง (มกษ.5704-2561) คือ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง บริเวณกึ่งกลางของลำต้นไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร เมื่อตัดเป็นท่อนความยาว 20-25 เซนติเมตร มีจำนวนตาอย่างน้อย 7 ตาต่อท่อน ปราศจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ส่วนของตาไม่มีความเสียหายจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช หรือการปฏิบัติทางการเกษตรอื่น ๆ หรือไม่มีรอยไหม้จากการตากแดด



ภาพที่ 18 การวัดความยาวลำ (ก) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ข)

3.7 การเก็บเกี่ยวและการจัดเตรียมท่อนพันธุ์ อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ประมาณ 8-14 เดือน ความยาวลำของต้นมันสำปะหลังที่เหมาะสมต้องไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ตัดต้นมันสำปะหลังเหนือดินประมาณ 20 เซนติเมตร และตัดปลายยอดส่วนที่มีสีเขียวหรืออ่อนเกินไปทิ้ง มัดรวมกันประมาณ 20-25 ลำต่อมัด โดยหันปลายไปทิศทางเดียวกัน พร้อมติดป้ายชื่อพันธุ์และวันตัด และวางตั้งทันที หากจำเป็นต้องเก็บรักษาต้นพันธุ์ ควรวางตั้งให้โคนต้นชิดดิน หรือใช้ดินปูนโคนแล้วรดน้ำเพื่อรักษาความสดของต้นพันธุ์ (ภาพที่ 19 และ 20)



ภาพที่ 19 การเก็บเกี่ยวต้นพันธุ์มันสำปะหลัง



ภาพที่ 20 การวางต้นพันธุ์ตั้งไว้เพื่อการเก็บรักษาก่อนปลูก

4. อาการผิดปกติเนื่องจากการขาดธาตุอาหารในมันสำปะหลัง

4.1 ความผิดปกติอันเนื่องมาจากการขาดธาตุอาหารหลัก

ไนโตรเจน : ชะงักการเจริญเติบโต ต้นเตี้ยแคระแกรน ใบล่างเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเหลืองซีดและสีน้ำตาลและหลุดร่วง (ภาพที่ 21)

ฟอสฟอรัส : ชะงักการเจริญเติบโต ต้นแคระแกรน ใบแก่ (ใบล่าง) เปลี่ยนเป็นสีม่วง ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลำต้นบิดเบี้ยว รากหยุดการเจริญเติบโต ดอกและผลไม่สมบูรณ์ (ภาพที่ 22)

โพแทสเซียม : ขอบใบแก่สีซีดจาง มีจุดสีน้ำตาลแห้งระหว่างเส้นใบ และลูกกลมเข้าหาเส้นกลางใบ พืชชะงักการเจริญเติบโต ต้นแคระแกรน ลำต้นอ่อนแอและหักล้มง่าย เมล็ดและผลจะเหี่ยวลีบไม่สมบูรณ์ (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 21 อาการขาดธาตุไนโตรเจนในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 22 อาการขาดธาตุฟอสฟอรัสในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 23 อาการขาดธาตุโพแทสเซียมในมันสำปะหลัง

4.2 ความผิดปกติอันเนื่องมาจากการขาดธาตุอาหารรอง

แมกนีเซียม : ใบแก่ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองแต่เส้นใบยังมีสีเขียว ต่อมาใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตายในที่สุด ใบขนาดเล็ก ขอบใบงอเข้าหากันและเปราะง่าย ง่ายต่อโรคเข้าทำลาย (ภาพที่ 24)

แคลเซียม : ใบอ่อนบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลงข้างล่าง และขาดเป็นริ้ว มีจุดดำที่เส้นใบ ระบบรากผิดปกติ รากสั้น เน่า และตายในที่สุด ถ้าขาดแคลเซียมในระดับรุนแรง ตาและยอดอ่อนจะแห้งตาย โครงสร้างของลำต้นอ่อนแอ เซลล์แตกและโรคเข้าทำลายได้ง่าย (ภาพที่ 25)

กำมะถัน : ใบอ่อนมีอาการสีเหลืองซีดคล้ายการขาดธาตุไนโตรเจน แต่การขาดธาตุไนโตรเจนอาการเหลืองซีดเกิดที่ใบแก่ ยอดชะงักการเจริญเติบโต ใบ ลำต้นมีขนาดเล็กและลีบ (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 24 อาการขาดธาตุแมกนีเซียมในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 25 อาการขาดธาตุแคลเซียมในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 26 อาการขาดธาตุกำมะถันในมันสำปะหลัง

4.3 ความผิดปกติอันเนื่องมาจากการขาดธาตุอาหารเสริม

สังกะสี : ใบที่ยังไม่แก่เต็มที่จะมีสีเหลืองซีดและขาวเป็นจุด ๆ เส้นใบยังมีสีเขียว การเจริญเติบโตชะงัก รากสั้นผิดปกติ มักเกิดในดินต่างหรือมีแคลเซียมสูง (ภาพที่ 27)

ทองแดง : ใบอ่อนมีสีเหลืองซีด ตายอดชะงักการเจริญเติบโตและเปลี่ยนเป็นสีดำ (ภาพที่ 28)

เหล็ก : ใบอ่อนมีสีเหลืองซีดโดยเฉพาะระหว่างเส้นใบ ชะงักการเจริญเติบโต หากรุนแรง มันสำปะหลังจะแห้งตายตั้งแต่ส่วนยอดลงมาข้างล่าง มักเกิดกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินต่าง ดินทราย ดินที่มีอินทรียวัตถุสูง หรือดินจอมปลวก อาการอาจรุนแรงเมื่อฝนทิ้งช่วง (ภาพที่ 29)

แมงกานีส : ใบอ่อน เปลี่ยนเป็นสีเหลืองซีดแต่เส้นใบยังมีสีเขียว หรือเป็นจุดสีขาวหรือจุดเหลืองระหว่างเส้นใบ ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตายในที่สุด การเจริญเติบโตช้า และมีพุ่มใบน้อยกว่าปกติ (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 27 อาการขาดธาตุสังกะสีในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 28 อาการขาดธาตุทองแดงในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 29 อาการขาดธาตุเหล็กในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 30 อาการขาดธาตุแมงกานีสในมันสำปะหลัง

5. อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง

ไกลโฟเสท เป็นสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึม ยับยั้งการสร้างกรดอะมิโน สามารถเคลื่อนย้ายได้ในต้นพืช พบอาการเป็นพิษภายใน 7-10 วัน โดยยอดอ่อนและใบมันสำปะหลังบริเวณส่วนยอดจะผิดรูป และเรียวยลืบ (ภาพที่ 31)

ไดยูรอน ใช้ได้ทั้งก่อนและหลังวัชพืชงอก สามารถเข้าสู่ทางรากได้มากกว่าทางลำต้นและใบ ใช้ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี โดยจะยับยั้งการสังเคราะห์แสงของพืชและทำลายทุกส่วนของพืช อาการในมันสำปะหลังที่พบ คือ ทำให้ใบมันสำปะหลังมีสีเหลืองซีด หากใช้ความเข้มข้นสูงเกินอัตราคำแนะนำ จะทำให้ใบไหม้ ใบจะแห้งและร่วง (ภาพที่ 32)

อะลาคลอร์ มีฤทธิ์ดูดซึม ใช้พ่นก่อนวัชพืชงอก ยับยั้งการเจริญเติบโตและลดการขยายและการแบ่งตัวของเซลล์พืช อาการผิดปกติในมันสำปะหลัง คือ ทำให้ใบผิดปกติ รูป แผ่นใบมีลักษณะย่น และมีสีเขียวซีดหรือสีเหลือง (ภาพที่ 33)

อะมีทรีน ใช้ได้ทั้งก่อนและหลังวัชพืชงอก โดยจะยับยั้งการสังเคราะห์แสงของพืช มีผลทำให้ใบมันสำปะหลังมีสีเหลืองซีด และใบแห้งในที่สุด (ภาพที่ 34)

2,4-ดี ทำลายเฉพาะพืชใบกว้าง หากใช้ในความเข้มข้นต่ำจะมีผลคล้ายฮอร์โมนพืช แต่หากใช้ในระดับความเข้มข้นสูงจะมีผลทำลายพืช ซึ่งทำให้เนื้อเยื่อของพืชเจริญเติบโตไม่เท่ากัน อาการผิดปกติที่พบในมันสำปะหลัง คือ ทำให้ใบเกิดอาการผิดปกติ ใบโค้งงอ และใบจะแห้งกรอบในที่สุด หากได้รับปริมาณมากจะทำให้เปลือกของลำต้นปริแตก (ภาพที่ 35)

อาทราซีน นิยมใช้ก่อนวัชพืชงอก ส่วนใหญ่เข้าสู่พืชทางรากมากกว่าทางลำต้นและใบ ควบคุมวัชพืชได้ทั้งใบแคบและใบกว้าง มีผลทำลายพืชในลักษณะการยับยั้งการสังเคราะห์แสง อาการผิดปกติที่พบในมันสำปะหลัง คือ ทำให้ใบเกิดอาการเหลืองซีดและแห้งตายในที่สุด (ภาพที่ 36)



ภาพที่ 31 อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารไกลโฟเสทในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 32 อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารไดยูรอนในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 33 อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารอะลาคลอร์ในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 34 อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารอะมีทรินในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 35 อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สาร 2,4- ดี ในมันสำปะหลัง



ภาพที่ 36 อาการผิดปกติเนื่องจากการใช้สารอาหารซินในมันสำปะหลัง

6. การตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้

6.1 สำรวจโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้อย่างสม่ำเสมอ หรือดำเนินการทุก 2 สัปดาห์ ตั้งแต่มันสำปะหลังหลังออกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว การเดินสำรวจต้องให้สามารถสังเกตเห็นต้นมันสำปะหลังได้อย่างทั่วถึง หรือใช้การเดินสำรวจเป็นรูปตัวยู (U-shape surveying) (ภาพที่ 1)

6.2 หากพบอาการต้องสงสัยว่าจะเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังหรือโรคพุ่มแจ้ ให้เก็บต้นที่แสดงอาการดังกล่าว พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังทั้งแปลง (ภาพที่ 2) เพื่อส่งวินิจฉัยโรค โดยกำหนดพื้นที่เป็นส่วนๆ ละประมาณ 1 ไร่ เริ่มเดินจากขอบแปลงเป็นเส้นทแยงมุม 2 เส้น (X-shape sampling) เพื่อเก็บยอดมันสำปะหลัง จำนวน 10 จุดต่อเส้นทแยงมุม จุดละ 1 ยอด รวม 20 ตัวอย่างต่อไร่ บรรจุใส่ถุงพลาสติก 1 ยอดต่อถุง จากนั้นบรรจุถุงตัวอย่างในถังเก็บความเย็น ก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (ภาพที่ 37)



