



ปัญหาพิเศษ

การประเมินระดับความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์

Evaluation of Five Cassava Commercial Varieties for
Cassava Mosaic Disease Tolerance

นาย วันเสด็จ โรจนรัตน์

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

..... วิทยาศาสตร์เกษตร

..... ฟิสิกส์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินระดับความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์

Evaluation of Five Cassava Commercial Varieties for Cassava Mosaic Disease Tolerance

นามผู้วิจัย นาย วันเสด็จ โรจนรัตน์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจินต์ เจนวิวัฒน์, วท.ศ.)

หัวหน้าภาควิชา

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชาดิ พรหมโชติ, Ph.D.)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประเมินระดับความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์

Evaluation of Five Cassava Commercial Varieties for Cassava Mosaic Disease Tolerance

โดย

นาย วันเสด็จ โรจนรัตน์

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

วันเสด็จ โจนรัตน์ พ.ศ. 2565: การประเมินระดับความทนทานต่อโรคใบด่างมัน
สำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร
ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D. 37 หน้า

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับความทนทานของโรคใบด่างมันสำปะหลังพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 1 พันธุ์ระยอง 72 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60 และ สายพันธุ์ CMR-89 โดยมีระยะระหว่างร่อง 1 เมตร และระยะระหว่างต้น 0.8 เมตร หน่วยทดลองขนาด 14 ตร.ม แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ ปลูกทดลองที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีการประเมินระดับความรุนแรงของโรค ซึ่งประเมินในทุกเดือนหลังปลูกได้ 1 เดือน จนถึงอายุการ 7 เดือน ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงออกเป็น 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่แสดงอาการของโรค (highly resistant) ระดับ 2 แสดงอาการต่างเล็กน้อยบนแผ่นใบ (moderately resistant) ระดับ 3 แสดงอาการต่างเต็มบนแผ่นใบและใบเริ่มม้วนลดรูป (tolerant) ระดับ 4 แสดงอาการต่างทั่วทั้งใบ ใบบิดม้วนงอ เริ่มลดรูป (susceptible) ระดับ 5 แสดงอาการใบบิดม้วนงอ ใบลดรูปอย่างรุนแรง (highly susceptible) และนำข้อมูลมาคำนวณค่าดัชนีการเกิดโรค (disease index) จากระดับความรุนแรงโรค หลังจากการเก็บเกี่ยวมีการวัดน้ำหนักผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งในแต่ละพันธุ์มาเปรียบเทียบข้อมูล จากการทดลองลักษณะดัชนีการเกิดโรคจะเห็นได้ว่าพันธุ์ห้วยบง 60 มีความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังได้มากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์การค้าพันธุ์อื่นๆ ที่นำมาปลูกทดลองด้วยกัน ผลผลิตหัวสดและปริมาณพันธุ์ห้วยบง 60 ให้ผลผลิตหัวสด 5,116.67 กิโลกรัม และปริมาณแป้ง 1,228 กิโลกรัม

วัน ๒๕๖๕

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

๖ / ๐๓ / ๒๕๖๕

ABSTRACT

Wansadet Rotchanarat. 2022: Evaluation of Five Cassava Commercial Varieties for Cassava Mosaic Disease Tolerance. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor Piya Kittipadakul, Ph.D. 37 pages.

The purpose of this experiment was to evaluate five cassava commercial varieties for cassava mosaic disease tolerance : Rayong 1, Rayong 72, Kasetsart 50, HuaiBong 60 and CMR-89, The experimental unit size was 14 m² with spacings of 1 x 0.8 m. using Randomized Complete Block Design (RCBD). The experimental was established at SoengSang District, Nakhon Ratchasima province. The severity of the disease was assessed , in every months since planting after one month until at 7 months. The severity was classified into 5 levels: level 1 without showing symptoms of the disease (highly resistant), level 2 showing slight alkalinity on the leaves (moderately resistant), level 3 showing alkalinity. The leaves are full on the leaf blades and the leaves begin to curl (tolerant). Level 4 shows spotted symptoms throughout the leaves. The leaves are twisted, curled, and begin to lose shape (susceptible). Level 5 shows signs of twisting and curling. The leave shape was severely reduced (highly susceptible). The data were used to determine the disease index by using formula using data from the degree of disease severity. After harvesting, fresh root weight and starch content of each variety were measured for comparison. The disease index experiment showed that Huay Bong 60 variety was more other commercial varieties of cassava that were planted in experiments together. Fresh root yield and starch content of Huay Bong 60 variety yield was 5,116.67 kg. and 1,228 kg.



