



## ปัญหาพิเศษ

ผลผลิตและความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังจาก  
ประชากรลูกผสมระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581

Yield and Resistance to Cassava Mosaic Disease in Populations Derived from  
the Cross between Huay Bong 80 and IITA-TMS-IBA980581

นางสาว จิตภา จอมทอง

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

.....  
วิทยาศาสตร์เกษตร

.....  
พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลผลิตและความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังจากประชากรลูกผสมระหว่าง  
พันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581

Yield and Resistance to Cassava Mosaic Disease in Populations Derived from the Cross  
between Huay Bong 80 and IITA-TMS-IBA980581

นามผู้วิจัย นางสาว จิราภา จอมทอง

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก .....  
(.....รองศาสตราจารย์เฉลิมพล ภูมิไชย์, Ph.D. ....)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม .....  
(.....รองศาสตราจารย์กศิจิ กงศิริ, Ph.D. ....)

หัวหน้าภาควิชา .....  
(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D. ....)

วันที่ 5 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลผลิตและความต้านทาน โรคใบด่างมันสำปะหลังจากประชากรลูกผสมระหว่าง  
พันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581

Yield and Resistance to Cassava Mosaic Disease in Populations Derived from the Cross between  
Huay Bong 80 and IITA-TMS-IBA980581

โดย

นางสาว จิดาภา จอมทอง

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

## บทคัดย่อ

จิตภา จอมทอง 2567: ผลผลิตและความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังจากประชากร  
ลูกผสมระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่ฯ อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์เฉลิมพล ภูมิไชย์,  
Ph.D. 35 หน้า

มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีมูลค่าส่งออกกว่าปีละ 100,000 ล้านบาท  
ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ผลิตอันดับ 3 ของโลกแต่ในปัจจุบันมีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง  
ส่งผลให้ผลผลิตลดลงร้อยละ 40-100 การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความต้านทาน  
โรคใบด่างมันสำปะหลังในลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 ( $F_1$ ) ระหว่าง พันธุ์ห้วยบง 80 และ พันธุ์  
IITA-TMS-IBA980581 จำนวน 71 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Augmented in Randomized  
Complete Block Design เปรียบเทียบพันธุ์ ห้วยบง 80, ห้วยบง 90, และ IITA-TMS-IBA980581  
โดยประเมินระดับความรุนแรงของโรคแบ่งออกเป็น 1-5 ระดับ บันทึกข้อมูลในเดือนที่ 3, 6, และ  
9 เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก จากผลการทดลองพบว่าในเดือนที่ 3 พบการระบาดของ  
โรคใบด่างมันสำปะหลังในแปลงทดลองที่ระดับความรุนแรง 1 จำนวน 55 สายพันธุ์ ระดับ 2  
จำนวน 8 สายพันธุ์ และระดับ 3 จำนวน 8 สายพันธุ์ ส่วนในเดือนที่ 6 ระดับ 1 จำนวน 53 สายพันธุ์  
ระดับ 3 จำนวน 18 สายพันธุ์ และในเดือนที่ 9 ระดับ 1 จำนวน 49 สายพันธุ์ ระดับ 3 จำนวน 22  
สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.9 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย

จิตภา

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

4/10/67

## ABSTRACT

Chidapha Chomthong. 2024: Yield and Resistance to Cassava Mosaic Disease in Populations Derived from the Cross between Huay Bong 80 and IITA-TMS-IBA980581. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Chalernpol Phumichai, Ph.D. 35 pages.

Cassava is a crop of significant economic importance, with an export value exceeding 100 billion baht annually. Thailand ranks as the third-largest producer globally. However, the recent outbreak of cassava mosaic disease has caused a dramatic reduction in production, decreasing yields by 40-100%. This study aims to evaluate resistance to cassava mosaic disease in 71  $F_1$  generated from crosses between the Huay Bong 80 and IITA-TMS-IBA980581 varieties. The experiment was designed using an Augmented in Randomized Complete Block Design to compare the performance of Huay Bong 80, Huay Bong 90, and IITA-TMS-IBA980581 varieties. Disease severity was assessed on a scale of 1 to 5, with data collected in the 3rd, 6th, and 9th months, and the crop was harvested at 10 months. The results indicated that at the 3rd month, 55 lines showed disease severity at level 1, 8 lines at level 2, and 8 lines at level 3. By the 6th month, 53 lines remained at severity level 1, with 18 lines at level 3. By the 9th month, 49 lines were still at severity level 1, and 22 lines were at level 3, with an average yield of 13.9 kilogram per plot.

Chidapha

Student's signature

C Phumichai

Special Problem Advisor's signature

4/11/24

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.เฉลิมพล ภูมิไชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ ให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆที่สามารถนำมาปรับใช้ในการทำเล่มปัญหาพิเศษเล่มนี้ ตลอดจนสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของเล่มปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความรู้และคำชี้แนะเพื่อนำมาปรับใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณสถานีวิจัยเขานางรองที่ให้คามอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่เพื่อปลูกตัวอย่างการทดลอง

ขอขอบคุณพี่ปริญาโททุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์รวมถึงให้ความช่วยเหลือในขั้นตอนเก็บตัวอย่างภายในแปลงและการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นางสาวจิตาภา จอมทอง

ตุลาคม 2567

## สารบัญ

### หน้า

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| สารบัญ                       | (1) |
| สารบัญตาราง                  | (2) |
| สารบัญภาพ                    | (3) |
| คำนำ                         | 1   |
| วัตถุประสงค์                 | 2   |
| การตรวจเอกสาร                | 3   |
| อุปกรณ์และวิธีการ            | 12  |
| อุปกรณ์                      | 12  |
| วิธีการ                      | 12  |
| สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย | 15  |
| ผลและวิจารณ์                 | 16  |
| สรุป                         | 20  |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง         | 21  |
| ภาคผนวก                      | 23  |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน   | 26  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                      | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังที่พบในลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 | 16   |
| 2 ประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 จำนวน 12 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง     | 18   |
| <b>ตารางผนวกที่</b>                                                                                           |      |
| 1 ผลผลิตและความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังในประชากรลูกผสมระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ และ IITA-TMS-IBA980581  | 23   |



## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                                                                                           | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ขอดและใบที่เกิดใหม่จากท่อนพันธุ์ที่ติดโรคใบด่างมันสำปะหลัง                                                     | 9    |
| 2 ใบมันสำปะหลังที่แสดงอาการใบด่างจากท่อนพันธุ์ในมันสำปะหลังที่มีอายุมาก                                          | 9    |
| 3 การพัฒนาการของโรคใบด่างที่ถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหริ่งขาวยาสูบบริเวณยอด                                             | 10   |
| 4 การพัฒนาการของโรคใบด่างที่ถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหริ่งขาวยาสูบในต้นมันสำปะหลังที่อายุมาก                            | 10   |
| 5 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 1                                                                    | 13   |
| 6 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 2                                                                    | 13   |
| 7 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 3                                                                    | 13   |
| 8 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 4                                                                    | 14   |
| 9 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 5                                                                    | 14   |
| 10 การกระจายตัวของความรุนแรงโรคใบด่างมันสำปะหลังในลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 | 17   |
| 11 การกระจายตัวของผลผลิตในประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581                  | 17   |

## ผลผลิตและความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังจากประชากรลูกผสมระหว่าง พันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581

### Yield and Resistance to Cassava Mosaic Disease in Populations Derived from the Cross between Huay Bong 80 and IITA-TMS-IBA980581.