เด็ดส่วนยอดมันสำปะหลัง 1 ยอดต่อต้น



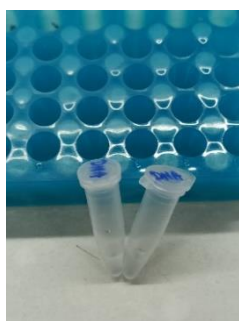
บรรจุลงถุงพลาสติก 1 ยอดต่อถุง



บดตัวอย่าง



นำถุงตัวอย่างบรรจุในถังเก็บความเย็น
ที่มีน้ำแข็ง หรือเจลทำความเย็น



ดีเอ็นเอที่สกัดได้ จะถูกนำเข้าเครื่อง Real time
PCR พร้อม primer และสารทำปฏิกิริยาต่าง ๆ



เครื่อง Real time PCR สามารถเพิ่มปริมาณ
ดีเอ็นเอที่ต้องการได้พร้อมแสดงผล
ภาพบนหน้าจอของตัวอย่างได้ทันที

ภาพที่ 37 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างและตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์

7. แมลงศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง

7.1 แมลงหรีวขาวยาสูบ (ภาพที่ 38) จะดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบมันสำปะหลังเป็นแมลงพาหะนำโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง สามารถป้องกันกำจัดได้โดยการพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง อิมิดาโคลพริด 70% WG หรือ ไทอะมีทอกแซม 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หากพบการระบาดรุนแรง ควรพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลงอัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

7.2 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง (ภาพที่ 39) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดและใบมันสำปะหลัง หากระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตลดลง ป้องกันกำจัดโดยพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง อิมิดาโคลพริด 70% WG หรือ ไทอะมีทอกแซม 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร บริเวณที่พบการระบาด

7.3 ไรแดง (ภาพที่ 40) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณลำต้นมันสำปะหลัง หากระบาดรุนแรงจะทำให้ใบมันสำปะหลังแห้ง ตันตาย ป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าไร ไพริดาเบน 20%WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เบนบูทาติน ออกไซด์ 55%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สไปโรมีซิเฟน 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เตตราไดฟอน 7.25%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อามีทราซ 20%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่ควรพ่นชนิดเดียวกันติดต่อกันเกิน 3 ครั้ง ควรสลับชนิดสารเพื่อป้องกันการต้านทานต่อสาร

7.4 เพลี้ยหอยเกล็ดขาว (ภาพที่ 41) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณลำต้นมันสำปะหลัง หากระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตลดลงไม่สามารถใช้ทำท่อนพันธุ์ได้ ป้องกันกำจัดโดยการพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid 70% WG หรือ Thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรผสมกับไวท์ออยล์ อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 38 แมลงหรีวขาวยาสูบ



ภาพที่ 39 เพลี้ยแป้ง



ภาพที่ 40 ไรแดง



ภาพที่ 41 เพลี้ยหอยเกล็ดขาว

8. โรคสำคัญในมันสำปะหลัง

8.1 โรคใบด่างมันสำปะหลัง ทำให้มันสำปะหลังมีลักษณะอาการใบด่างเหลือง ต้นแคระแกร็น ใบเสี้ยวรูปทรง ลดรูป ยอดที่แตกใหม่แสดงอาการด่างเหลือง (ภาพที่ 42) หากใช้ท่อนพันธุ์ที่ติดเชื้อไวรัส มาปลูกจะทำให้เกิดอาการใบด่างเหลืองทั้งต้น การป้องกันการเกิดโรคทำได้โดยการใช้ท่อนพันธุ์ มันสำปะหลังสะอาด หรือปลอดโรค หลีกเลี่ยงการใช้พันธุ์อ่อนแอ เช่น CMR 43-08-89 ซึ่งเป็น สายพันธุ์ที่ยังไม่เข้าสู่ขบวนการพิจารณาการรับรองพันธุ์

8.2 โรคพุ่มแจ้ ทำให้มันสำปะหลังมีอาการใบเล็กลดรูป ใบซีดเหลือง เกิดการเจริญ เป็นยอดขนาดเล็กที่ผิดปกติจำนวนมากจากส่วนของตาข้าง บริเวณที่แสดงอาการพุ่มแจ้พบว่าท่อน้ำ ท่ออาหารเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหลังจากนั้นจะแสดงอาการตายจากปลายยอดลงมา (ภาพที่ 43) การป้องกันการเกิดโรคทำได้โดยการใช้ท่อนพันธุ์ปลอดโรคหลีกเลี่ยงพันธุ์อ่อนแอ เช่น เกษตรศาสตร์50 ระยะเวลา 72

8.3 โรครากเน่าโคนเน่า อาการต้นมันสำปะหลังในระยะเริ่มแรก ใบมีสีเหลือง ก้านใบตก คล้ายอาการเหี่ยวจากการขาดน้ำ หลังจากนั้นเปลือกลำต้นบริเวณใกล้ผิวดินจะบวมและมีรอยปริ มีปมรากจำนวนมาก เชื้อจะเข้าทางรากและโคนต้น ลามไปยอด พบตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะ เก็บเกี่ยว ทำให้เกิดอาการหัวเน่าแต่ไม่มีกลิ่นเหม็น (ภาพที่ 44) การป้องกันการเกิดโรคทำได้โดยการ ปรับระยะปลูกให้กว้างขึ้น กรณีพื้นที่มีการระบาดของโรคโคนเน่าหัวเน่ามันสำปะหลัง ควรยกร่อง ตามแนวลาดเอียงเพื่อช่วยระบายน้ำ ไถระเบิดดินดาน และปลูกแบบยกร่อง แซ่สารกำจัดโรคก่อน ปลูกเลือกใช้พันธุ์ทนทาน เช่น ระยะเวลา 9



ภาพที่ 42 ลักษณะอาการของโรคใบต่างมันสำปะหลัง



ภาพที่ 43 ลักษณะอาการของโรคพุ่มแจ้



ภาพที่ 44 ลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่า

9. การเพิ่มอัตราการขยายพันธุ์มันสำปะหลัง

การเพิ่มอัตราการขยายต้นพันธุ์มันสำปะหลังสามารถดำเนินการได้ ดังนี้

9.1 การตัดยอดที่อายุ 2-3 เดือน สำหรับมันสำปะหลังพันธุ์ที่ไม่แตกกิ่งสามารถเพิ่มจำนวนต้นพันธุ์ต่อไร่ได้โดยการตัดยอดออก ประมาณ 20 - 30 เซนติเมตร เมื่อต้นมันสำปะหลังอายุประมาณ 2 - 3 เดือน วิธีการนี้สามารถเพิ่มต้นพันธุ์ได้จาก 1 ไร่ เป็น 10 ไร่ หากใช้วิธีนี้ขยายพันธุ์ร่วมกับการปลูกระยะถี่ขึ้น เช่น 1.0×0.5 เมตร สามารถเพิ่มอัตราการขยายพันธุ์จาก 1 ไร่ เป็น 20 ไร่ได้ แต่ขนาดของท่อนพันธุ์อาจเล็กมากหากการดูแลรักษาไม่สมบูรณ์

9.2 การปลูกระยะถี่เพื่อเพิ่มจำนวนต้น สามารถเพิ่มจำนวนต้น เป็น 3,200 ถึง 4,800 ต้นต่อไร่ได้ โดยใช้ระยะระหว่างต้น 50 - 60 เซนติเมตร เช่น ระยะ 1.0×0.50 เมตร และ 0.60×0.55 เมตร เป็นต้น วิธีการนี้สามารถเพิ่มอัตราการขยายต้นพันธุ์ จาก 1 ไร่ เป็น 10 - 20 ไร่

9.3 การตัดต้นไปใช้ก่อนถึงอายุเก็บเกี่ยว เป็นการตัดต้นเมื่อมันสำปะหลังอายุ 6 เดือน ไปปลูกขยายต่อและปล่อยให้ต้นเดิมแตกต้นใหม่ต่อไปจนกระทั่งอายุ 12 เดือนจึงเก็บเกี่ยว วิธีนี้จะทำให้ขยายต้นพันธุ์ได้ จาก 1 ไร่ เป็น 24 ไร่ หากพื้นที่สามารถบริหารจัดการน้ำได้ สามารถตัดต้นเพื่อขยายพันธุ์ต่อได้ทุก 4 เดือน

9.4 การใช้ท่อนพันธุ์สั้น หรือข้อสั้น

9.4.1 การใช้ท่อนพันธุ์ที่มี 5 ตาต่อท่อน โดยทั่วไปในการปลูกปกติใช้ท่อนพันธุ์ความยาว 20 -25 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนตา ประมาณ 10- 20 ตา ขึ้นกับพันธุ์ อายุท่อนพันธุ์สภาพแวดล้อมและการดูแลรักษาแปลง แต่ในกรณีมีต้นพันธุ์จำกัดและต้องการเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์

แบบเร่งด่วน สามารถตัดท่อนพันธุ์ให้สั้นลงเหลือประมาณ 5 ตาต่อท่อนได้ ทั้งนี้จะต้องมีการให้น้ำเสริมในแปลงปลูก ในช่วง 3 เดือนแรก เพื่อให้ต้นที่งอกแล้วสามารถอยู่รอดได้ วิธีนี้จะเพิ่มอัตราการขยายต้นพันธุ์จากวิธีปกติได้ จาก 1 ไร่ เป็น 10 - 15 ไร่

9.4.2 การใช้ท่อนพันธุ์ที่มี 2 ตาต่อท่อน วิธีการนี้จำเป็นต้องเพาะหรือชำในถุงให้ได้ต้นกล้าก่อนนำไปปลูกในแปลง เนื่องจากท่อนพันธุ์มีขนาดเล็ก และจำนวนตาน้อย อาจทำให้ท่อนพันธุ์แห้งตายได้หากปลูกท่อนพันธุ์ในแปลงทันทีหลังตัด หลังเพาะในถุง ประมาณ 3 สัปดาห์ ต้นกล้าจะงอกและเจริญเติบโตพร้อมสำหรับนำไปปลูกในแปลง วิธีนี้สามารถเพิ่มอัตราการขยายต้นพันธุ์จากวิธีปกติได้ จาก 1 ไร่ เป็น 40 ไร่

9.5 การใช้ส่วนยอดและตาข้าง

9.5.1 การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนยอด เป็นการปลูกด้วยท่อนพันธุ์ที่มี 2 ตาต่อท่อน โดยวางนอนและฝังกลบในดินลึกประมาณ 2 เซนติเมตร หลังปลูกต้องรดน้ำให้มีความชื้นอยู่เสมอ ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจะแตกยอดยาว 10 - 25 เซนติเมตร ใช้ใบมีดสะอาดตัดยอดให้เหลือก้านที่ท่อนพันธุ์เดิมประมาณ 2 เซนติเมตร เพื่อปล่อยให้แตกยอดใหม่ ยอดมันสำปะหลังที่ตัดออกมา ให้ตัดใบออกทั้งหมดเพื่อลดการคายน้ำ ล้างยางออกให้หมดแล้วนำไปแช่น้ำฆ่าเชื้อโรค และบรรจุในภาชนะสะอาด วางภาชนะใน Chamber หรือในห้องที่มีแสงสว่างและอุณหภูมิเหมาะสม และมีการป้องกันลมไม่ให้พัดผ่านได้ ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ สามารถนำยอดเหล่านี้ไปปลูกในถุงและวางไว้ในเรือนเพาะชำได้ ประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ จึงนำไปปลูกในแปลง สำหรับท่อนพันธุ์เดิมหลังตัดยอด จะเกิดยอดใหม่ที่สามารถทำไปขยายพันธุ์ต่อได้เรื่อย ๆ ดังนั้นมันสำปะหลัง 1 ต้นหลัก สามารถผลิตท่อนพันธุ์ได้ 12,000 - 24,000 ท่อน ภายใน 1 ปี