Student's signature



Special Problem Advisor's signature

6 / 03 / 2566

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะ กิตติภาดากุล อาจารย์ที่ปรึกษาใน
ปัญหาพิเศษที่กรุณาให้ในการศึกษา ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางด้านการเรียน ด้านการทำงาน
และพิจารณาตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชา
พืชไร่นา ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนและมอบความรู้อันจะเป็นประโยชน์ในการทำงานและการ
ประกอบอาชีพในอนาคต

ขอขอบคุณนิติปริญาโท นางสาวพงษ์นภา พรานทงศ์ และ นาย กนกภู ช่างวิชชการ
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในด้านต่างๆด้วยดีเสมอมา
ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่ๆที่ช่วยเหลือในการปฏิบัติงานและให้ความร่วมมือจนงานสำเร็จลุล่วงไป
ด้วยดี

และท้ายที่สุด ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ น้อง และญาติๆ ที่เป็นกำลังใจและให้การ
สนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด เป็นกำลังใจอันมีค่าตลอดเวลาให้ข้าพเจ้าอดทน สู้ และฝ่าฟัน
จนบรรลุผลไปได้ด้วยดี

วันเสด็จ โรจนรัตน์

มีนาคม 2566

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	14
อุปกรณ์	14
วิธีการ	14
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	18
ผลและวิจารณ์	19
สรุป	22
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบดัชนีความเป็นโรคของมันสำปะหลังพันธุ์ การค้า 5 พันธุ์ 7 เดือน	20
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ การค้า 5 พันธุ์ 7 เดือน	21

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 โครงสร้างของรากมันสำปะหลัง	3
ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของหัวมันสำปะหลังตัดตามขวาง	4
ภาพที่ 3 ลักษณะใบและการเกิดใบของมันสำปะหลัง	5
ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกตัวผู้ (ก) และดอกตัวเมีย (ข) ของมันสำปะหลัง	6
ภาพที่ 5 อาการของโรคใบด่างมันสำปะหลัง 5 ระดับ	15
ภาพที่ 6 การชั่งน้ำหนักผลผลิตหัวสดมันสำปะหลัง	16
ภาพที่ 7 การหาเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดของมันสำปะหลัง ด้วยเครื่อง Reimann scale	16
 ภาพผนวกที่	
ภาพผนวกที่ 1 ต้นมันสำปะหลังอายุ 1 เดือนหลังปลูก	25
ภาพผนวกที่ 2 ต้นมันสำปะหลังอายุ 4 เดือนหลังปลูก	25
ภาพผนวกที่ 3 การแสดงอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลังความรุนแรงระดับ 4	26
ภาพผนวกที่ 4 หัวสดมันสำปะหลังหลังขูดเก็บเกี่ยวอายุ 10 เดือน	26
ภาพผนวกที่ 5 การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง	27
ภาพผนวกที่ 6 การวัดเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวสดมันสำปะหลัง	27

การประเมินระดับความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์

Evaluation of Five Cassava Commercial Varieties for Cassava Mosaic Disease Tolerance