#### คำนำ

มันสำปะหลังเป็นสินค้าพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของโลก จากข้อมูล FAO ปี 2555 มีปริมาณการผลิตอยู่ในอันดับที่ 8 ของปริมาณผลผลิตทั้งโลก รองจาก อ้อย ข้าวโพด ข้าว ข้าวสาลี มันฝรั่ง ผักต่างๆ ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังรวมทุกประเทศผลิตได้ประมาณ 200 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 3 ของผลผลิตพืชผลทางการเกษตรของโลก นอกจากนั้นมันสำปะหลังยังเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญต่อความมั่นคงด้านอาหารของประเทศในเขตร้อน โดยเฉพาะประเทศต่างๆ ในทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกาใต้ สำหรับในทวีปเอเชีย ประเทศอินโดนีเซียและอินเดียยังคงมีการบริโภคมันสำปะหลังกันเป็นจำนวนมาก ปริมาณผลผลิตที่ได้ในแต่ละปีร้อยละ 60 ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ร้อยละ 27.5 ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ และร้อยละ 12.5 ใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ สำหรับประเทศไทย มันสำปะหลังนับเป็นพืชเศรษฐกิจเชิงพาณิชย์ที่สำคัญโดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตมันสำปะหลังมากเป็นอันดับที่ 3 ของโลก และเป็นประเทศผู้ส่งออกมันสำปะหลังอันดับ 1 ของโลก (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ปัจจุบันแม้มันสำปะหลังจะมีราคาที่สูงขึ้นแต่เกษตรกรก็มีปัญหาสำคัญคือ โรคใบด่างมันสำปะหลังทำให้ผลผลิตเสียหาย โรคใบด่างมันสำปะหลังเป็นโรคอุบัติใหม่ในประเทศไทยเริ่มระบาดเข้าไทยจากชายแดนเพื่อนบ้าน จนถึงปัจจุบันก็ไม่สามารถควบคุมการระบาดได้ และระบาดไปทั่วประเทศแล้ว แพร่ระบาดโดยท่อนพันธุ์ที่มีโรค และมีแมลงหิวข้าวยาสูบเป็นพาหะ ไม่มียารักษา ซึ่งผลผลิตหัวมันสดจะลดลงมากถึงร้อยละ 40-80 และยังไม่มียาพันธุ์ต้านทานที่เหมาะสม (บุญชัยและคณะ, 2566)

## วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความต้านทานของโรคใบด่างมันสำปะหลังและผลผลิตในประชากรลูกผสม  
มันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581

## การตรวจเอกสาร

### 1.ความเป็นมาของมันสำปะหลังในประเทศไทย

สันนิษฐานว่าเข้ามาในระยะเดียวกันกับการเข้าสู่ศรีลังกา และฟิลิปปินส์ คือ ประมาณ พ.ศ. 2329-2383 คาดว่าคงมีผู้นำเข้ามาจากมาลายูเข้ามาปลูกทางภาคใต้ ราวพ.ศ. 2329 ซึ่งตรงกับ สมัยรัชกาลที่ 1 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์เพราะคำว่าสำปะหลัง คล้ายกับคำในภาษาชาวตะวันตกซึ่ง เรียกมันสำปะหลังว่า สัมเปอ (Sampue) ซึ่งมีความหมายเหมือนคำในภาษามลายู ซึ่งแปลว่าพืชที่มี รากขยายใหญ่ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 จากรายงานเรื่องการปลูกมันสำปะหลังเพื่อใช้ทำแป้งใน จังหวัดสงขลา ในวารสารกสิกรรมเมื่อ พ.ศ. 2480 ระบุว่า มีการปลูกมันสำปะหลังทางภาคใต้ของไทยที่ จังหวัดสงขลาเป็นพื้นที่หลายพันไร่เพื่อผลิตแป้งมันสำปะหลังส่งออกไปจำหน่ายยังสิงคโปร์และ ปีนังก่อนส่งมาจำหน่ายที่กรุงเทพอีกต่อหนึ่ง

ปี พ.ศ. 2480 มีความพยายามของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่จะหามันสำปะหลังพันธุ์ดี มาคัดเลือกพันธุ์ โดยนายทวน คมกฤส ได้นำเข้าพันธุ์มันสำปะหลังจากประเทศฟิลิปปินส์และ มาเลเซีย มาปลูกเพื่อทำการศึกษาที่สถานีทดลองยางคองหงส์ อำเภอลาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แต่ไม่ พบรายงานผลการศึกษา

ปี พ.ศ.2505 มีการนำพันธุ์มันสำปะหลังจากอินโดนีเซียมาศึกษาที่สถานีทดลองยางบางเขน

ปี พ.ศ.2505-2507 มีการรวบรวมพันธุ์มันสำปะหลังมาปลูกที่สถานีทดลองยางในเขตพื้นที่ จังหวัดชลบุรีและระยอง

ปี พ.ศ.2508 มีการนำพันธุ์มันสำปะหลังมาจากหมู่เกาะ Virgin Island ในทะเลแคริบเบียน และพันธุ์มันสำปะหลังจากศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติมาศึกษาและรวบรวมพันธุ์ไว้ที่ศูนย์วิจัยพืช ไร่ระยอง นำโดย ดร.อำพล เสนาณรงค์ คุณศิริพงษ์ บุญหลง คุณโสภณ สันธิประมา ดร.เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ คุณชาญ ภิรพร คุณนิยม จันทนาคม คุณสมศักดิ์ ทองศรี Yoshiki Umemura และ Kazuo Kawano การ ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยช่วงแรกที่ปลูกในภาคใต้นั้นเป็น มันสำปะหลังชนิดหวานใช้ทำขนม ต่อมาจึงนำเข้าพันธุ์ชนิดขมสำหรับปลูกส่งโรงงานในภายหลัง โดยปลูกเป็นพืชแซมระหว่างแถวต้นยางพาราขนาดเล็กโดยเฉพาะที่จังหวัดสงขลา มีโรงงานผลิต แป้งมันและโรงงานทำสาकुส่งออกไปยังปีนังและสิงคโปร์แต่การปลูกมันสำปะหลังเป็นการค้าใน ภาคใต้นั้นค่อยๆหมดไปเพราะการปลูกแซมในระหว่างแถวต้นยางพาราและพืชยืนต้นอื่นๆนั้น เมื่อ ปลูกได้ 4-5 ปี ต้นยางพาราก็โตคลุมพื้นที่ทั้งหมดไม่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้อีกต่อไปจึงได้ย้าย แหล่งปลูกไปยังภาคตะวันออกที่จังหวัดชลบุรี และระยอง

ปี พ.ศ. 2491 ตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 การปลูกมันสำปะหลังเริ่มแพร่หลาย เมื่อมีการปลูกเป็นการค้าในภาคตะวันออกในจังหวัดชลบุรีและระยองเพราะในระยะนั้นประเทศญี่ปุ่นขาดวัตถุดิบและได้เริ่มสั่งซื้อแป้งมันสำปะหลังจากประเทศไทย ในขณะที่สภาพภูมิประเทศภาคตะวันออกของประเทศไทย คือ จังหวัดชลบุรีและระยอง มีสภาพพื้นที่เป็นที่ดอน ลักษณะเป็นเนินเขาลาดเอียงดินเป็นดินทรายไม่มีแม่น้ำใหญ่ที่จะทำการชลประทานได้ พื้นที่ดังกล่าวไม่เหมาะแก่การทำนาและพืชไร่ชนิดอื่นแต่มันสำปะหลังสามารถเจริญเติบโตได้ดี ชาวบ้านจึงเริ่มปลูกมันสำปะหลังกันปรากฏว่าการปลูกมันสำปะหลังให้ผลผลิตดีจนกลายเป็นอาชีพที่แพร่หลายอย่างรวดเร็วนอกจากญี่ปุ่นซึ่งเป็นลูกค้าประจำแล้วในเวลาต่อมาประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเพื่อนบ้านของไทยก็ได้สั่งแป้งมันสำปะหลังจากไทยจึงทำให้โรงงานแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นและทันสมัยขึ้นควบคู่ไปกับพื้นที่ปลูกที่ขยายออกไปมากยิ่งขึ้นซึ่งกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังทำให้มีการปลูกมันสำปะหลังเป็นการค้าในระยะแรกแต่อุตสาหกรรมแป้งเพื่อส่งออกมิได้มีการเปลี่ยนแปลงมากมาย เหมือนกับการส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์