9.5.2 การขยายพันธุ์โดยใช้ตาข้าง ใช้ตาข้างของลำต้นที่ยังอ่อน หรือลำต้นที่ยังเป็นสีเขียว หรือใช้ต้นพันธุ์มันสำปะหลังอายุ 3 - 4 เดือน วิธีการ คือ ตัดลำต้นเพื่อให้ได้ตาข้างที่มีก้านใบติด ตัดใบออกครึ่งหนึ่งเพื่อลดการคายน้ำ นำไปทำความสะอาดและแช่น้ำยาฆ่าเชื้อ ปลูกในกระบะทราย หรือหินเกล็ดละเอียดที่ผ่านการฆ่าเชื้อ วางไว้ในโรงเรือนที่สามารถให้น้ำแบบพ่นฝอยได้ มีการป้องกันลมพัดผ่าน ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ตาข้างจะแตกเป็นต้นอ่อนใหม่ นำต้นอ่อนที่ได้ไปปลูกในถุง ประมาณ 3 สัปดาห์ สามารถนำไปปลูกในแปลงได้ หลังปลูกในแปลง ประมาณ 3 - 4 เดือน สามารถตัดไปปฏิบัติตามวิธีการเดิมได้อีก ส่วนต้นที่ตัดมาใช้แล้ว ทิ้งไว้ให้แตกยอดเจริญเติบโตใหม่ ประมาณ 3 - 4 เดือน ก็สามารถตัดมาขยายพันธุ์โดยใช้ตาข้างได้เช่นกัน วิธีการนี้ ต้นมันสำปะหลังหลัก อายุ 3 - 4 เดือน จำนวน 1 ต้น สามารถผลิตท่อนพันธุ์ได้ 100,00 - 300,000 ท่อน ภายใน 1 ปี

กิจกรรมที่ 2 การผลิตท่อน้ำมันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การจัดอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกร

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ หลักสูตร การผลิตท่อน้ำมันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2563 มีเจ้าหน้าที่เข้าร่วมการฝึกอบรมจำนวน 78 ราย ผลการประเมินระดับความพึงพอใจจากการฝึกอบรม พบว่า เจ้าหน้าที่ที่ร่วมฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อหัวข้อบรรยายมากที่สุด ร้อยละ 45.8 รองลงมา คือ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 44.8 ภาพรวมของการฝึกอบรม ได้รับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 47.8 รองลงมา คือ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 44.9 และการจัดการทั่วไป ได้รับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 47.2 รองลงมา คือ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 43.8 (ตารางที่ 2)

หน่วยงานในพื้นที่ จำนวน 30 ศูนย์ จากเดิม 31 ศูนย์ จัดอบรมให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ ดำเนินการ จำนวน 1,504 ราย คิดเป็น ร้อยละ 97 ของเป้าหมายโครงการ (1,550 ราย) เนื่องจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา มีการยกเลิกร่วมดำเนินโครงการเพราะเป็นพื้นที่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง อาจทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จได้ ผลการประเมินระดับความพึงพอใจจากการฝึกอบรม พบว่า เกษตรกรพึงพอใจต่อหัวข้อบรรยายมากที่สุด ร้อยละ 45.9 รองลงมา คือ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 43.4 ภาพรวมของการฝึกอบรม ได้รับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 63.4 รองลงมา คือ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 26.0 และการจัดการทั่วไป ได้รับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 46.8 รองลงมา คือ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 45.9 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความพึงพอใจในหัวข้อบรรยาย	45.8	44.8	7.5	1.8	0.1
1.1 โครงการวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคนิคการผลิตท่อน้ำมันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ	45.5	43.9	9.9	0.7	0.0
1.2 พันธุ์และการจำแนกพันธุ์มันสำปะหลัง	45.7	47.5	6.2	0.6	0.0
1.3 เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง (เขตรกรรม)	46.8	43.9	6.5	2.8	0.0
1.4 โรคของมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด	45.7	43.7	8.6	2.0	0.0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.5 แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของมันสำปะหลัง	46.7	45.2	7.1	0.7	0.3
1.6 ลักษณะคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและ การตรวจประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน มกษ.5704-2561	44.6	46.5	6.9	1.8	0.2
1.7 การจัดการวัชพืชในมันสำปะหลัง	46.2	44.8	6.8	2.2	0.0
1.8 เทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์ มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ	44.4	42.3	10.2	3.1	0.0
1.9 การสำรวจเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง และการตรวจวินิจฉัยโรค	46.5	45.4	5.5	2.1	0.5
2. ความพึงพอใจภาพรวมของการฝึกอบรม	47.8	44.9	6.1	1.1	0.1
2.1 ได้รับประโยชน์จากการเข้าอบรม	47.5	44.7	6.3	1.5	0.0
2.2 การเปิดโอกาสให้ซักถามแลกเปลี่ยน ประสบการณ์	48.1	42.6	8.7	1.2	0.3
2.3 สามารถนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงาน	46.0	45.8	7.0	1.2	0.0
2.4 ความพึงพอใจที่ได้เข้าร่วมฝึกอบรมใน ครั้งนี้	50.4	46.7	2.5	0.4	0.0
3. ความพึงพอใจการจัดการทั่วไป	43.8	47.2	7.8	1.2	0.0
3.1 การต้อนรับ การประสาน และ การลงทะเบียน	42.6	48.2	7.7	1.5	0.0
3.2 การประชาสัมพันธ์และการเตรียม การอบรม	43.2	46.5	8.6	1.7	0.0
3.3 ระยะเวลาในการจัดอบรมได้รับความ พึงพอใจ	45.7	46.8	7.0	0.5	0.0

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรมเกษตรกร

รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. ความพึงพอใจหัวข้อบรรยาย	45.9	43.4	9.3	1.0	0.4
1.1 ความสำคัญลักษณะท่อนพันธุ์ มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ	46.1	43.9	9.4	0.5	0.1
1.2 การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง สะอาดและมีคุณภาพ	44.7	44.3	10.2	0.5	0.3
1.3 โรคและแมลงสำคัญในการผลิต มันสำปะหลัง	46.8	42.0	8.4	2.1	0.7
2. ความพึงพอใจภาพรวมของ การฝึกอบรม	63.4	26.0	5.3	2.0	3.3
2.1 ได้รับประโยชน์จากการเข้าอบรม	62.0	28.0	4.0	2.0	4.0
2.2 การเปิดโอกาสให้ซักถามแลกเปลี่ยน ประสบการณ์	68.0	26.0	2.0	2.0	2.0
2.3 สามารถนำไปปรับใช้ในการ ปฏิบัติงาน	60.0	24.0	10.0	2.0	4.0
3. ความพึงพอใจการจัดการทั่วไป	45.9	46.8	6.8	0.3	0.2
3.1 การต้อนรับ การประสานงาน และการลงทะเบียน	45.9	48.2	5.7	0.1	0.1
3.2 การประชาสัมพันธ์และการเตรียม การอบรม	44.2	46.5	8.6	0.5	0.2
3.3 ระยะเวลาในการจัดอบรม	47.7	45.8	6.0	0.3	0.2

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 การจัดทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

ปลูกมันสำปะหลังเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม ปี 2563 จำนวน 1,235 ไร่ ในพื้นที่ดำเนินการของ 31 ศูนย์ในพื้นที่ แหล่งท่อนพันธุ์มาจากแปลงปลูกของหน่วยงานในพื้นที่และจากแปลงเกษตรกร ซึ่งแปลงเหล่านี้ ผ่านการสำรวจและประเมินการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ในปี 2562 แล้ว ไม่พบการระบาดของโรคทั้งสอง พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูก ประกอบด้วย พันธุ์ระยอง5 ระยอง7 ระยอง9 ระยอง11 ระยอง86-13 และระยอง15 พันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ พันธุ์ระยอง11 พันธุ์ระยอง9 และ พันธุ์ระยอง72 มีพื้นที่ปลูก 397.5 359 และ 266 ไร่ ตามลำดับ หรือร้อยละ 32.2 29.1 และ 21.5 ของพื้นที่ปลูก ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก สำรวจและตรวจประเมินโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (PCR) ได้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกทั้งหมด ประมาณ 162 แปลง พบว่าเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง จำนวน 31 แปลง (พิกัดสีแดง) จึงมีการยกเลิกแปลงผลิตดังกล่าว และนำเข้ามาตรการป้องกันกำจัดและทำลายของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2562) ทั้งนี้หน่วยงานที่ยกเลิกแปลงทั้งหมด ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี ทำให้คงเหลือแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 131 แปลง ในจำนวนแปลงคงเหลือเหล่านี้ มีบางแปลงที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ เช่น พายุฝน ภัยแล้ง และไฟฟ้า จึงเหลือพื้นที่ผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 951 ไร่ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ดำเนินการของ 25 หน่วยงาน (ภาพที่ 45)