คำนำ

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของประเทศไทย แต่ปัจจุบันเกิดการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังในประเทศไทยส่งผลให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลง เนื่อง โรคใบด่างมันสำปะหลัง (Cassava mosaic disease ; CMD) เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส Cassava mosaic disease ในสกุล *Begomovirus* วงศ์ *Geminiviridae* (Brown *et al.*, 2015) รายงานครั้งแรกในทวีปแอฟริกาโดยสายพันธุ์ African cassava mosaic virus (ACMV) (Warburg, 1894) อาการจะเห็นได้ชัดเจนที่ส่วนยอดและใบ โดยจะแสดงเกิดอาการใบด่าง ใบหงิกงอ เสียรูปทรง และลำต้นแกระแกร็น ส่วนหัวมันจะมีขนาดเล็กกว่าต้นมันสำปะหลังปกติ การแพร่ระบาด สามารถแพร่ระบาดได้โดยท่อนพันธุ์และแมลงหัวเขียวขาสาบ (Bemisia tabaci) สำหรับทวีปเอเชียพบรายงานการระบาดของเชื้อไวรัส 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อ *Indian cassava mosaic virus* (ICMV) พบรายงานระบาดในประเทศอินเดีย และ เชื้อ *Sri Lankan cassava mosaic virus* (SLCMV) พบในประเทศศรีลังกา อินเดีย เวียดนาม และกัมพูชา สำหรับประเทศไทย ปี 2561 กรมวิชาการเกษตรรายงานพบโรคใบด่างมันสำปะหลังระบาดที่จังหวัดปราจีนบุรี สุรินทร์ และจังหวัดศรีสะเกษ และได้ดำเนินการกำจัดเรียบร้อยแล้ว ต่อมาปี 2562 พบต้นมันสำปะหลังแสดงอาการใบด่างที่จังหวัดสระแก้ว (จิราพร และคณะ, 2563) ในประเทศไทย ข้อมูลพื้นที่การระบาดเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 รายงานโดยกรมส่งเสริมการเกษตร พบพื้นที่ระบาดประมาณ 320,000 ไร่ ครอบคลุม 17 จังหวัด ซึ่งจังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ระบาดสูงสุด 250,000 ไร่ คิดเป็น 78 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ระบาดทั้งหมด จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 1.6 ล้านไร่ และเป็นแหล่งในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่สำคัญของประเทศไทย (กิ่งกาญจน์ และคณะ, 2565) ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความต้านทานของโรคใบด่างมันสำปะหลังของสายพันธุ์การค้า 5 สายพันธุ์ ได้แก่ CMR-89 หัวยง 60 เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 1 และ ระยอง 72 ในพื้นที่ของอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา เพื่อดูว่าพันธุ์การค้าพันธุ์ใดที่มีระดับการทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังมากกว่ากัน

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินระดับความทนทานของโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 1 พันธุ์ระยอง 72 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60 และสายพันธุ์ CMR 34-08-89 เพื่อใช้ข้อมูลจากการทดลองเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์สำหรับต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง

การตรวจเอกสาร

มันสำปะหลัง

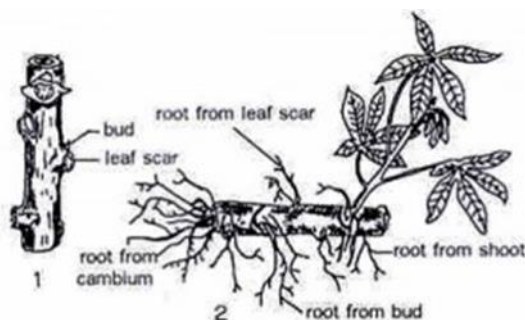
มันสำปะหลังเป็นพืชหัวชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นไม้พุ่มยืนต้นเป็นพืชอาหารที่ใช้เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต เป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนต่อความแห้งแล้ง ปัญหาโรคแมลงมีน้อย การเก็บเกี่ยวไม่ขึ้นกับฤดูกาลจึงสามารถจะชะลอการเก็บเกี่ยวได้ถ้าพิจารณาจากปริมาณการผลิตพืชอาหารทั่วโลก มันสำปะหลังจัดอยู่ในลำดับที่ 8 ของ 10 อันดับแรกของพืชเศรษฐกิจโลก