ปี พ.ศ. 2499 เริ่มมีการใช้ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์โดยมีชาวเยอรมันทดลองนำเอาจีแป้งซึ่งเป็นผลผลิตพลอยได้จากการทำแป้งมันสำปะหลังไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ผลเป็นที่พอใจคุ้มกับราคาแต่จีแป้งซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการทำแป้งมันสำปะหลังมีไม่มากพอกับความต้องการของตลาดยุโรปจึงมีผู้ริเริ่มเอาหัวมันสำปะหลังสดมาหั่นเป็นชิ้นๆ นำมาตากแห้งและบดด้วยหินบดข้าวเป็นมันป่นปรากฏว่ามันป่นที่ได้จากการบดหัวมันสำปะหลังนี้เป็นที่นิยมของโรงงานอาหารสัตว์ในยุโรปอย่างมาก

ปี พ.ศ. 2500 ได้มีผู้นำเอากากมันสำปะหลังที่ทิ้งจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังมาผสมปนรวมกันเรียกว่า กากมันป่น (waste meal) เป็นสินค้าที่ขายดี

ปี พ.ศ. 2503-2504 ปรากฏว่ามีผู้ปลอมปนมันสำปะหลังปนกันมากขึ้นโดยผสมกับดิน ทราย แกลบ จีเลื่อยมาบดปนลงไปยังผู้ซื้อในยุโรปจึงหันมาซื้อมันเส้นแทน มันเส้นทำได้โดยนำหัวมันสำปะหลังสดมาไม่ป็นชิ้นๆ แล้วตากแดดให้แห้งระยนั้นชาวชลบุรีได้คิดเครื่องทำมันเส้นขึ้นแล้วการส่งมันเส้นออกจำหน่ายในยุโรปจึงดำเนินเรื่อยมา

ปี พ.ศ. 2510-2511 ได้มีบริษัทส่งเครื่องอัดเม็ดมาจากต่างประเทศเพื่อทำมันสำปะหลังอัดเม็ดโดยใช้มันเส้นเข้าเครื่องอัดออกมาเป็นแท่งเหมือนแท่งชอล์กเพื่อใช้ส่งออกขายแทนมันเส้นซึ่งมีน้ำหนักเบาเปลืองเนื้อที่บรรทุกในระวางเรือมากเสียค่าขนส่งสูงและต่อมาวิศวกรไทยได้สร้างเครื่องอัดเม็ดเลียนแบบของต่างประเทศเป็นผลสำเร็จและใช้ได้ทั้งราคาถูกว่าสั่งจากต่างประเทศ ปัจจุบันเครื่องอัดเม็ดในโรงงานมันสำปะหลังอัดเม็ดส่วนใหญ่เป็นเครื่องอัดเม็ดที่สร้างขึ้นในประเทศไทยความต้องการมันสำปะหลังอัดเม็ดในยุโรปเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังใน

จังหวัดชลบุรีและระยองมาแต่เดิมผลิตมันสำปะหลังไม่พอกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังจึงได้แผ่ขยายไปยังส่วนอื่นๆ ของประเทศอย่างรวดเร็วทั้งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ แต่พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ขยายไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทยช่วงแรกเพิ่มจาก 4 แสนไร่เศษในปี พ.ศ. 2503 เป็นมากกว่า 4 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2519 และมากกว่า 7 ล้านไร่ในปีพ.ศ. 2557 (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

## 2. ข้อมูลทางสัณฐานของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลัง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* (L.) Crantz อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae เป็นพืชล้มลุก (annual crop) ที่มีรากสะสมอาหาร อย่างไรก็ตามมันสำปะหลังสามารถขึ้นต้นข้ามปีหรือหลายปีได้หากไม่ทำการเก็บเกี่ยว สามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยการปักชำท่อนพันธุ์ และการใช้เมล็ด ในทางการเกษตรปกติจะใช้ท่อนพันธุ์ในการขยายพันธุ์

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมัน สำปะหลัง แยกเป็นส่วนๆ ดังนี้

2.1 ราก มันสำปะหลัง มีราก 2 ชนิด คือ รากจริงเป็นแบบรากฝอย และรากสะสมอาหาร ที่เรียกว่า “หัว” รากจริงเป็นระบบรากแบบ adventitious root system รากที่งอกจากท่อนพันธุ์ (cutting) สามารถงอกได้จาก 3 ส่วนคือ รากจากส่วนเนื้อเยื่อ root from cambium รากจากส่วนตา (root from bud) และรากจากส่วนรอยหลุดร่วงของใบ (root from leaf scar) ส่วนหัว (tuber) ของมันสำปะหลังคือส่วนรากที่ขยายใหญ่เพื่อสะสมอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ใน ส่วน parenchyma cell รากสะสมอาหารมีปริมาณแป้งประมาณ 15 – 40 % มีกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) หรือ กรดพรัสซิก (prussic acid) ซึ่งมีพิษ จะมียู่มากในส่วนเปลือกมากกว่าเนื้อของหัว หัวมันสำปะหลังเมื่อตัดตามขวางมี ส่วนประกอบ ดังนี้ 1.เปลือกชั้นนอก (periderm) เป็นชั้นของเซลล์ผิวชั้นนอก (epidermal cell) และชั้นของคอร์ก (cork layer) รวมกัน มีสีขาว หรือสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ หรือสีชมพู 2.เปลือกชั้นใน (cortical region) เป็นส่วนของคอร์เทกซ์ (cortex) และกลุ่มโฟลเอ็ม (phloem bundle) มีสีขาวย ความหนา 0.1-0.3 ซม. เปลือกชั้นนอกและเปลือกชั้นใน เรียกรวมกันว่า เปลือก (peel) 3.ส่วนแกนกลาง หรือส่วนสะสมแป้ง (central pith หรือ starchy flesh) มีสีขาวย เหลือง หรือสีชมพู ประกอบด้วยเซลล์พารენไคมา (parenchyma cell) กลุ่มท่อน้ำ (xylem bundle) และท่อน้ำยาง (latex tube)

2.2 ลำต้น มันสำปะหลังเป็นไม้เนื้อแข็ง ลำต้นตั้งตรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 ซม. สีของลำต้นแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ส่วนที่อยู่ใกล้ยอดมีสีเขียว ส่วนแก่ที่ต่ำลงมาอาจมีสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีน้ำตาล ความสูงของ ต้น 1-5 เมตร ขึ้นกับพันธุ์ โดยพันธุ์ที่ไม่แตกกิ่ง (unbranched) ต้นจะสูง ส่วนพันธุ์ที่แตกกิ่งต้นจะสูงน้อยกว่า การแตกกิ่งของมันสำปะหลังจะแตกออกเป็น 2 กิ่ง