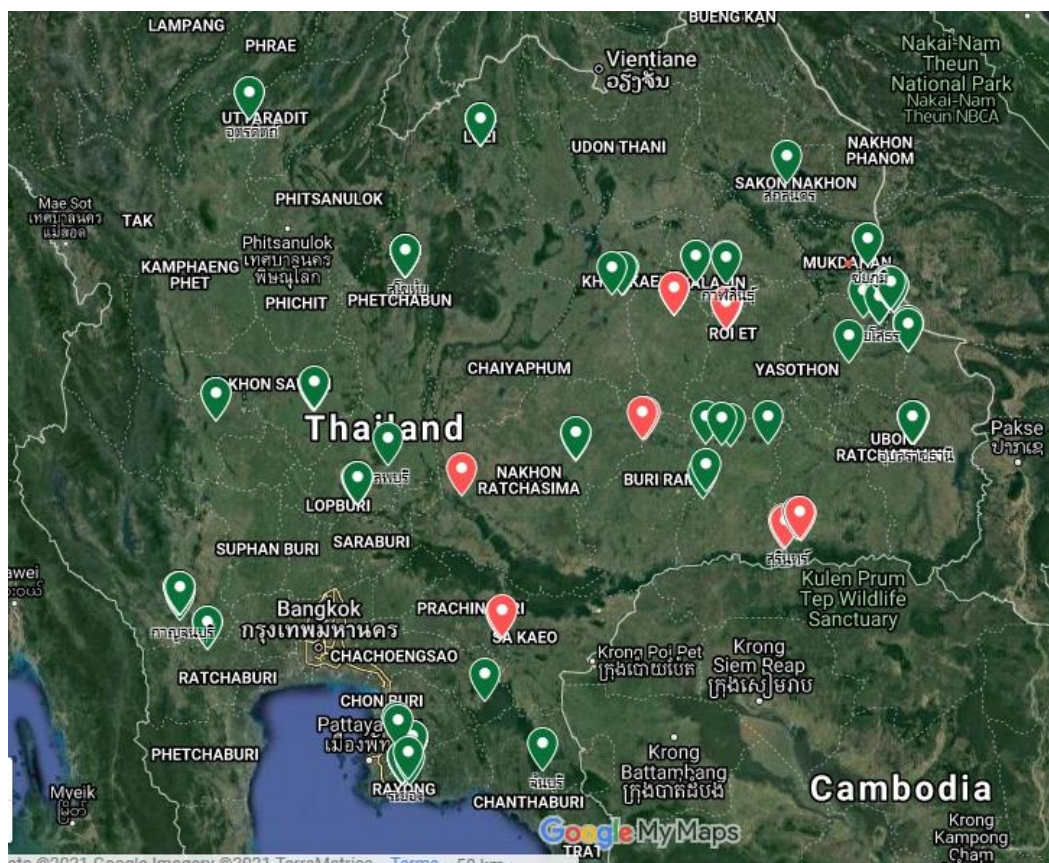
การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพในพื้นที่ดังกล่าว สามารถผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพได้เกินเป้าหมายของโครงการ (12,000,000 ท่อน) โดยผลิตได้จำนวน 12,591,260 ท่อน ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ผลิตได้มีการจัดสรรการใช้ประโยชน์เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้ในการกิจกรรมวิชาการเกษตร จำนวน 7,909,260 ท่อน หรือร้อยละ 63 ของจำนวนท่อนพันธุ์ทั้งหมด โดยแยกเป็นการใช้ประโยชน์ด้านงานวิจัย การผลิตพันธุ์มันสำปะหลัง (ผ2) แปลงต้นแบบ ภายใต้โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) และโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ จำนวน 4,621,798 ท่อน และกระจายให้เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการ จำนวน 3,287,462 ท่อน และส่วนที่ 2 จำหน่ายนำเงินรายได้คืนกรมวิชาการเกษตร จำนวน 4,682,000 ท่อน หรือประมาณร้อยละ 37 (ตารางที่ 5)

การจัดสรรการใช้ประโยชน์ข้างต้น ไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานซึ่งมีการกำหนดให้ใช้ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตร ร้อยละ 20 และจำหน่ายนำเงินคืนรายได้กรมวิชาการเกษตร ร้อยละ 80 เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังยังคงรุนแรง แผลงผลิตมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตรและแปลงต้นแบบของเกษตรกรได้รับผลกระทบอย่างมาก ทำให้ขาดแคลนท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสำหรับใช้ในงานวิจัยและภารกิจอื่น ๆ จึงมีการปรับเพิ่มสัดส่วนการใช้ประโยชน์ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในภารกิจของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2564 แยกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ใช้ในงานวิจัยมันสำปะหลัง จำนวน 1,100,000 ท่อน ส่วนที่ 2 งานผลิตพันธุ์พืช (มันสำปะหลัง) เป้าหมายการผลิต 9,500,000 ท่อน ในพื้นที่เป้าหมาย ประมาณ 1,000 ไร่ ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสำหรับปลูก จำนวน 2,849,264 ท่อน ส่วนที่ 3 การทำแปลงต้นแบบ จำนวน 270 ไร่ ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสำหรับปลูก จำนวน 672,534 ท่อน โดยเป็นแปลงต้นแบบในโครงการของศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) จำนวน 72 ไร่ ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสำหรับปลูก จำนวน 180,000 ท่อน และเป็นแปลงต้นแบบภายใต้โครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ จำนวน 198 ไร่ ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสำหรับปลูก จำนวน 492,534 ท่อน และ ส่วนที่ 4 กระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพให้เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการสำหรับปลูกในพื้นที่ ประมาณ 1,300 – 1,500 ไร่ จำนวน 3,287,462 ท่อน (ตารางที่ 6)

เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเก็บเกี่ยว ปี 2563 มีการจำหน่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและหัวมันสดเพื่อนำเงินรายได้คืนกรมวิชาการเกษตร หน่วยงานร่วมดำเนินการส่วนใหญ่สามารถจำหน่ายได้ทั้งท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและหัวมันสด แต่มีบางหน่วยงานที่ไม่สามารถจำหน่ายได้ครบทั้งสองส่วนเนื่องจากหลายสาเหตุ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากไม่สามารถจำหน่ายได้ทั้งสองส่วน เนื่องจากแปลงผลิตท่อนพันธุ์ถูกไฟป่าไหม้เสียหาย ทำให้ต้นมันสำปะหลังและหัวมันใต้ดินได้รับความเสียหายจากความร้อนทั้งหมด มี 5 หน่วยงาน สามารถจำหน่ายหัวมันสดได้ แต่ไม่มีการจำหน่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเนื่องจากนำท่อนพันธุ์มันสำปะหลังไปใช้ประโยชน์ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตรทั้งหมด มี 3 หน่วยงานที่แปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเกิดการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังในระยะที่มันสำปะหลังสามารถให้ผลผลิตได้ จึงสามารถเก็บเกี่ยวหัวมันสดจำหน่ายได้ ส่วนต้นมันสำปะหลังมีการทำลายและถูกนำเข้าสู่มาตรการป้องกันกำจัดของกรมวิชาการเกษตร มี 3 หน่วยงาน ที่แปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเกิดการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังตั้งแต่มันสำปะหลังยังเล็กไม่สามารถให้ผลผลิตได้ จึงมีการยกเลิกแปลงผลิตและนำเข้าสู่มาตรการป้องกันกำจัดของกรมวิชาการเกษตร และมี 1 หน่วยงาน ที่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังมีการนำไปใช้ในภารกิจกรมวิชาการเกษตรทั้งหมด ส่วนหัวมันสดไม่มีการจำหน่าย เนื่องจากเกิดโรคโคนเน่าหัวเน่าและแหล่งรับซื้อปิดเนื่องจาก

สถานการณ์โควิด-19 ระบาด ทำให้มีรายได้จากการจำหน่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและหัวมันสด ของโครงการทั้งสิ้น จำนวน 2,085,828.63 บาท โดยเป็นรายได้จากการจำหน่ายท่อนพันธุ์ จำนวน 4,682,000 ท่อน หรือ 936,400 ลำ (5 ท่อน = 1 ลำ) จำหน่ายในอัตรา 1 บาทต่อลำ (ตามประกาศ กรมวิชาการเกษตร) เป็นเงิน จำนวน 936,400 บาท และเป็นรายได้จากการจำหน่ายหัวมันสด จำนวน 1,149,428.63 บาท ทั้งนี้ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูงมีการนำเงินคืนรายได้แผ่นดิน แทนการนำเงินคืนรายได้กรมวิชาการเกษตร จำนวน 32,000 บาท ทำให้คงเหลือเงินรายได้ที่นำคืน กรมวิชาการเกษตรจริง จำนวน 2,053,828.63 บาท (ตารางที่ 8)



ภาพที่ 45 แปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพโครงการวิจัยพัฒนาและขยายผล เทคนิคการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 162 แปลง (สีแดง คือ แปลงเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง, สีเขียว คือ แปลงไม่เป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง)

ตารางที่ 4 พื้นที่ผลิตท่อน้ำมันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ 31 หน่วยงาน ปี 2563

ลำดับ ที่	หน่วยงาน	พื้นฐมน้ำมันสำปะหลัง (ไร่)							
		ระยอง 5	ระยอง 72	ระยอง 7	ระยอง 9	ระยอง 11	ระยอง 86-13	ระยอง 15	รวม
1	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง				83	102.5	7	37.5	230
2	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี			4	1	12	17	6	40
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย				3		17		20
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก				10				10
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์				3		6	1	10
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์				5	5			10
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย					30			30
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร				10				10
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ		35			5			40
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร					30			30
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์						30		30
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด		20			20			40
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด			6		14			20
14	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง		12			8			20
15	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์		30						30
16	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ				10	18	2		30
17	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม					25	5		30
18	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์		40						40
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา	6	7			17			30
20	ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์		20						20
21	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี		3		3	34			40
22	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี		25						25
23	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	5	30				25		60
24	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี				50				50
25	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี	5				27	18		50

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หน่วยงาน	พื้นที่ (ไร่)							รวม
		ระยอง 5	ระยอง 72	ระยอง 7	ระยอง 9	ระยอง 11	ระยอง 86-13	ระยอง 15	
26	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี				50				50
27	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง		11		39				50
28	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี		25		25				50
29	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง				50				50
30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น					30			30
31	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี		8		17	20	15		60
รวม		16	266	10	359	397.5	142	44.5	1,235
ร้อยละของพื้นที่ปลูก		1.3	21.5	0.8	29.1	32.2	11.5	3.6	100

ตารางที่ 5 ผลผลิตก่อนพื้นที่ปลูกสำหรับสภาพและคุณภาพ และการจัดสรรก่อนพื้นที่

ลำดับที่	หน่วยงาน	ผล		ปริมาณการใช้ในการกิจกรรมวิชาการเกษตร (ท่อน)		จำหน่าย (ท่อน)
		พื้นที่ (ไร่)	ผลผลิต (ท่อน)	งานวิจัย+พ2+ แปลงต้นแบบ	กระจายให้ เกษตรกร	
1	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	230	3,973,864	2,216,064	0	1,757,800
2	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	40	487,000	112,500	0	374,500
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ^{1/}	12	132,424	12,424	50,000	70,000
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก	5	63,060	0	63,060	0
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์	10	142,800	133,300	9,500	0
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี	10	175,116	50,000	85,116	40,000
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย	31	317,560	60,000	160,060	97,500
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร	9	145,000	40,000	100,500	4,500
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ^{2/}	0	0	0	0	0
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร	25	314,750	89,750	0	225,000
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์	29	462,326	80,000	169,826	212,500
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด	40	447,000	47,000	211,000	189,000
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ^{2/}	0	0	0	0	0
14	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง	12	236,160	116,160	0	120,000
15	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ ^{2/}	0	0	0	0	0