มันสำปะหลัง มีชื่อสามัญเรียกหลายชื่อตามภาษาท้องถิ่น เช่น ภาษาอังกฤษเรียกว่า แคสซาวา (Cassava) หรือทาพิโอกา (Tapioca) ภาษาโปรตุเกสในประเทศบราซิลเรียกว่า แมนดิโอกา (Mandioca) แถบประเทศในทวีปแอฟริกาที่พูดภาษาฝรั่งเศส เรียกว่า แมนิออก (Manioc) ประเทศแถบทวีปอเมริกาใต้ใช้ภาษาสเปนเรียกว่า ยูคา (Yuca) ชาวไทยเดิมเรียกกันว่า มันสำโรง มันไม้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า มันดินเตี้ย ภาคใต้เรียกมันเทศ (แต่เรียกมันเทศว่า “มันหลา”) คำว่า “สำปะหลัง” ที่นิยมเรียกอาจมาจากคำว่า “ซำเปอ (Sampou)” ของชาวตะวันตก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

1. สัตยฐานวิทยาของมันสำปะหลัง

1.1 ราก : มันสำปะหลัง มีราก 2 ชนิด คือ รากจริงเป็นแบบรากฝอย และรากสะสมอาหารที่เรียกกันทั่วไปว่า หัว

รากจริงเป็นระบบรากแบบ adventitious root system รากที่งอกจากท่อนพันธุ์(cutting) สามารถงอกได้จาก 3 ส่วนคือ รากจากส่วนเนื้อเยื่อ root from cambium รากจากส่วนตา (root from bud) และรากจากส่วนรอยหลุดร่วงของใบ (root from leaf scar)

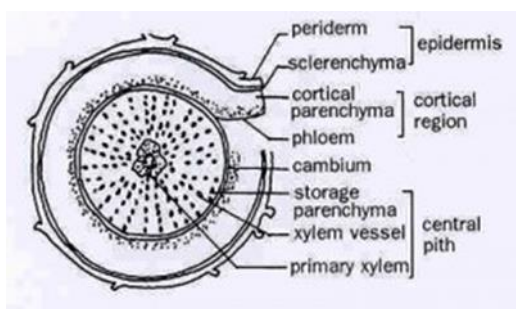


ภาพที่ 1 โครงสร้างของรากมันสำปะหลัง

ส่วนหัว (tuber) ของมันสำปะหลัง คือส่วนรากที่ขยายใหญ่เพื่อสะสมอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรตในส่วน parenchyma cell รากสะสมอาหารมีปริมาณแป้งประมาณ 15–40 % มีกรดไฮโดรไซยานิก(HCN) หรือกรดพรีสซิก (prussic acid) ซึ่งมีพิษ จะมีอยู่มากในส่วนเปลือกมากกว่าเนื้อของหัว (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

หัวมันสำปะหลังเมื่อตัดตามขวางมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. เปลือกชั้นนอก(periderm) เป็นชั้นของเซลล์ผิวชั้นนอก (epidermal cell)และชั้นของคอร์ก (cork layer) รวมกัน มีสีขาว หรือสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ หรือสีชมพู
2. เปลือกชั้นใน (cortical region) เป็นส่วนของคอร์เท็กซ์ (cortex) และกลุ่มโฟลเอ็ม (phloem bundle) มีสีขา ความหนา 0.1-0.3 cm. เปลือกชั้นนอกและเปลือกชั้นใน เรียกรวมกันว่าเปลือก(peel)
3. ส่วนแกนกลางหรือส่วนสะสมแป้ง (central pith หรือ starchy flesh) มีสีขา เหลือง หรือสีชมพูประกอบด้วยเซลล์พาราเอนไคมา (parenchyma cell) กลุ่มท่อน้ำ (xylem bundle) และท่อน้ำยาง(latex tube) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของหัวมันสำปะหลังตัดตามขวาง