(dichotomous branching) หรือ 3 กิ่ง (trichotomous branching) กิ่งที่แตกออกจากลำต้นหลักเรียกว่า กิ่งชุดแรก (primary branch) ส่วนกิ่งที่แตกออกจากกิ่งชุดแรก เรียกว่า กิ่งชุดที่สอง (secondary branch) บนลำต้นหรือกิ่งของมันสำปะหลังจะเห็นรอยหลุมร่องของก้านใบ เรียกว่า รอยแผลใบ (leaf scar) ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างก้านใบกับลำต้นหรือกิ่ง ระยะระหว่างรอยแผลใบ 2 รอยต่อกันเรียกว่าความยาวของซัน (storey length) ด้านบนเหนือรอยแผลใบจะมีตา (bud) ซึ่งจะงอกเป็นต้นใหม่เมื่อน้ำพอนพันธุ์ไปปลูก

2.3 ใบ เป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) การเกิดของใบจะหมุนเวียนรอบลำต้น (spiral) มีการจัดเรียงตัว (phyllotaxy) ก่อนข้างคงที่แน่นอนคือ 2/5 ก้านใบ (petiole) ต่อระหว่างลำต้นหรือกิ่งกับตัวแผ่นใบ ก้านใบ อาจมีสีเขียวหรือสีแดง ตัวใบหรือแผ่นใบ (lamina) จะเว้าเป็นหยักลึกเป็นแฉก (palmately lobe) จำนวนหยักมีตั้งแต่ 3-9 หยัก ที่โคนก้านใบติดกับลำต้นมีหูใบ (stipule) ใบมันสำปะหลัง มีรูปร่างหลายลักษณะ ใบอ่อนมีสีที่หลากหลาย และหูใบก็มีความแตกต่างกันไป ทำให้สามารถใช้ลักษณะของใบ สียอดอ่อน และลักษณะหูใบประกอบในการจำแนกพันธุ์ได้

2.4 ช่อดอก และดอก มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีช่อดอกเป็นแบบ panicle คือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ บนต้นเดียวกัน (monoecious plant) แต่แยกกันอยู่คนละดอกในช่อเดียวกัน ช่อดอกจะเกิดตรงปลายยอด ของลำต้นหรือกิ่ง หรืออาจเกิดตรงรอยต่อที่เกิดการแตกกิ่ง ดอกตัวผู้ (staminate flower) มักเกิดบริเวณส่วนปลายหรือยอดของช่อดอก มีก้านดอก (pedicel) กลีบรองดอก หรือกลีบเลี้ยง (sepal) 5 กลีบ แต่ไม่มีกลีบดอก (petal) ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ (stamen) 10 อัน แบ่งเป็น 2 วง ๆ ละ 5 อัน เกสรตัวผู้วงในมีก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) สั้นกว่าวงนอก ดอกตัวเมีย (pistillate flower) มีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ มักเกิดอยู่บริเวณส่วนโคนของช่อดอก ไม่มีกลีบดอก แต่มีกลีบรองดอกหรือกลีบเลี้ยง 5 กลีบ เช่นเดียวกับดอกตัวผู้ ตรงกลางจะเป็นเกสรตัวเมีย (pistil) รังไข่ (ovary) มี 3 carpel ภายในแต่ละ carpel มีไข่ (ovule) อยู่ 1 ใบ ในช่อดอกเดียวกันดอกตัวเมียจะบาน ก่อนดอกตัวผู้ 7-10 วัน การบานของดอกตัวผู้และดอกตัวเมียจะบานในเวลา 11.30-12.30 น.

2.5 ผล และเมล็ด หลังการผสมเกสรแล้ว รังไข่ก็จะเจริญเติบโตขยายใหญ่กลายเป็นผลแบบ capsule ขนาดโตเต็มที่เมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ยาว 1-1.5 ซม. ภายในมี 3 ช่อง แต่ละช่องมีเมล็ด 1 เมล็ด รูปร่างยาวรี มีสีน้ำตาล และมีลายดำ เมื่อแก่จะแตกติดเมล็ดกระเด็นออกไป

### 3.ประโยชน์จากมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนทั้งในครัวเรือนและในภาคอุตสาหกรรม โดยสามารถสรุปประโยชน์จากมันสำปะหลังได้ 2 กลุ่ม คือ

#### 3.1 การใช้บริโภคโดยตรงแยกตามส่วนต่างๆของมันสำปะหลัง

(1) หัวสด ใช้เป็นอาหารมนุษย์ โดยรับประทานสด ต้ม นึ่ง ย่าง อบ เชื่อม ทำเป็นแป้งแล้วแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนนำมาฝานเป็นแผ่นบางๆ แล้วทอดใช้เป็นอาหารสัตว์ ทั้งที่เป็นหัวสด กากที่เหลือจากการทำแป้งเปลือกของหัว

(2) ใบ ใช้เป็นอาหารมนุษย์ รับประทานสด ต้มจิ้มน้ำพริก นำมาแกง ใช้เป็นอาหารสัตว์ ในรูปใบสด ตากแห้งป่นผสมกับอาหารชั้นเลี้ยงสัตว์ และเป็น อาหารผสม

(3) ลำต้น ใช้ทำเป็นท่อนพันธุ์ นำไปปลูกได้ ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยตัดส่วนยอดผสมกับใบสดใช้เลี้ยงสัตว์เลี้ยงเอื้อง ตากแห้งเป็นอาหารหยาบ

(4) เมล็ด ใช้สกัดน้ำมันที่มีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาได้

3.2 การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลักได้ 3 ชนิด คือ

(1) มันเส้น (Tapioca chips) เป็นผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังที่ถือได้ว่าเป็นการแปรรูปที่ใกล้เคียงเกษตรกรรมมากที่สุด เพราะเมื่อเก็บเกี่ยวหัวมันสดแล้วจะนำส่งลานมันเกษตรกรรมบางรายมีลานมันเป็นของตัวเองจึงสามารถแปรรูปโดยใช้เครื่องคัดหัวมันเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปตากบนลานซีเมนต์เมื่อแห้งดีแล้วก็ทำการเก็บเพื่อส่งขายเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ หรืออุตสาหกรรมมันอัดเม็ดต่อไป

(2) มันอัดเม็ด (Tapioca pellets) เป็นผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังที่ได้จากการอัดมันเส้นโดยใช้เครื่องอัดภายใต้สภาวะความร้อนและความดัน หลังจากอัดแล้วจะมีลักษณะเป็นท่อนยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ความชื้นประมาณร้อยละ 14 มันอัดเม็ดมักส่งออกไปยังต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอาหารสัตว์เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูงเหมาะสำหรับใช้เป็นแหล่งอาหารให้พลังงานของสัตว์ทั้งนี้มันเส้นและมันอัดเม็ดยังสามารถนำมาผลิตแอลกอฮอล์ เพื่อใช้สำหรับการผลิตสุรา และขามาเชื้อโรครวมถึงเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล

(3) แป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก แป้งมันสำปะหลังจึงถือได้ว่าเป็น “แป้งไทย” เป็นแป้งของคนไทย เนื่องจากคนไทยสามารถผลิตได้มากที่สุด มีคุณภาพสูง และราคาถูกที่สุด โดยแป้งมันสำปะหลังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และในทางอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม แป้งมันสำปะหลังสามารถนำมาใช้ได้ทั้งในรูปของ แป้งแท้ๆ และแป้งดัดแปร (Modified starch) เช่น ใช้แป้งมันสำปะหลังประกอบอาหารโดยตรง ผลิตอาหารเด็ก ขนมปัง บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ก๋วยเตี๋ยว วุ้นเส้น สาหร่าย ซอสปรุงรสต่างๆ รวมถึงใช้เป็นสารให้ ความหวานในเครื่องดื่ม สารให้ความหวาน เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำเชื่อมฟรุทโตส และใช้แทนซูโครสในผลไม้กระป๋อง แยม และอื่นๆ อุตสาหกรรมสิ่งทอ ใช้เคลือบเส้นใยของผ้า เพื่อให้ไม่มีขนเวลาทอ ทำให้เส้นใยแข็งแรง ทนต่อแรง