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	หน่วยงาน	ผล		ปริมาณการใช้ในภารกิจ กรมวิชาการเกษตร (ท่อน)		จำหน่าย (ท่อน)
		พื้นที่ (ไร่)	ผลผลิต (ท่อน)	งานวิจัย+ผ2+ แปลงต้นแบบ	กระจายให้ เกษตรกร	
16	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ	17	220,000	30,000	190,000	0
17	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ^{2/}	0	0	0	0	0
18	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์	40	375,000	100,000	0	275,000
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ^{2/}	0	0	0	0	0
20	ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์ ฯ	7	136,000	56,000	0	80,000
21	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	40	651,000	171,000	280,000	200,000
22	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	25	260,000	20,000	240,000	0
23	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	60	750,000	375,000	375,000	0
24	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	50	360,000	60,000	40,000	260,000
25	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี	50	675,000	191,000	484,000	0
26	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี ^{2/}	0	0	0	0	0
27	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา	20	310,000	50,000	20,000	240,000
28	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี	53	520,000	230,000	180,000	110,000
29	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง	50	530,000	161,000	64,000	305,000
30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น	26	232,200	100,600	10,400	121,200
31	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี	60	675,000	120,000	555,000	0
รวม		951	12,591,260	4,621,798	3,287,462	4,682,000

หมายเหตุ ^{1/} พื้นที่เสียหาย เนื่องจากภัยธรรมชาติและไฟไหม้

^{2/} ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังและนำเข้ามาตราการการป้องกัน
กำจัดและทำลายของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 การใช้ประโยชน์ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพในการกิจของกรมวิชาการเกษตร

ภารกิจกรมวิชาการเกษตร	ปริมาณการใช้ ท่อนพันธุ์ (ท่อน)	หมายเหตุ
1. งานวิจัยมันสำปะหลัง	1,100,000	ตามแผนงานวิจัยของกรม
2. ผลิตพันธุ์มันสำปะหลัง (ผ2)	2,849,264	ปี 65 มีเป้าหมายการผลิต ประมาณ 9,500,000 ท่อน ต้องใช้ท่อนพันธุ์ปลูกในปี 64 ให้ได้ประมาณ 1,000 ไร่
3. แปลงต้นแบบ		
3.1 ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.)	180,000	แปลงต้นแบบ 72 ไร่
3.1 โครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่	492,534	แปลงต้นแบบ 198 ไร่
4. กระจายให้เกษตรกรในพื้นที่ (แจก)	3,287,462	แจกให้เกษตรกรในพื้นที่สำหรับปลูก 1,300 - 1,500 ไร่
รวม (ท่อน)	7,909,260	

ตารางที่ 7 รายได้จากการจำหน่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและหัวมันสด ปี 2563

ลำดับ ที่	หน่วยงาน	ท่อนพันธุ์			หัวมันสด	รวม (บาท)
		จำนวนท่อน	จำนวนลำ	รายได้ (บาท)	รายได้ (บาท)	
1	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	1,757,800	351,560	351,560.00	375,222.50	726,782.50
2	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	374,500	74,900	74,900.00	82,750.00	157,650.00
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย	70,000	14,000	14,000.00	20,250.00	34,250.00
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ^{1/}	0	0	0	0	0
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ^{2/}	0	0	0	9,600.00	9,600.00
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์	40,000	8,000	8,000.00	0	8,000.00
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย	97,500	19,500	19,500.00	12,000.00	31,500.00
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร	4,500	900	900.00	7,600.00	8,500.00
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ^{3/}	0	0	0	40,000.00	40,000.00
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร	225,000	45,000	45,000.00	33,100.00	78,100.00
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์	212,500	42,500	42,500.00	50,340.00	92,840.00
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด	189,000	37,800	37,800.00	14,200.00	52,000.00
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ^{3/}	0	0	0	23,600.00	23,600.00
14	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองสูง	120,000	24,000	24,000.00	8,000.00	32,000.00
15	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ ^{4/}	0	0	0	0	0

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หน่วยงาน	ท่อนพันธุ์			หัวมันสด	รวม (บาท)
		จำนวนท่อน	จำนวนลำ	รายได้ (บาท)	รายได้ (บาท)	
16	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ ^{2/}	0	0	0	20,000.00	20,000.00
17	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ^{3/}	0	0	0	12,000.00	12,000.00
18	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์	275,000	55,000	55,000.00	5,000.00	60,000.00
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ^{4/}	0	0	0	0	0
20	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูสิงห์ ฯ	80,000	16,000	16,000.00	11,655.13	27,655.13
21	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	200,000	40,000	40,000.00	77,255.00	117,255.00
22	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ^{2/}	0	0	0	37,593.00	37,593.00
23	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ^{2/}	0	0	0	31,712.00	31,712.00
24	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	260,000	52,000	52,000.00	80,485.00	132,485.00
25	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ^{5/}	0	0	0	0	0
26	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี ^{4/}	0	0	0	0	0
27	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง	240,000	48,000	48,000.00	80,000.00	128,000.00
28	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี	110,000	22,000	22,000.00	20,496.00	42,496.00
29	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง	305,000	61,000	61,000.00	10,000.00	71,000.00
30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น	121,200	24,240	24,240.00	31,820.00	56,060.00
31	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี ^{2/}	0	0	0	54,750.00	54,750.00
รวม		4,682,000	936,400	936,400.00	1,149,428.63	2,085,828.63

หมายเหตุ

- 1/ ไฟไหม้แปลงผลิต ทำให้ต้นมันสำปะหลังและหัวมันใต้ดินได้รับความเสียหายจากความร้อน
- 2/ ท่อนพันธุ์นำไปใช้ในภารกิจกรมวิชาการเกษตรทั้งหมด + มีการจำหน่ายหัวมันสด
- 3/ โรคใบด่างมันสำปะหลังระบาดในระยะเวลาที่มันสำปะหลังสามารถให้ผลผลิตได้ จึงเก็บเกี่ยวหัวมันสดจำหน่ายได้ ส่วนต้นมันสำปะหลังนำเข้าสู่มาตรการป้องกันกำจัดของกรมวิชาการเกษตร
- 4/ โรคใบด่างมันสำปะหลังระบาดตั้งแต่มันสำปะหลังยังเล็ก ไม่สามารถให้ผลผลิตได้ มีการยกเลิกแปลงและนำเข้าสู่มาตรการป้องกันกำจัดของกรมวิชาการเกษตร
- 5/ ท่อนพันธุ์นำไปใช้ในภารกิจกรมวิชาการเกษตรทั้งหมด + จำหน่ายหัวมันสดไม่ได้ (โรคโคนเน่าหัวเน่าและโรงงานปิดเนื่องจากสถานการณ์โควิด-19)

กิจกรรมย่อยที่ 2.3 การสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังเพื่อวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (PCR; Polymerase chain reaction)

จากการตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในตัวอย่างมันสำปะหลัง จำนวน 3,206 ตัวอย่าง พบเป็นโรคพุ่มแจ้ จำนวน 216 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 6.6 ของตัวอย่างทั้งหมด พบตัวอย่างที่วินิจฉัยว่าเป็นโรคพุ่มแจ้รุนแรงจากพื้นที่ดำเนินการของ 4 หน่วยงาน ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี และศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี โดยเป็นโรคพุ่มแจ้ ร้อยละ 80.0 25.0 25.0 และ 20.3 ของจำนวนตัวอย่างที่หน่วยงานส่งตรวจ ตามลำดับ และเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง จำนวน 169 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 5.3 ของตัวอย่างทั้งหมด สำหรับการวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลัง พบตัวอย่างเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังในพื้นที่ 13 หน่วยงาน โดยในบางแปลงผลิตของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา และศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี มีการระบาดในระดับที่รุนแรง ทำให้ตัวอย่างที่ส่งวินิจฉัยเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังสูง ร้อยละ 58 35.7 และ 20.3 ของตัวอย่างที่หน่วยงานส่งวินิจฉัย ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ตามข้อปฏิบัติในกระบวนการผลิตก่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ หากมีการตรวจพบโรคใบด่างมันสำปะหลังซึ่งเป็นโรคร้ายแรงในมันสำปะหลัง จะต้องทำลายต้นมันสำปะหลังทั้งแปลง และแปลงมันสำปะหลังข้างเคียงหรือแปลงมันสำปะหลังใน รัศมี 5 กิโลเมตร จะต้องมีการสำรวจและเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอหรือทุก 2 สัปดาห์ ไม่นำต้นมันสำปะหลังในแปลงเป็นโรคและบริเวณใกล้เคียงไปปลูกต่อ (กรมวิชาการเกษตร, 2562 และ Uke *et al.*, 2021) ควรมีมาตรการควบคุมอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะการบังคับใช้พระราชบัญญัติกักกันพืช พ.ศ.2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งกำกับดูแลโดยกรมวิชาการเกษตร และการห้ามเคลื่อนย้ายก่อนพันธุ์มันสำปะหลัง โดยอาศัยพระราชบัญญัติว่าด้วยราคาสินค้าและบริการ พ.ศ.2542 ซึ่งกำกับดูแลโดยกระทรวงพาณิชย์

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ระหว่างมันสำปะหลัง จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง5 ระยอง7 ระยอง72 ระยอง9 ระยอง11 ระยอง86-13 และระยอง15 พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง7 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.9 และ 1.2 ตามลำดับ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.1 และ 48.5 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบโอกาสที่จะตรวจพบการเกิดโรค ระหว่างโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในแต่ละพันธุ์ พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง5 และระยอง7 มีโอกาสตรวจพบโรคทั้งสองเท่าๆ กัน พันธุ์ระยอง72 ระยอง86-13 และ ระยอง15 มีโอกาสตรวจพบโรคพุ่มแจ้มากกว่าโรคใบด่างมันสำปะหลัง ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 และระยอง11 มีโอกาสตรวจพบโรคใบด่างมันสำปะหลังมากกว่าโรคพุ่มแจ้ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 จำนวนตัวอย่าง และผลการตรวจวินิจฉัยโรคใบต่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ปี 2563

ลำดับที่	หน่วยงาน	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการตรวจวินิจฉัยโรค			
			พุ่มแจ้	เปอร์เซ็นต์	ใบต่าง	เปอร์เซ็นต์
1	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	604	25	4.1	0	0.0
2	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	172	35	20.3	35	20.3
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย	90	5	5.6	0	0.0
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก	0	0	0.0	0	0.0
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์	20	16	80.0	0	0.0
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์	20	0	0.0	0	0.0
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย	76	0	0.0	0	0.0
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร	20	0	0.0	0	0.0
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ	210	8	3.8	12	5.7
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร	70	2	2.9	3	4.3
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์	72	0	0.0	1	1.4
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร	30	0	0.0	0	0.0
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด	124	5	4.0	8	6.5
14	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง	108	4	3.7	0	0.0
15	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์	36	3	8.3	3	8.3
16	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ	20	0	0.0	3	15.0
17	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม	208	8	3.8	23	11.1
18	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์	80	2	2.5	0	0.0
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา	210	4	1.9	6	2.9
20	ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์	86	5	5.8	3	3.5
21	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	16	4	25.0	0	0.0
22	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	80	20	25.0	0	0.0
23	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	120	19	15.8	0	0.0
24	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	22	2	9.1	0	0.0
25	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี	134	7	5.2	0	0.0
26	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี	100	0	0.0	58	58.0
27	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา	14	0	0.0	5	35.7
28	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี	22	3	13.6	0	0.0
29	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง	190	9	4.7	0	0.0
30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น	100	7	7.0	9	9.0
31	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี	152	20	13.2	0	0.0
รวม		3,206	213		169	