1.2 ลำต้น : มันสำปะหลังเป็นไม้เนื้อแข็ง ลำต้นตั้งตรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 cm. สีของลำต้น แตกต่างกันไปตามพันธุ์ส่วนที่อยู่ใกล้ยอดมีสีเขียว ส่วนแก่ที่ต่ำลงมาอาจมีสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีน้ำตาล ความสูงของต้น 1-5 เมตร ขึ้นกับพันธุ์โดยพันธุ์ที่ไม่แตกกิ่ง (unbranched) ต้นจะสูง ส่วนพันธุ์ที่แตกกิ่ง ต้นจะสูงน้อยกว่า การแตกกิ่งของมันสำปะหลังจะแตกออกเป็น 2 กิ่ง (dichotomous branching) หรือ 3 กิ่ง (trichotomous branching) กิ่งที่แตกออกจากลำต้นหลักเรียกว่า กิ่งชุดแรก(primary branch) ส่วนกิ่งที่แตกออกจาก กิ่งชุดแรก เรียกว่า กิ่งชุดที่สอง (secondary branch) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

บนลำต้นหรือกิ่งของมันสำปะหลังจะเห็นรอยหลุมร่องของก้านใบเรียกว่า รอยแผลใบ (leaf scar) ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างก้านใบกับลำต้นหรือกิ่ง ระยะระหว่างรอยแผลใบ 2 รอยต่อกัน

เรียกว่า ความยาวของชั้น (storey length) ด้านบนเหนือรอยแผลใบจะมีตา (bud) ซึ่งจะงอกเป็นต้นใหม่เมื่อนำท่อนพันธุ์ไปปลูก 2.3 ใบ : เป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) การเกิดของใบจะหมุนเวียนรอบลำต้น (spiral) มีการจัดเรียงตัว (phyllotaxy) ค่อนข้างคงที่แน่นอนคือ 2/5 ก้านใบ (petiole) ต่อระหว่างลำต้นหรือกิ่ง กับตัวแผ่นใบ ก้านใบอาจมีสีเขียวหรือสีแดง ตัวใบหรือแผ่นใบ (lamina) จะเว้าเป็นหยักลึกเป็นแฉก (palmately lobe) จำนวนหยักมีตั้งแต่ 3-9 หยัก ที่โคนก้านใบติดกับลำต้นมีหูใบ (stipule) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

1.3 ใบ : เป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) การเกิดของใบจะหมุนเวียนรอบลำต้น (spiral) มีการจัดเรียงตัว (phyllotaxy) ค่อนข้างคงที่แน่นอนคือ 2/5 ก้านใบ (petiole) ต่อระหว่างลำต้นหรือกิ่ง กับตัวแผ่นใบ ก้านใบอาจมีสีเขียวหรือสีแดง

ตัวใบหรือแผ่นใบ (lamina) จะเว้าเป็นหยักลึกเป็นแฉก (palmately lobe) จำนวนหยักมีตั้งแต่ 3-9 หยัก ที่โคนก้านใบติดกับลำต้นมีหูใบ (stipule) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)



ภาพที่ 3 ลักษณะใบและการเกิดใบแบบ spiral ของมันสำปะหลัง

1.4 ช่อดอกและดอก : มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีช่อดอกเป็นแบบ panicle คือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious plant) แต่แยกกันอยู่คนละดอกในช่อเดียวกัน ช่อดอกจะเกิดตรงปลายยอดของลำต้นหรือกิ่ง หรืออาจเกิดตรงรอยต่อที่เกิดการแตกกิ่ง

1) ดอกตัวผู้ (staminate flower) มักเกิดบริเวณส่วนปลายหรือยอดของช่อดอก มีก้านดอก (pedicel) กลีบรองดอก หรือกลีบเลี้ยง (sepal) 5 กลีบ แต่ไม่มีกลีบดอก (petal)

ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ (stamen) 10 อัน แบ่งเป็น 2 วงๆ ละ 5 อัน เกสรตัวผู้วงในมีก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) สั้นกว่าวงนอก