เสียดสีระหว่างท่อ อุตสาหกรรมกระดาษ ใช้ในขั้นตอนการบดเยื่อกระดาษก่อนทำเป็นแผ่น เพื่อให้กระดาษมีความเหนียว และใช้ในขั้นตอนการรีดและขัดมันหน้ากระดาษรวมทั้งใช้เป็นตัวยึดและเพิ่มความหนา ของกระดาษบางประเภท เช่น กระดาษปฏิทิน กระดาษกล่อง อุตสาหกรรมกาว เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตกาว อุตสาหกรรมไม้อัด ใช้ผสมกาวซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตไม้อัด โดยคุณภาพความแข็งแรงทนทานของไม้อัดขึ้นอยู่กับกาวเป็นสำคัญ ยารักษาโรค ใช้เป็นตัวเจือจางในยาประเภทแคปซูล ผงชูรสและไลซีนเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตผงชูรสและไลซีน อุตสาหกรรมกรรมมะนาว ผลิตภัณฑ์มะนาว ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เช่น น้ำอัดลม น้ำผลไม้กระป๋องเครื่องดื่มชูกำลัง และใช้ในอุตสาหกรรมยา เช่น วิตามินซี อุตสาหกรรมพลังงานทดแทน ใช้แป้งมันสำปะหลังในการผลิตเอทานอลเพื่อเป็นส่วนผสมในการผลิตแก๊สโซฮอล์ (สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561)

#### 4. โรคใบด่างมันสำปะหลัง

โรคใบด่างมันสำปะหลัง หรือ Cassava mosaic disease (CMD) เกิดจากเชื้อไวรัส *Cassava mosaic virus* จัดอยู่ในสกุล *Begomovirus* วงศ์ *Geminiviridae* (Brown et al., 2015) เป็นไวรัสสาเหตุโรคพืชที่สร้างความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจหลายชนิด (Legg et al., 2006) วิธีการควบคุมโรคใบด่างมันสำปะหลังมีประสิทธิภาพสูงคือการใช้พันธุ์ต้านทาน (Disease resistance cultivars) (Thresh and Cooter, 2005)

##### 4.1 การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง

การแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังเกิดได้จากการนำท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่เป็นโรคมาปลูกทำให้ต้นมันสำปะหลังที่ออกมาใหม่โรค ประกอบกับในแปลงปลูกในสำปะหลังมีแมลงห้ำขาวยาสูบเป็นพาหะที่ดูดกินน้ำเลี้ยงต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคไปสู่ต้นมันสำปะหลังปกติ จึงทำให้ต้นปกติเป็นโรค

##### 4.2 ลักษณะการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลัง

ลักษณะการเกิดโรคที่มีเชื้อไวรัสติดมากับท่อนพันธุ์

จะเกิดขึ้นเป็นแหล่ง ๆ ตามที่ท่อนพันธุ์นั้นปลูกอยู่ในแปลงโดยทั่วไปแล้วถ้าหากเป็นการติดเชื้อที่ติดมากับท่อนพันธุ์จะแสดงอาการใบด่างทั้งต้น ส่วนต้นมันสำปะหลังจะมีลักษณะแฉะแกร็นหรือต้นจะเตี้ยกว่ามันสำปะหลังปกติ แต่บริเวณลำต้นจะไม่แสดงอาการของโรคให้เห็นอาการบนยอดหรือส่วนที่งอกใหม่ จะแสดงอาการใบด่างสีเขียวเข้มสลับเขียวอ่อน หรือสีเขียวสลับสีเหลืองใบหงิกงอ และเสียวรูปทรงตั้งแต่เริ่มงอก อาการบนใบแก่และลำต้น ใบมันสำปะหลังที่ถดถอยมาจาก

ไปยอดจะแสดงอาการอาการต่างหรือเหลืองสลับเขียวเข้ม ซึ่งอาการใบต่างจะเห็นได้ชัดทุกใบทั่วทั้งลำต้น และต้นมันที่เป็นโรคจะแคระแกร็นกว่าต้นมันปกติ



ภาพที่ 1 ยอดและใบที่เกิดใหม่จากท่อนพันธุ์ที่ติดโรคใบด่างมันสำปะหลัง0



ภาพที่ 2 ใบมันสำปะหลังที่แสดงอาการใบด่างจากท่อนพันธุ์ในมันสำปะหลังที่มีอายุมาก

ลักษณะการเกิดโรคที่มีแมลงหีวขาวยาสูบเป็นพาหะ

เป็นการแพร่ดูกลมาจากจุดที่มีต้นเป็นโรคออกไปเป็นบริเวณกว้าง หรือถ้าหากแมลงหีวขาวยาสูบบินมากจากแปลงข้างเคียงก็มักจะเกิดการแพร่จากขอบแปลงเข้าสู่กลางแปลงหากมันสำปะหลังได้รับเชื้อช่วงอายุน้อย หรือ 1-2 เดือน จะเห็นอาการต่างในใบล่างคล้ายกับที่เกิดโรคจากท่อนพันธุ์ แต่ถ้าหากติดในระยะ 5-6 เดือน หรือลงหัวแล้ว อาการมักจะเห็นแค่ส่วนยอดและใบล่างถัดลงมาจากยอด จะไม่พบควาการใบด่างทั่วทั้งต้น ส่วนต้นมันสำปะหลังจะมีลักษณะแคระแกร็นหรือต้นจะเตี้ยกว่ามันสำปะหลังปกติ บริเวณลำต้นจะไม่แสดงอาการของโรคให้เห็น



ภาพที่ 3 การพัฒนาการของโรคใบด่างที่ถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหริ่งขาวยาสูบบริเวณยอด



ภาพที่ 4 การพัฒนาการของโรคใบด่างที่ถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหริ่งขาวยาสูบในต้นมันสำปะหลังที่อายุมาก

(กรมวิชาการเกษตร, 2564)

#### 4.3 สถานการณ์ปัจจุบันของโรคใบด่างมันสำปะหลังในประเทศไทย

พื้นที่ระบาด 30 จังหวัด (กำแพงเพชร ตาก พิจิตร นครสวรรค์ สุโขทัย อุทัยธานี กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สุรินทร์ หนองคาย อุบลราชธานี ชัยนาท ลพบุรี จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรีปราจีนบุรี ระยอง สระแก้ว กาญจนบุรี เพชรบุรี และราชบุรี) จำนวน 173,676 ไร่ การระบาดลดลง 4,471 ไร่ จากปี 2566 (ศูนย์ติดตามและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2567)

## 5. พันธุ์มันสำปะหลัง

### 5.1 พันธุ์ห้วยบง 80

เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ระยอง และพันธุ์เกษตรศาสตร์ มีลักษณะทั่วไป คือ ยอดอ่อนสีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียวอมแดง ลำต้นสีเขียวเงิน เปลือกหัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อหัวสีขาว มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 27.34.9% ผลผลิตหัวสด 4.9-5.5 ตัน/ไร่ (วิจารณ์ และคณะ, ) และมีอัตราการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลัง 74.93 % (Thailand Tapioca Development Institute, 2023)