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในตัวอย่างมันสำปะหลัง 7 พันธุ์ จาก 31 หน่วยงาน ปี 2563

พันธุ์มันสำปะหลัง	การเกิดโรค (%)		รวม
	โรคพุ่มแจ้	โรคใบด่างมันสำปะหลัง	
ระยอง5	1.4 (50)	1.8 (50)	(100)
ระยอง7	0.9 (50)	1.2 (50)	(100)
ระยอง72	26.8 (64.0)	18.9 (36.0)	(100)
ระยอง9	8.0 (40.5)	14.8 (59.5)	(100)
ระยอง11	29.1 (43.1)	48.5 (56.9)	(100)
ระยอง86-13	21.6 (70)	11.8 (30)	(100)
ระยอง15	12.2 (83.9)	3.0 (16.1)	(100)
รวม	100	100	(100)

หมายเหตุ คอลัมน์เดียวกัน เป็นการเปรียบเทียบการเกิดโรกระหว่างพันธุ์
แถวเดียวกัน ตัวเลขใน () เป็นการเปรียบเทียบการเกิดโรคในพันธุ์เดียวกัน

กิจกรรมย่อยที่ 2.4 การติดตามและประเมินการเกิดโรคในท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

ในปีการเพาะปลูก 2564 มีการกระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพให้แก่เกษตรกร จำนวน 3,287,462 ท่อน สามารถปลูกได้ในพื้นที่ จำนวน 1,372 ไร่ กระจายอยู่ในพื้นที่ดำเนินการ 13 จังหวัด พันธุ์มันสำปะหลังที่กระจายให้แก่เกษตรกร ได้แก่ พันธุ์ระยอง5 พันธุ์ระยอง72 พันธุ์ระยอง9 พันธุ์ระยอง11 และพันธุ์ระยอง86-13 โดยพันธุ์ที่กระจายมากที่สุด คือ พันธุ์ระยอง11 จำนวน 650 ไร่ หรือร้อยละ 47.4 พันธุ์ระยอง11 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและปริมาณแป้งสูง เกษตรกรจึงนิยมปลูก ทั้งนี้ ก่อนกระจายท่อนพันธุ์ได้แนะนำข้อปฏิบัติและการปลูกพันธุ์นี้แก่เกษตรกร เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคใบด่างมันสำปะหลัง จึงไม่ควรปลูกในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง รองลงมา คือ พันธุ์ระยอง72 จำนวน 329 ไร่ หรือร้อยละ 24 (ตารางที่ 10) หลังกระจายท่อนพันธุ์ให้แก่เกษตรกร มีการติดตามและประเมินการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งแรก เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2.5 เดือน ดำเนินการในพื้นที่ 961 ไร่ หรือ ร้อยละ 70 ของพื้นที่กระจายท่อนพันธุ์ ไม่พบการระบาดของโรคทั้งสองชนิด ครั้งที่สอง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 3 เดือน ดำเนินการในพื้นที่ จำนวน 1,000 ไร่ หรือ ร้อยละ 73 ของพื้นที่กระจายท่อนพันธุ์ ไม่พบการระบาดของโรคพุ่มแจ้ แต่พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังในพื้นที่กระจายท่อนพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี โดยพบในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และระยอง 86-13 ร้อยละ 0.25 และ 0.05 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) โดยทั่วไป

การประเมินการเกิดโรคในท่อนพันธุ์มันสำปะหลังควรดำเนินการภายใน 2-3 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นระยะที่มันสำปะหลังงอกเต็มที่ หากท่อนพันธุ์มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรค ใบที่งอกออกมาใหม่ จะแสดงอาการให้เห็นทันที (วันวิสา และคณะ, 2563 และ Sseruwagi *et al.*, 2004) วิธีการประเมินนี้ จึงสามารถพิสูจน์ความสะอาดของท่อนพันธุ์ได้ จากผลการประเมินการเกิดโรครอบแรกไม่พบการเกิดโรคทั้งสองชนิด แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพตามที่ได้ดำเนินการมา สามารถนำมาใช้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดเพื่อควบคุมการระบาดของโรคใบต่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เห็นสมควรขยายผลสู่พื้นที่การเพาะปลูกมันสำปะหลังอื่น ๆ ต่อไป โดยเฉพาะพื้นที่ประสบปัญหาการระบาดของโรคใบต่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ ในส่วนการประเมินรอบสองที่พบการระบาดของโรคใบต่างมันสำปะหลังในพื้นที่กระจายท่อนพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีนั้น ใบและยอดมันสำปะหลังแสดงอาการเล็กน้อย ไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งต้น สาเหตุของโรคจึงน่าจะมาจากแมลงพาหะที่มีอยู่ในพื้นที่ ดังนั้น พื้นที่ดังกล่าวควรมีการสำรวจ ติดตาม และเฝ้าระวังการระบาดอย่างใกล้ชิด รวมทั้งมีการควบคุมแมลงพาหะไม่ให้แพร่กระจายเชื้อโรคไปยังแหล่งอื่นได้

ตารางที่ 10 พื้นที่กระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ปี 2564

ลำดับ ที่	หน่วยงาน	พื้นที่ (ไร่)					รวม (ไร่)
		ระยอง5	ระยอง72	ระยอง9	ระยอง11	ระยอง86-13	
1	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์				20		20
2	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย				104		104
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร			10			10
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร				123		123
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์					80	80
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร		102				102
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ				65	15	80
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี		25		110	5	140
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี		114				114
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	10	130			20	160
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี		5	45	25		75
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี	9		16	175	79	279
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชชลบุรี		16	12	28	29	85
	รวม	19	392	83	650	228	1,372

ตารางที่ 11 พื้นที่และผลการประเมินการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในแปลงกระจาย
ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ของ 13 หน่วยงาน ปี 2564

ลำดับ ที่	หน่วยงาน	พันธุ์	พื้นที่ประเมิน (ไร่)		ผลการประเมิน
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
1	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	ระยอง 11	110	110	ไม่พบโรค
		ระยอง 72	30	25	
2	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ	ระยอง 11	31	18	ไม่พบโรค
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร	ระยอง 11	13	17	ไม่พบโรค
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร	ระยอง 9	8	8	ไม่พบโรค
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี	ระยอง 86-13	29	29	ไม่พบโรค
		ระยอง 11	28	28	
		ระยอง 72	16	16	
		ระยอง 9	12	12	
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด	ระยอง 72	102	102	ไม่พบโรค
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี	ระยอง 11	20	20	ไม่พบโรค
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย	ระยอง 11	107	107	ไม่พบโรค
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	ระยอง 72	114	114	ไม่พบโรค
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	ระยอง 72	130	130	ไม่พบโรค
		ระยอง 5	10	10	
		ระยอง 86-13	20	20	
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์	ระยอง 86-13	43	43	ไม่พบโรค
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี	ระยอง 11	16	77	ครั้งที่ 1 ไม่พบโรค ครั้งที่ 2 พบการระบาดของโรคใบด่าง มันสำปะหลังในพันธุ์ระยอง 11 และระยอง 86-13 ร้อยละ 0.25 และ 0.05
		ระยอง 86-13	45	50	
		ระยอง 5	7	7	
		ระยอง 9	-	7	
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	ระยอง 9	45	30	ไม่พบโรค
		ระยอง 72	5	5	
		ระยอง 11	20	15	

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการจัดทำคู่มือการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

คู่มือ เรื่อง การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 10,000 เล่ม เป็นเอกสารที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมันสำปะหลังทั้งในและนอกรวมวิชาการเกษตร รวมทั้งเป็นองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดจากประสบการณ์โดยตรงของนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ซึ่งเอกสารนี้สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือลดผลกระทบจากการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ได้ เนื่องจากการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพสู่เจ้าหน้าที่และเกษตรกร รวมทั้งหน่วยงานอื่น ๆ ผ่านสื่อพิมพ์ เป็นหนึ่งในมาตรการด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาโรคทั้งสอง ทั้งนี้ หากสถานการณ์การระบาดของโรคเปลี่ยนแปลงไป ข้อมูลภายในเอกสารจะต้องมีการปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์เพิ่มขึ้นและสอดคล้องกับสถานการณ์การระบาดดังกล่าว

กิจกรรมที่ 2 การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

2.1 เจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตรผ่านการอบรม หลักสูตร การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ จำนวน 78 ราย สามารถเป็นวิทยากรฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพให้แก่เกษตรกรได้ จำนวน 1,504 ราย การอบรมเจ้าหน้าที่ทั้งหน่วยงานภายในและนอกรวมวิชาการเกษตร และการอบรมเกษตรกร จำเป็นต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและมีการขยายผลไปยังพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังอื่น ๆ เป็นการสร้างการรับรู้และตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ โดยเฉพาะในสถานการณ์การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ที่ยังไม่สามารถแก้ไขหรือลดปัญหาการระบาดได้สำเร็จ

2.2 ผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพได้ จำนวน 12,591,260 ท่อน นำไปใช้ประโยชน์ในภารกิจของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 7,909,260 ท่อน หรือ ร้อยละ 63 ของจำนวนท่อนพันธุ์ทั้งหมด ที่เหลือจำหน่ายนำเงินรายได้คืนกรมฯ จำนวน 4,682,000 ท่อน หรือ ร้อยละ 37 การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้สะอาดและมีคุณภาพต้องมีเทคนิคเพิ่มเติม 3 อย่าง ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังทั่วไป ได้แก่ 1) การสำรวจโรคและแมลงในแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอและสุ่มเก็บตัวอย่างต้นมันสำปะหลังเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์ 2) การกำจัดพันธุ์ปนและมันสำปะหลังค้างแปลง และ 3) การตรวจประเมินคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม การใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพเพื่อแก้ไขปัญหาหรือลดผลกระทบจากการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้

เป็นการแก้ปัญหาเชิงเดียว หรือการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเดียว จึงอาจมีประสิทธิภาพหรือแก้ปัญหาได้ ช้าไม่ทันต่อสถานการณ์การระบาดของโรค เพื่อป้องกัน กำจัด และแก้ปัญหาโรคใบด่างมันสำปะหลัง และโรคพุ่มแจ้ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรผลักดันให้มีการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพร่วมกับการใช้พันธุ์ต้านทานและพันธุ์ทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้

2.3 ตัวอย่างมันสำปะหลังที่ส่งวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์ พบเป็นโรครูปใบด่างมันสำปะหลัง จำนวน 169 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 5.3 และเป็นโรคพุ่มแจ้ จำนวน 216 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 6.6 โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง11 มีการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้มากที่สุด ส่วนพันธุ์ระยอง7 เป็นพันธุ์ที่มีการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้น้อยที่สุด นักวิชาการสามารถนำข้อมูลการวินิจฉัยและการเกิดโรคในมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง11 และระยอง7 ไปปรับใช้ในงานวิจัยหรือสำหรับแนะนำวางแผนการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ได้