2) ดอกตัวเมีย (pistillate flower) มีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ มักเกิดอยู่บริเวณส่วนโคนของช่อดอก ไม่มีกลีบดอก แต่มีกลีบรองดอกหรือกลีบเลี้ยง 5 กลีบ เช่นเดียวกับดอกตัวผู้ ตรงกลางจะเป็นเกสรตัวเมีย (pistil) รังไข่ (ovary) มี 3 carpel ภายในแต่ละ carpel มีไข่ (ovule) อยู่ 1 ใบ ในช่อดอกเดียวกัน ดอกตัวเมียจะบานก่อนดอกตัวผู้ 7-10 วัน การบานของดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียจะบานในเวลา 11.30-12.30 น. (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกตัวผู้ (ก) และดอกตัวเมีย (ข) ของมันสำปะหลัง

1.5 ผล และเมล็ด : หลังการผสมเกสรแล้ว รังไข่ก็จะเจริญเติบโตขยายใหญ่ กลายเป็นผลแบบ capsule ขนาดโตเต็มที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 cm. ยาว 1-1.5 cm. ภายในมี 3 ช่อง แต่ละช่องมีเมล็ด 1 เมล็ด รูปร่างยาวรี มีสีน้ำตาล และมีลายดำ เมื่อแก่จะแตกติดเมล็ดกระเด็นออกไป

1.6 การขยายพันธุ์: ขยายพันธุ์โดยใช้ท่อนพันธุ์ปักลงในดิน คือ ใช้ส่วนของลำต้นที่มีอายุตั้งแต่ 6 เดือน ขึ้นไป นำมาตัดเป็นท่อนให้มีขนาดยาว 20-30 cm. (มีตาประมาณ 7-10 ตา) แล้วปักลงในดิน ไม่นิยมปลูก ด้วยเมล็ดเนื่องจากมันสำปะหลังไม่ค่อยติดเมล็ด และเก็บเมล็ดลำบาก เพราะฝักแก่จะแตกทำให้เมล็ดร่วง 6 เมล็ดมีระยะพักตัวกว่า 2 เดือน ต้องเพาะต้นกล้าก่อนย้ายปลูก นาน 1 เดือน และ มักเกิด inbreeding ได้ง่าย และใช้เวลาปลูกนานกว่า การปลูกด้วยเมล็ดจึงทำเฉพาะในโครงการผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์เท่านั้น (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

2. ชนิดของน้ำมันสำปะหลัง

น้ำมันสำปะหลัง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ชนิดหวาน เป็นน้ำมันสำปะหลังใช้เพื่อการบริโภค มีปริมาณกรดไฮโดรไลซายิกต่ำ ไม่มีรสขม สามารถใช้หุงต้มทำอาหารได้โดยตรง เช่น นำไปนึ่ง เชื่อม หรือทอด ซึ่งได้แก่ พันธุ์ห่านาที่พันธุ์ระยอง 2 เป็นต้น

2.2 ชนิดขม เป็นน้ำมันสำปะหลังที่มีรสขม ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้หุงต้มเลี้ยงสัตว์โดยตรง เนื่องจากมีปริมาณกรดไฮโดรไลซายิกสูง มีความเป็นพิษต่อร่างกาย ต้องนำไปแปรรูปเป็นมันอัดเม็ดหรือมันเส้นแล้วจึงนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ ซึ่งได้แก่ พันธุ์ระยอง 1, ระยอง 2, ระยอง 5, ระยอง 60, ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