### 5.2 พันธุ์ห้วยบง 90

เป็นพันธุ์ที่ได้มาจากการผสมเปิด ลักษณะต้นค่อนข้างตั้งตรง ไม่แตกกิ่ง จำนวนลำต้น 2 ลำต่อต้น ความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากกว่า 250 เซนติเมตร ลำต้นสีเขียวเงิน การเจริญเติบโตทางลำต้นแบบเส้นตรงลักษณะใบ ยอดอ่อนสีเขียวอมน้ำตาล ไม่มีขนที่ยอดอ่อน แผ่นใบกลางรูปใบหอกเส้นกลางใบสีเขียวอมแดง ก้านใบสีเขียวอมแดง จำนวนแฉกบนแผ่นใบเฉลี่ย 7 แฉก (กรมวิชาการเกษตร, 2561) และมีอัตราการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลัง 74.98 % (Thailand Tapioca Development Institute, 2023)

### 5.3 พันธุ์ IITA-TMS-IBA980581

เป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับสูงมาก นำเข้ามาจากสถาบันวิจัยการเกษตรเขตร้อน นานาชาติ ประเทศไนจีเรีย (International Institute of tropical Agriculture : IITA) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,461 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะทรงต้นตั้งตรงแผ่ขยายเล็กน้อย ความสูงต้นเฉลี่ย 201-205 เซนติเมตร แตกกิ่งต่ำระดับ 1 ลำต้นเขียวอมน้ำตาล มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบตั้งตรง (straight) ลักษณะการลงหัวผสมทั้งสองอย่าง (irregular) ไม่มีรอยคอดที่หัวรูปทรงกรวย มีขี้ที่หัว หลุดง่าย เนื้อหัวสีขาว ผิวนอกของหัวเรียบ สีเปลือกหัว สีน้ำตาลทอง (มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, 2566)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ตัวอย่างลูกผสมมันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลอง
  - 1.1 ลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ หัวยง 80 x IITA-TMS-IBA980581
  - 1.2 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ หัวยง 80 หัวยง 90 และ IITA-TMS-IBA980581
2. อุปกรณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง
  - 2.1 ไทอะมีโทแชม อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
  - 2.2 ซิงค์ซัลเฟต อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
3. อุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูล
  - 3.1 ตารางที่ระบุตำแหน่งและพันธุ์ของต้นมันสำปะหลัง
  - 3.2 คลิปบอร์ด
  - 3.3 ดินสอ

### วิธีการ

#### 1. การปลูก

ทำการปลูกลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ หัวยง 80 x IITA-TMS-IBA980581 และ พันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หัวยง 80 พันธุ์หัวยง 90 และพันธุ์ IITA-TMS-IBA980581 ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยไทอะมีโทแชมและซิงค์ซัลเฟต แช่ท่อนพันธุ์เป็นเวลา 10 นาที ปลูกแบบแถวเดี่ยวระยะปลูก 1 x 1 เมตร ขนาดแปลงย่อย 1 x 5 เมตร ใช้ท่อนพันธุ์ที่เป็น โรคใบด่างมันสำปะหลังปลูกรอบแปลงทดลอง เพื่อเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรค (spreader row)

#### 2. การเก็บข้อมูล

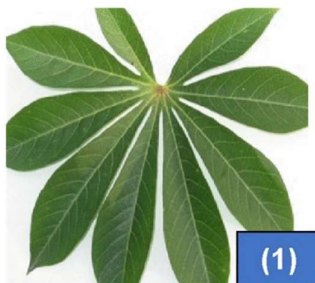
เก็บข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลัง จำนวน 3 ครั้ง คือ ช่วงที่มันสำปะหลังมีอายุ 3, 6, และ 9 เดือนหลังปลูก

เก็บข้อมูลผลผลิตที่มันสำปะหลังมีอายุ 10 เดือนหลังปลูก

วิธีการประเมินระดับความรุนแรงของโรค จะแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

### 1.) ระดับที่ 1

ไม่พบอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลังทั่วทั้งต้นมันสำปะหลังมีสุขภาพดี (Terry, 1976)



ภาพที่ 5 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 1

### 2.) ระดับที่ 2

พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง โดยจะพบรูปแบบ Chlorotic ทั่วทั้งแผ่นใบ อาจมีลักษณะการบิดเบี้ยวที่บริเวณใบเพียงเล็กน้อยที่บริเวณของฐานแผ่นใบ โดยส่วนที่เหลือของแผ่นใบปรากฏเป็นสีเขียวและมีสุขภาพดี (Terry, 1976)



ภาพที่ 6 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 2

### 3.) ระดับที่ 3

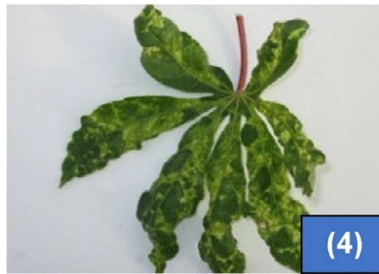
พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง ทั่วทั้งใบ พบลักษณะการบิดเบี้ยวที่บริเวณใบ ซึ่งเกิดขึ้น 1 ใน 3 ของบริเวณแผ่นใบและใบมีลักษณะแคบลง (Terry, 1976)



ภาพที่ 7 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 3

#### 4.) ระดับที่ 4

พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง ที่รุนแรง พบลักษณะการบิดเบี้ยวที่บริเวณใบซึ่งเกิด 2 ใน 3 ของบริเวณแผ่น ใบ และใบมีขนาดใบลดลงกว่า ปกติ (Terry, 1976)



ภาพที่ 8 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 4

#### 5.) ระดับที่ 5

พบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังที่รุนแรง พบลักษณะการบิดเบี้ยวที่บริเวณใบซึ่งเกิด 4 ใน 5 หรือมากกว่านั้น ใบมีลักษณะบิดเบี้ยว ผิดรูป และขนาดใบลดลงอย่างรุนแรง (Terry, 1976)



ภาพที่ 9 ความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังระดับที่ 5

### 3.การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณหาค่า Disease severity จากสูตร

$$\text{Disease severity} = \frac{\text{ผลรวม(ระดับความรุนแรงของโรค} \times \text{จำนวนพืชที่แสดงอาการของโรค)}}{\text{จำนวนพืชทั้งหมด} \times \text{ระดับความรุนแรงของโรคสูงสุด}}$$

คำนวณหาค่า Disease incident จากสูตร

$$\text{Disease incident} = \frac{\text{จำนวนพืชที่เป็นโรค}}{\text{จำนวนพืชทั้งหมด}} \times 100$$

## สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

### 1. สถานที่การทําวิจัย

สถานีวิจัยเขานางรอง อำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

### 2. ระยะเวลาการทําวิจัย

เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2566 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2567