2.4 การประเมินการเกิดโรคในท่อนพันธุ์ที่ผลิตได้จากโครงการ ไม่พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ เหมาะสำหรับนำไปขยายผลสู่พื้นที่การผลิตมันสำปะหลังอื่น ๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ เพื่อรักษาระดับคุณภาพและความสะอาดของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้คงอยู่อย่างต่อเนื่อง ควรปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ที่ไม่มีการระบาดของโรคทั้งสอง และปฏิบัติตามมาตรการป้องกันกำจัดของกรมวิชาการเกษตรอย่างเคร่งครัด เช่น การสำรวจและเฝ้าระวังการระบาด การป้องกันกำจัดแมลงพาหะ การทำลายเมื่อพบการระบาด รวมทั้งห้ามเคลื่อนย้ายท่อนพันธุ์และนำท่อนพันธุ์ไปปลูกต่อ

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ คู่มือ การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ ให้แก่หน่วยงานร่วมวิจัย นักวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง เพื่อใช้พัฒนางานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อภาคการผลิตมันสำปะหลังของประเทศ นอกจากนี้ ยังได้ส่งมอบคู่มือฯ ดังกล่าว ให้กรมส่งเสริมการเกษตร จำนวน 2,000 เล่ม เพื่อใช้ประกอบการดำเนินโครงการแก้ปัญหาโรคใบด่างมันสำปะหลังแบบครอบคลุมพื้นที่ รวมทั้งมีการกระจายและเผยแพร่ให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ

2. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพถูกนำไปใช้ในการกิจของกรมวิชาการเกษตร โดยเฉพาะการใช้ในงานวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง สามารถลดความเสี่ยงหรือผลกระทบที่อาจเกิดจากการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ในระบบงานวิจัยมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตรได้ และท่อนพันธุ์มันสำปะหลังบางส่วนถูกกระจายไปยังเกษตรกรที่รูปของการแจกจ่ายและการจำหน่าย ทำให้เกษตรกรมีท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพไว้ปลูกต่อในฤดูกาลเพาะปลูกต่อไป เป็นการลดผลกระทบจากการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ รวมทั้งลดปัญหาการขาดแคลนท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพได้

3. เจ้าหน้าที่ที่ร่วมโครงการเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพให้เจ้าหน้าที่และเกษตรกรในพื้นที่อื่น ๆ เช่น การเป็นวิทยากรให้กรมส่งเสริมการเกษตรภายใต้การดำเนินโครงการแก้ปัญหาโรคใบด่างมันสำปะหลังแบบครอบคลุมพื้นที่ การอบรมกลุ่มเกษตรกรมันสำปะหลังแปลงใหญ่ และการอบรมกลุ่มเกษตรกรในศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) เป็นต้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรที่ให้ทุนสนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัย ภายใต้ การสนับสนุนงบประมาณเงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ปี 2563 ขอขอบคุณ นางนุชนารถ กังพิศดาร นายวันชัย ถนอมทรัพย์ และนางพุดนา รุ่งระวี ที่ปรึกษาด้านกรมวิชาการเกษตรที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่อง การดำเนินงานจนกระทั่งโครงการวิจัยมีความสมบูรณ์ และขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยในพื้นที่ ดำเนินการที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการดำเนินโครงการวิจัยจนกระทั่ง บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2562. เอกสารเผยแพร่ เรื่อง มาตรการการเฝ้าระวังโรคใบด่างมันสำปะหลัง. 2 หน้า.
- ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล ภูวนารถ มณีโชติ และภาณุวัฒน์ มูลจันทร์. 2560. โรคพุ่มแฉ้มันสำปะหลัง. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (แผ่นพับ)
- ภูวนารถ มณีโชติ สุนัดดา เขาวลิต กาญจนา วาระวิชณี วาสนา รุ่งสว่าง ภาณุวัฒน์ มูลจันทร์ ศิริลักษณ์ ล้านแก้ว และ ประภาพร แพงดา. 2561. การสำรวจและเฝ้าระวังโรคใบด่างมันสำปะหลังที่เกิดจากเชื้อไวรัส. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.
- ภูวนารถ มณีโชติ สุนัดดา เขาวลิต กาญจนา วาระวิชณี วาสนา รุ่งสว่าง ภาณุวัฒน์ มูลจันทร์ ศิริลักษณ์ ล้านแก้ว และ ประภาพร แพงดา. การศึกษาสถานภาพโรคใบด่างของมันสำปะหลัง ศัตรูพืชกักกันในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย. 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- วารีย์ ทองมี หนึ่งฤทัย ศรีธรรษากร อรทัย วรสุทธิพิศาล และศรุตคุปต์ เค็น นากาชิมา. 2561ก. เอกสารแผ่นพับ เรื่อง คุณภาพต้นพันธุ์มันสำปะหลัง ภายใต้ โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ 2561. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 6 หน้า.
- วารีย์ ทองมี หนึ่งฤทัย ศรีธรรษากร อรทัย วรสุทธิพิศาล ศรุตคุปต์ เค็น นากาชิมา ทนงศักดิ์ ตั้งอุทัยกุล และอัจฉริมา ควรสงวน. 2561ข. เอกสารแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง ภายใต้ โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ 2561. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 8 หน้า.
- วันวิสา ศิริวรรณ นवलนภา เหมเนียม จุฑาทิพย์ ธิวิลอำพันธ์ สุกัญญา ฤกษ์วรรณ กิ่งกาญจน์ เสาร์คำ ศิริกาญจน์ ทรราชวัฒน์กุล ปภาวี พลีพรหม และ เฉลิมพล ภูมิไชย์. 2563. การศึกษาอัตราการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังในท่อนพันธุ์สะอาด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 51 (2): 181-191.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. 2537. เอกสารวิชาการ เรื่อง มันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 210 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2556. ดิน น้ำ และการจัดการปลูกมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร. 51 หน้า.

- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2558. การเพิ่มประสิทธิภาพมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร. 82 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2561. พันธุ์และการจำแนกพันธุ์มันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร. 42 หน้า.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2561. มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ต้นพันธุ์มันสำปะหลัง. 14 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. มูลค่าส่งออกและนำเข้า: มันสำปะหลัง. Site: <http://impexp.oae.go.th/service/export.php?>. 20 ธันวาคม 2564.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2559. คู่มือการจัดการปัญหาศัตรูมันสำปะหลังแบบผสมผสาน. กรมวิชาการเกษตร. 146 หน้า.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2561. คู่มือการสำรวจและเฝ้าระวังโรคใบด่างมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า.
- Attathom, S. 2009. Virus Disease of Plant. Petrung Kanpim, Nonthaburi, Thailand. 206 pp.
- Jose, A. and T.S. Makesh Kumar Edison, 2008. Host range of *Sri Lankan cassava mosaic virus*. *J. Root Crops* 34 (1): 21-25.
- Sseruwagi, P., W.S. Sserubombwe, J.P. Legg, J. Ndunguru and J.M. Thresh. 2004. Methods of surveying the incidence and severity of cassava mosaic disease and whitefly vector populations on cassava in Africa: a review. *Virus Res.* 100: 129-142.
- Thuy, C.T.L., L.A.B. Lopez-Lavalle, N.A. Vu, N.H. Hy, P.T. Nhan, H. Ceballos, J. Newby, N.B. Tung, N.T. Hien, L.N. Tuan, N. Hung, N.T. Hanh, D.T. Trang, P.T.T. Ha, L.H. Ham, X.H. Pham, D.T.N. Quynh, I.Y. Rabbi, P.A. Kulakow and X. Zhang. 2021. Identifying New Resistance to Cassava Mosaic Disease and Validating Markers for the CMD2 Locus. *Agriculture* 11: 829.
- Uke, A., H. Tokunaga, Y. Utsumi, N.A. Vu, P.T. Nhan, P. Srean, N.H. Hy, L.H. Ham, L.A.B. Lopez-Lavalle, M. Ishitani, N. Hung, L.N. Tuan, N.V. Hong, N.Q. Huy, T.X. Hoat, K. Takasu, M. Seki and M. Ugaki. 2021. Cassava mosaic disease and its management in Southeast Asia. *Plant Molecular Biology* (online). Site: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11103-021-01168-2.pdf>.

ภาคผนวก

ผนวก 1 การตรวจวินิจฉัยโรคพุ่มแจ้ (ภูวนารถ และคณะ, 2561)

1. การตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพุ่มแจ้ ใช้ไพรเมอร์ 2 ชนิด ตามขั้นตอนการเพิ่มปริมาณ rRNA ของเชื้อไฟโตพลาสมา

1.1 ไพรเมอร์สำหรับเพิ่มปริมาณบริเวณ 16S-23S ribosomal RNA (16S-23S rRNA) ของเชื้อไฟโตพลาสมา

P1 5'-AAGAATTTGATCCTGGCTCAGGATT-3'

P7 5'-CGTCCTTCATCGGCTCTT-3'

1.2 ไพรเมอร์สำหรับเพิ่มปริมาณบริเวณ 16S ribosomal RNA (16S rRNA) ของเชื้อไฟโตพลาสมา

R16mF2 5'-CATGCAAGTCGAACGGA-3'

R16mR1 5'-CTTAACCCCAATCATCGAC-3'

2. การสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างมันสำปะหลัง สกัดดีเอ็นเอจากใบมันสำปะหลังด้วย Plant Genomic DNA Extraction Mini Kit (FAVORGEN, Taiwan) ตามคำแนะนำของบริษัทมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 บดใบมันสำปะหลังแต่ละตัวอย่างให้มีปริมาณ 100 มิลลิกรัม ด้วยไนโตรเจนเหลว ให้ละเอียด แล้วย้ายมาใส่ในหลอดขนาด 2 มิลลิลิตร แล้วเติมบัฟเฟอร์ FAPG1 ปริมาตร 400 มิลลิลิตรและเติม RNase A ปริมาตร 8 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปบ่มที่ 65°C นาน 10 นาที

2.2 เติมบัฟเฟอร์ FAPG2 ปริมาตร 130 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้ววางบนน้ำแข็ง 5 นาที ย้ายส่วนของพีชมาใส่ Filter Column แล้วปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 3 นาที จากนั้นดูดทิ้งส่วนของเหลวใสใส่ใน Collection tube ขนาด 2 มิลลิลิตร

2.3 เติมบัฟเฟอร์ FAPG3 ปริมาตร 1.5 เท่าของทิ้งส่วนของเหลวใสที่ได้ ผสมให้เข้ากัน แล้วย้ายมาใส่ใน FAPG Column ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 2 นาที ทิ้งส่วนใส