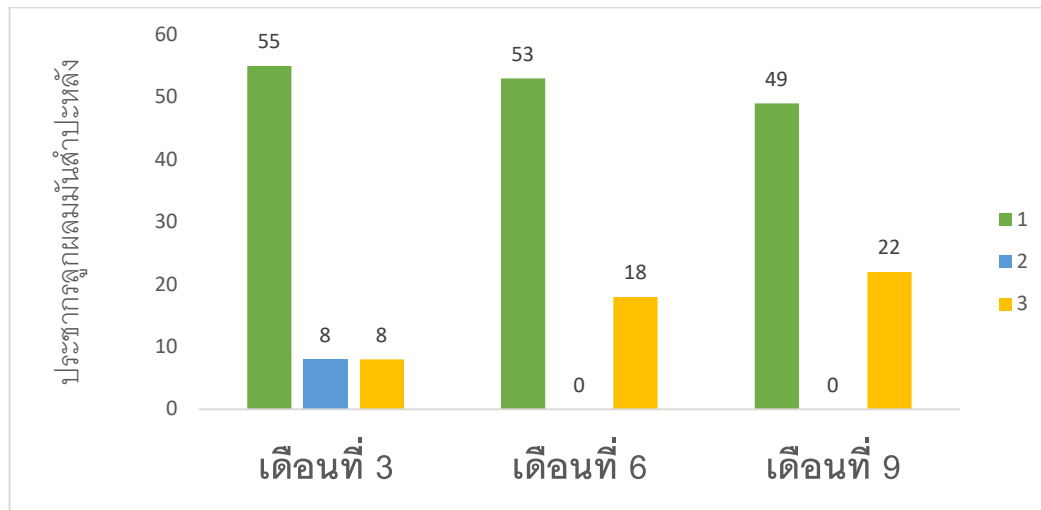


## ผลและวิจารณ์

ในการทดลองครั้งนี้เกิดขึ้นที่สถานีวิจัยเขาคันทรง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยปลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ ห้วยบง 80 x IITA-TMS-IBA980581 จำนวนทั้งหมด 76 สายพันธุ์ ปลูกแบบแถวเดี่ยว จำนวน 5 ต้นต่อแถว จากตารางที่ 1 และภาพที่ 10 อธิบายถึงระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังที่พบในลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 ที่อายุ 3 เดือนพบว่า มีลูกผสมมันสำปะหลัง 55 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 1 คือ ไม่แสดงอาการของโรค 8 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 2 คือแสดงอาการด่างเล็กน้อยบนแผ่นใบ 8 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 3 คือแสดงอาการด่างเต็มบนแผ่นใบ และใบเริ่มม้วน ลดรูป ที่อายุ 6 เดือนพบว่า มีลูกผสมมันสำปะหลัง 53 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 1 และ 18 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 3 ที่อายุ 9 เดือนพบว่า มีลูกผสมมันสำปะหลัง 49 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 1 และ 22 สายพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังเท่ากับ 3

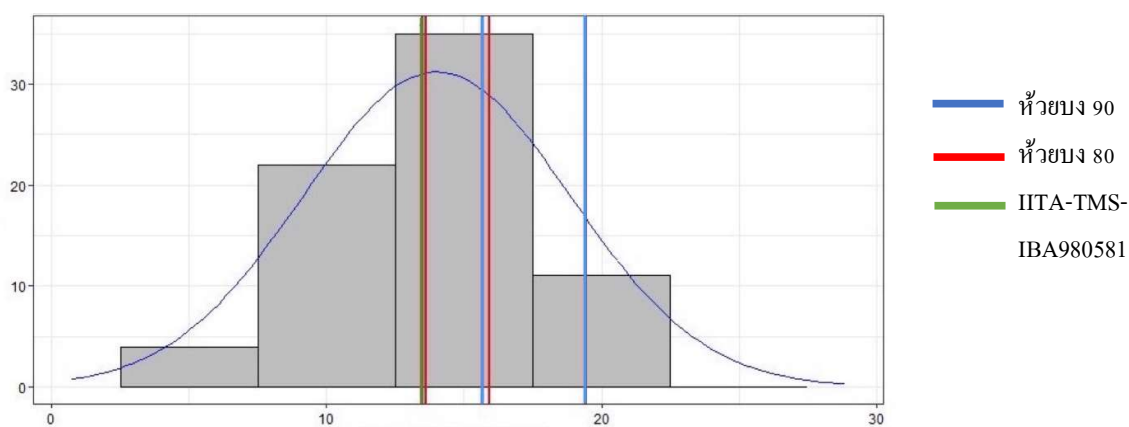
**ตารางที่ 1** ระดับความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังที่พบในลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581

| ระดับความรุนแรง | จำนวนสายพันธุ์ในเดือนที่ 3 | จำนวนสายพันธุ์ในเดือนที่ 6 | จำนวนสายพันธุ์ในเดือนที่ 9 |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1               | 55                         | 53                         | 49                         |
| 2               | 8                          | 0                          | 0                          |
| 3               | 8                          | 18                         | 22                         |



ภาพที่ 10 การกระจายตัวของความรุนแรงโรคใบด่างมันสำปะหลังในลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง80 และ IITA-TMS-IBA980581

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 10 แสดงให้เห็นว่าประชากรลูกผสมมันสำปะหลังมีการติดโรคใบด่างมันสำปะหลังในช่วงอายุ 3 เดือนแรกเนื่องจากแมลงหีวขาวยาสูบมีจำนวนมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม (Saokham et al., 2021) ซึ่งทำให้เกิดการแพร่กระจายของแมลงหีวขาวยาสูบเข้ามาในพื้นที่ปลูกส่งผลให้เกิดการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังในช่วงแรก หลังจากนั้นในช่วงเดือนที่ 6 และ 9 ประชากรลูกผสมมันสำปะหลังมีการติดโรคใบด่างมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเกิดจากแมลงหีวขาวยาสูบที่แพร่พันธุ์ได้เคลื่อนที่ภายในพื้นที่ปลูกหลังจากได้รับไวรัสจากต้นมันสำปะหลังที่ติดโรคใบด่างมันสำปะหลัง



ภาพที่ 11 การกระจายตัวของผลผลิตในประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง80 และ IITA-TMS-IBA980581

จากภาพที่ 11 พบว่ามีประชากรลูกผสมมันสำปะหลังบางสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพ่อแม่พันธุ์ เนื่องจากประชากรลูกผสมมีการกระจายตัว และพันธุ์ห้วยบง 80 มีอัตราการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลัง 74.93% (Thailand Tapioca Development Institute, 2023) และพบการติดโรคใบด่างมันสำปะหลัง ระดับ 3 ในแปลงทดลองส่งผลให้ผลผลิตลดลงจึงมีประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 บางสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าต้นพ่อแม่พันธุ์

ตารางที่ 2 ประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์หัวยบง 80 และ

IITA-TMS-IBA980581 จำนวน 12 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง

| line          | Fresh root          |                | Disease severity |       |          |
|---------------|---------------------|----------------|------------------|-------|----------|
|               | yield               | Group          |                  |       |          |
|               | weight<br>(kg/plot) |                | 3 MPA            | 6 MPA | 9 MPA    |
| MKUC-63-48-13 | 31.10               | K              | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-68 | 28.00               | JK             | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-10 | 22.30               | CDEFGHIJ       | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-41 | 21.50               | HIJK           | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-65 | 19.70               | CDEFGHIJK      | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-40 | 19.00               | EGIJK          | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-18 | 18.00               | DEFGHIJK       | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-45 | 18.00               | 0ABCDEFGHI     | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-69 | 16.50               | BDEFGHI        | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-16 | 15.20               | 67890ABCDEFGHI | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-39 | 15.00               | 67890ABCDEFGHI | 1                | 1     | 1        |
| MKUC-63-48-37 | 14.70               | 67890ABCDEFGHI | 1                | 1     | 1        |
| mean          | 14.00               |                | 1.37             | 1.56  | 1.68     |
| F-Test        | *                   |                | ns               | **    | **       |
| CV            | 18.547              | 31.28          | 3.07             | 3.07  | 1.54e-14 |

หมายเหตุ: \* แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเชื่อมั่นเท่ากับ 95%

\*\* แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากตารางที่ 2 ได้คัดเลือกประชากรลูกผสมมันสำปะหลัง 15 เปอร์เซนต์ จากประชากรลูกผสมมันสำปะหลังทั้งหมด ได้จำนวน 12 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังเพื่อปลูกในแปลงคัดเลือกพันธุ์ปีที่ 3 ต่อไป