2.4 เติมบัฟเฟอร์ W1 ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 1 นาที ทิ้งส่วนของเหลวใสแล้วล้างด้วยบัฟเฟอร์ Wash Buffer ปริมาตร 750 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 1 นาที ทิ้งส่วนใสแล้วปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 3 นาที

2.5 นำ FAPG Column มาวางบนหลอดใหม่ขนาด 1.5 มิลลิลิตร แล้วเติม Elution Buffer ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 2 นาที เสร็จแล้วเก็บ DNA ที่ได้ไว้ใช้งานในขั้นตอนต่อไป

3. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ นำดีเอ็นเอที่สกัดได้จาก ข้อ 2. มาทำการรวมดีเอ็นเอ (Pooled DNA) โดยใช้ดีเอ็นเอของ 20 ตัวอย่างจากแปลงเดียวกัน มารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง ก่อนนำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ จากนั้นนำดีเอ็นเอที่ได้มาเพิ่มปริมาณบริเวณ 16S-23S ribosomal RNA (16S-23S rRNA) ของเชื้อไฟโตพลาสมาด้วยเทคนิค Nested Polymerase Chain Reaction (Nested PCR) โดยมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำดีเอ็นเอที่ได้มาเพิ่มปริมาณบริเวณ 16S-23S ribosomal RNA (16S-23S rRNA) ของเชื้อไฟโตพลาสมา ปริมาตรรวม 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

2x master mix buffer	10 ไมโครลิตร
P1 (5 pmole)	1 ไมโครลิตร
P7 (5 pmole)	1 ไมโครลิตร
Nuclease-free water	7 ไมโครลิตร
DNA template	1 ไมโครลิตร

ผสมส่วนผสมให้เข้ากันดี แล้วนำไปเข้าเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermo cycle) โดยทำปฏิกิริยาในการสังเคราะห์ ดังนี้

1) Predenaturation	94 องศาเซลเซียส	4 นาที
2) Three step-cycling 35 cycles		
Denaturation	94 องศาเซลเซียส	1 นาที
Annealing	56 องศาเซลเซียส	2 นาที
Extension	72 องศาเซลเซียส	3 นาที
3) Final extension	72 องศาเซลเซียส	10 นาที

ขั้นตอนที่ 2 เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ 16S rRNA โดยใช้ดีเอ็นเอผลผลิตที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เป็นแม่แบบ ปริมาตรรวม 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

2x master mix buffer	10 ไมโครลิตร
R16mF2 (5 pmole)	1 ไมโครลิตร
R16mR1 (5 pmole)	1 ไมโครลิตร
Nuclease-free water	7 ไมโครลิตร
DNA template	1 ไมโครลิตร

ผสมส่วนผสมให้เข้ากันดี แล้วนำไปเข้าเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermo cycle) โดยทำปฏิกิริยาในการสังเคราะห์ ดังนี้

1) Predenaturation	94 องศาเซลเซียส	4 นาที
2) Three step-cycling 35 cycles		
Denaturation	94 องศาเซลเซียส	1 นาที
Annealing	56 องศาเซลเซียส	1 นาที
Extension	72 องศาเซลเซียส	3 นาที
3) Final extension	72 องศาเซลเซียส	10 นาที

เมื่อปฏิกิริยาเสร็จสมบูรณ์แล้ว ตรวจสอบดีเอ็นเอผลผลิตด้วย 2% agarose gelelectrophoresis ที่ เต็ม RedSafe (Nucleic Acid Staining Solution, 2000xiNtRONBiotechnology, Korea) ใน 1X TAEbuffer ใช้กระแสไฟฟ้า 100 โวลต์ นาน 30 นาที แล้วย้อมด้วย GelRed แล้วตรวจดูแถบดีเอ็นเอภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตด้วยเครื่อง ChemiDoc Gel Imaging System (Biorad, USA)

ผนวก 2 การตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลัง (ภูวนารถ และคณะ, 2561)

1. การตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคใบด่างมันสำปะหลังใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อยีน Replicase (Rep) ของเชื้อไวรัส SLCMV ขนาด 747 คู่เบส มีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

SL-AV1432 5'-TGAGCTGCAGTGATGAGTTC-3'

SL-AC2178 5'-AGCCAGAGGCTCTTAGAGTC-3'

2. การสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างมันสำปะหลัง สกัดดีเอ็นเอจากใบมันสำปะหลังด้วย Plant Genomic DNA Extraction Mini Kit (FAVORGEN, Taiwan) ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ขึ้นตอน ดังนี้

2.1 บดใบมันสำปะหลังแต่ละตัวอย่างให้มีปริมาณ 100 มิลลิกรัม ด้วยไนโตรเจนเหลว ให้ละเอียด แล้วย้ายมาใส่ในหลอดขนาด 2 มิลลิลิตร แล้วเติมบัฟเฟอร์ FAPG1 ปริมาตร 400 มิลลิลิตร และเติม RNase A ปริมาตร 8 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปบ่มที่ 65°C นาน 10 นาที

2.2 เติมบัฟเฟอร์ FAPG2 ปริมาตร 130 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้ววางบนน้ำแข็ง 5 นาที ย้ายส่วนของพีชมาใส่ Filter Column แล้วปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 3 นาที จากนั้นดูดทิ้งส่วนของเหลวใสใส่ใน Collection tube ขนาด 2 มิลลิลิตร

2.3 เติมบัฟเฟอร์ FAPG3 ปริมาตร 1.5 เท่าของทิ้งส่วนของเหลวใสที่ได้ ผสมให้เข้ากัน แล้วย้ายมาใส่ใน FAPG Column ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 2 นาที ทิ้งส่วนใส

2.4 เติมบัฟเฟอร์ W1 ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 1 นาที ทิ้งส่วนของเหลวใสแล้วล้างด้วยบัฟเฟอร์ Wash Buffer ปริมาตร 750 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 1 นาที ทิ้งส่วนใสแล้วปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 3 นาที

2.5 นำ FAPG Column มาวางบนหลอดใหม่ขนาด 1.5 มิลลิลิตร แล้วเติม Elution Buffer ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm นาน 2 นาที เสร็จแล้วเก็บ DNA ที่ได้ไว้ใช้งานในขั้นตอนต่อไป

3. นำดีเอ็นเอที่สกัดได้จาก ข้อ 2. มาทำการรวมดีเอ็นเอ (Pooled DNA) โดยใช้ดีเอ็นเอของ 20 ตัวอย่างจากแปลงเดียวกัน มารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง ก่อนนำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเชื้อ SLCMV จากตัวอย่างที่ได้รับมาด้วยไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อเชื้อ SLCMV ใช้ส่วนผสมของ Green PCR Master Mix (Biotechrabbit, Germany) ทำปฏิกิริยาในหลอด PCR ปริมาตรรวม 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

2x master mix buffer 10 ไมโครลิตร

SL-AV1432 (10pmole) 1 ไมโครลิตร

SL-AC2178 (10pmole) 1 ไมโครลิตร

Nuclease-free water 5 ไมโครลิตร

DNA template 3 ไมโครลิตร

ผสมส่วนผสมให้เข้ากันดี แล้วนำไปเข้าเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermo cycle) โดยทำปฏิกิริยาในการสังเคราะห์ ดังนี้

1) Predenaturation	95°C	3 นาที
2) Three step-cycling 35 cycles		
Denaturation	95°C	20 วินาที
Annealing	56°C	20 วินาที
Extension	72°C	45 วินาที
3) Final extension	72°C	5 นาที

เมื่อปฏิกิริยาเสร็จสมบูรณ์แล้ว ตรวจสอบดีเอ็นเอผลผลิตด้วย 1.2% agarose gel electrophoresis ที่เติม RedSafe Nucleic Acid Staining Solution, 2000x (iNtRONBiotechnology, Korea) ใน 1X TAE buffer ใช้กระแสไฟฟ้า 100 โวลต์ นาน 30 นาที แล้วตรวจดูแถบดีเอ็นเอภายใต้แสง UV ด้วยเครื่อง ChemiDoc Gel Imaging System (Biorad, USA)

ตารางผนวกที่ 1 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทยากุ่มสำหรับใช้ในแปลงมันสำปะหลัง

ชื่อสามัญ	อัตราใช้ต่อไร่	ชนิดวัชพืชส่วนใหญ่ที่ควบคุมได้
สารเดี่ยว		
1. อะลาคลอร์	500 มิลลิตร	ใบแคบ
2. อะเซโทคลอร์*	500 มิลลิตร	ใบแคบ
3. เอส-เมโทลาคลอร์	200 มิลลิตร	ใบแคบ
4. เพนดิเมทาลิน	200 มิลลิตร	ใบแคบ
5. เมทริบิวซิน	100 กรัม	ใบกว้างและกก
6. ฟลูมิออกซาซิน	20 กรัม	ใบกว้างและกก
7. ไดยูรอน	300 กรัม	ใบกว้างและกก
สารผสม		
8. อะลาคลอร์ + ฟลูมิออกซาซิน	500 มิลลิตร + 20 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก
9. อะลาคลอร์ + ไดยูรอน	500 มิลลิตร + 300 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก
10. อะลาคลอร์ + เมทริบิวซิน	500 มิลลิตร + 50 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก
11. อะเซโทคลอร์ + ฟลูมิออกซาซิน	500 มิลลิตร + 20 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก
12. อะเซโทคลอร์ + ไดยูรอน	500 มิลลิตร + 300 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก
13. อะเซโทคลอร์ + เมทริบิวซิน	500 มิลลิตร + 100 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก
14. เอส-เมโทลาคลอร์ + ฟลูมิออกซาซิน	200 มิลลิตร + 20 กรัม	ใบแคบ ใบกว้างและกก

* ไดยูรอน และ อะเซโทคลอร์ เป็นสารอันตรายต่อยอดและใบอ่อนมันสำปะหลัง ห้ามพ่นบนพ่อนพันธุ์ที่แตกตาแล้ว

ตารางผนวกที่ 2 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทยาฆ่าสำหรับใช้ในแปลงมันสำปะหลัง

ชื่อสามัญ	อัตราใช้ต่อไร่	ชนิดวัชพืชที่ควบคุมได้
ชนิดเลือกทำลาย		
1. ฟลูอะซิฟอป พี บีวิทิล	200-500 มิลลิลิตร	ใบแคบ
2. ฮาโลซิฟอป อาร์ เมธิล	300-500 มิลลิลิตร	ใบแคบ
3. คิวซาโลฟอป พี เอธิล	200-300 มิลลิลิตร	ใบแคบ
ชนิดไม่เลือกทำลาย*		
4. กลูโฟซิเนท แอมโมเนียม	600-800 มิลลิลิตร	ใบแคบ ใบกว้าง และกก
5. ไกลโฟเสท	250-500 มิลลิลิตร	ใบแคบ ใบกว้าง และกก

* การพ่นสารเคมีประเภทไม่เลือกทำลาย ขณะพ่นต้องกดหัวฉีดให้ต่ำกว่ายอดมันสำปะหลังเพื่อไม่ให้ละอองสารสัมผัสใบและยอดมันสำปะหลัง