## สรุป

ประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 จำนวน 49 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง และ 22 สายพันธุ์ที่ไม่ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง

คัดเลือกประชากรลูกผสมมันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ IITA-TMS-IBA980581 จำนวน 12 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังเพื่อปลูกในแปลงคัดเลือกพันธุ์ปีที่ 3 ต่อไป

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. คู่มือการวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังเบื้องต้น. 2560 แหล่งที่มา  
<https://www.doa.go.th/plprotect/wp-20> ตุลาคม 2567
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์. 2564. พันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังชุดแรกในประเทศไทย.  
 มูลนิธิพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- บุญชัย ศรีชัยขงพานิช, รพีทัศน์ อุ่นจิตตพันธ์. 2566 การแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง.  
 แหล่งที่มา <https://www.thaipbs.or.th/news/content/330852>, 21 ตุลาคม 2567
- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2558 ความสำคัญของมันสำปะหลัง. แหล่งที่มา  
<https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17872>, 8 ตุลาคม 2567
- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2558 ความเป็นมาของมันสำปะหลังในประเทศไทย.  
 แหล่งที่มา มันสำปะหลัง : ความเป็นมาของมันสำปะหลังในประเทศไทย – Kasetsart  
 University Research and Development Institute (ku.ac.th), 16 ตุลาคม 2567
- สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2561 มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์  
 แหล่งที่มา IR44.pdf (dss.go.th), 21 ตุลาคม 2567
- Brown, J.K., F.M. Zerbini, J. Navas-Castillo, E. Moriones, R. Ramos-Sobrinho, J.C.F. Silva, E.  
 Fial-lo-Olivé, R.W. Briddon, C. Hernández-Zepeda, A. Idris, V.G. Malathi, D.P. Martin,  
 R.Rivera-Bustamante, S. Ueda and A. Varsani. 2015. **Revision of Begomovirus taxonomy  
 based on pairwise sequence comparisons.** VIROLOGY DIVISION NEWS. Arch Virol  
 (2015) 160:1593-1619.
- Legg, J.P., B. Owor, P. Sseruwagi and J. Ndunguru. 2006. **Cassava mosaic virus disease in East  
 and Central Africa: epidemiology and management of a regional pandemic.** Adv. Virus  
 Res.67:355-418
- Saokham, K., Hemniam, N., Roekwan, S., Hunsawattanakul, S., Thawinampan, J., and Siriwan, W.  
 Survey and molecular detection of Sri Lankan cassava mosaic virus in Thailand. **Plos  
 One.** 16 (10): e0252846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252846>

- Terry, E.R. 1976. **Description and evaluation of cassava mosaic disease in Africa.** *In* The International Exchange and Testing of Cassava Germ Plasm in Africa: Proceedings of an Interdisciplinary Workshop held at IITA, 17–21 November 1975, pp. 53-54.
- Thailand Tapioca Development Institute. 2023. **The evaluation of the IITA and CIAT clones and progress on Thai CMD resistant breeding.** Available Source:  
<https://cassavadiseasesolutionsasia.net/wp-content/uploads/2023/10/1-the-evaluation-of-the-iita-and-ciat-clones-and-progress-on-thai-cmd-resistant-breeding-1.pdf> ,October 21 2024
- Thresh, J.M. and R.J. Cooter. 2005. **Strategies for controlling cassava mosaic virus disease in Africa.** Plant Pathol. 54: 587-614

## ภาคผนวก

**ตารางผนวกที่ 1** ผลผลิตและความรุนแรงของโรคใบด่างมันสำปะหลังในประชากรลูกผสมระหว่างพันธุ์ห้วยบง 80 และ และ IITA-TMSIBA980581

| line          | Fresh root<br>yield weight<br>(kg/plot) | Disease severity |       |       |
|---------------|-----------------------------------------|------------------|-------|-------|
|               |                                         | 3 MPA            | 6 MPA | 9 MPA |
| MKUC-63-48-1  | 14.0                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-2  | 14.8                                    | 2                | 2.5   | 2.5   |
| MKUC-63-48-3  | 13.0                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-5  | 8.8                                     | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-6  | 10.5                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-8  | 10.5                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-9  | 10.0                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-10 | 22.3                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-11 | 11.7                                    | 2                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-12 | 10.0                                    | 2.5              | 3     | 1     |
| MKUC-63-48-13 | 31.6                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-14 | 14.8                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-15 | 12.5                                    | 2.25             | 2.75  | 3     |
| MKUC-63-48-16 | 15.2                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-17 | 7.6                                     | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-18 | 18.0                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-19 | 13.0                                    | 2.5              | 2.5   | 3     |
| MKUC-63-48-20 | 11.8                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-21 | 12.0                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-22 | 16.3                                    | 2                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-24 | 15.0                                    | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-25 | 13.3                                    | 1                | 1     | 1     |



| line          | Fresh root                | Disease severity |       |       |
|---------------|---------------------------|------------------|-------|-------|
|               | yield weight<br>(kg/plot) | 3 MPA            | 6 MPA | 9 MPA |
| MKUC-63-48-26 | 14.5                      | 2                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-27 | 3.5                       | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-28 | 15.0                      | 1                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-29 | 6.0                       | 2                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-30 | 14.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-31 | 15.0                      | 1                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-32 | 16.7                      | 2                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-33 | 10.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-34 | 14.7                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-35 | 10.4                      | 3                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-36 | 15.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-37 | 19.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-38 | 21.5                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-39 | 13.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-40 | 16.7                      | 1                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-41 | 19.8                      | 3                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-42 | 18.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-43 | 14.3                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-44 | 14.6                      | 2                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-45 | 13.8                      | 3                | 3     | 1     |
| MKUC-63-48-46 | 10.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-47 | 12.0                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-48 | 13.4                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-49 | 12.8                      | 2.5              | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-50 | 10.5                      | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-51 | 5.0                       | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-52 | 17.0                      | 1                | 1     | 1     |

| line          | Fresh root   | Disease severity |       |       |
|---------------|--------------|------------------|-------|-------|
|               | yield weight |                  |       |       |
|               | (kg/plot)    | 3 MPA            | 6 MPA | 9 MPA |
| MKUC-63-48-53 | 16.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-54 | 7.0          | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-55 | 10.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-56 | 17.7         | 2                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-59 | 11.3         | 1                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-60 | 13.3         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-61 | 13.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-62 | 19.7         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-63 | 16.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-64 | 12.0         | 1                | 1     | 3     |
| MKUC-63-48-65 | 28.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-66 | 16.5         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-67 | 15.6         | 1                | 3     | 1     |
| MKUC-63-48-68 | 12.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-69 | 15.0         | 1                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-70 | 19.0         | 3                | 3     | 3     |
| MKUC-63-48-71 | 11.3         | 1                | 3     | 1     |
| MKUC-63-48-72 | 14.2         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-73 | 16.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-74 | 7.0          | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-75 | 10.0         | 1                | 1     | 1     |
| MKUC-63-48-76 | 17.7         | 1                | 1     | 1     |

### ประวัติการศึกษาและการทำงาน

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ชื่อ-นามสกุล                   | จิตภา จอมทอง                   |
| วัน เดือน ปี เกิด              | 20 กันยายน พ.ศ.2545            |
| สถานที่เกิด                    | จังหวัดสุราษฎร์ธานี            |
| ประวัติการศึกษา                | มัธยมศึกษา โรงเรียนพนพนพิทยาคม |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน   | -                              |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | -                              |
| ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ | -                              |
| ทุนการศึกษาที่ได้รับ           | -                              |