พันธุ์น้ำมันสำปะหลัง

พันธุ์ระยอง 1

เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ปลูกรั้งแรกทางภาคใต้ของประเทศไทย ในบริเวณพื้นที่ปลูกยางพารา ต่อมาผู้นำไปปลูกในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมทำแป้งมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ยอขาว ในปี 2509 สถาบันกสิกรรมห้วยโป่ง จังหวัดระยอง (ปัจจุบันเป็นศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง) ได้รวบรวมพันธุ์น้ำมันสำปะหลังจากท้องถิ่นต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเป็นครั้งแรก ทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบผลผลิต พบว่าพันธุ์ระยอง 1 ให้ผลผลิตสูงสุด ปี 2518 กลุ่มนักวิชาการผู้ปฏิบัติงานวิจัยตั้งชื่อให้ว่า พันธุ์ระยอง 1 และแนะนำพันธุ์ โดยกรม กสิกรรม เมื่อปี 2500 (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ลักษณะเด่น : ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศแปรปรวน เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่างๆ กัน (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ผลผลิตและคุณภาพ : ผลผลิตหัวสดประมาณ 4,150 กิโลกรัมต่อไร่ มีแป้ง 18.3% (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ลักษณะประจำพันธุ์ : ยอดสีม่วงใบที่เจริญเต็มที่สีเขียวปนม่วง ก้านใบสีเขียวปนม่วงยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นแบบใบหอกปลายมน (oblongceolate) มีแฉก 3, 5, 7 หรือ 9 แฉก ใบกว้าง 2.6-4.8 เซนติเมตร ยาวประมาณ 17 เซนติเมตร ขอบตาหรือขอบใบ (leaf scar) นูนใหญ่ห่างกันประมาณ 3-5 เซนติเมตร ลำต้นสีเขียวปนเทา หัวมีลักษณะเรียวยาว ผิวเรียบ เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว ความสูงของต้น 2.5-3.5 เซนติเมตร การแตกกิ่ง แตกกิ่งน้อยประมาณ 3 ระดับ ระดับแรก สูงจากพื้นดินประมาณ 200 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 15-30 องศา เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ความต้านทานโรค : ต้านทานโรคใบไหม้ปานกลาง

ฤดูปลูกที่เหมาะสม : ต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ปลายฤดูฝน เดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

พันธุ์ระยอง 72

"ผลผลิตหัวสดสูง เหมาะสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"

ประวัติ: ในปี 2540/2541 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 6.7 ล้านไร่ และผลผลิตหัวสดรวม 15.6 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 19,645 ล้านบาท และส่งออกทำรายได้ให้กับประเทศเป็นเงิน 16,877 ล้านบาท มันสำปะหลังจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ส่วนใหญ่ของผลผลิตส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศในรูปแบบอัดเม็ด เพื่อเป็นอาหารสัตว์ตลอดจนใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ขนมอบเคี้ยว แป้งมันสำปะหลัง (starch) เม็ดสาकुที่ใช้ทำขนมหวาน ฯลฯ รวมทั้งการใช้แป้งดิบมันสำปะหลัง (flour) ในการทดแทนแป้งสาลีในอุตสาหกรรมขนมอบ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศมากกว่าร้อยละ 50 อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกและดูแลรักษาง่าย และไม่พบปัญหาในเรื่อง

การแปรรูป เกษตรกรจึงนิยมปลูก ดังนั้นการใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิต และทำรายได้เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเกษตรกรมีปัญหาหรือขาดปัจจัยในการผลิต และมีอัตราการเสี่ยงในการลงทุนเพิ่ม (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังมาโดยตลอด จนถึงขณะนี้ กรมวิชาการเกษตรได้รับรองและแนะนำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ดีให้ได้ใช้ประโยชน์แล้วรวม 6 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 1 ระยอง 2 ระยอง 3 ระยอง 60 ระยอง 90 และระยอง 5 เพื่อเป็นทางเลือกของเกษตรกร กล่าวได้ว่า พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์ที่ได้มาจากการคัดเลือกตามวิธีการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีมาตรฐาน (conventional breeding) ทั้งสิ้น โดยทำการคัดเลือกโคลนพันธุ์ที่มีลักษณะดี ให้ผลผลิตสูง หลังจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ ดี ไม่ได้เป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่มีการตัดต่อหรือดัดแปลงสารพันธุกรรม (non-GMOs) จึงเชื่อได้แน่นอนว่า จะไม่มีปัญหาในตลาดประชาคมร่วมยุโรป (อียู) หรือตลาดต่างประเทศอื่น ๆ (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 เดิมคือโคลนพันธุ์ CMR33-57-81 ที่คัดได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ระยอง 1 กับระยอง 5 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง หลังจากการคัดเลือกเบื้องต้นแล้ว นำมาประเมินผลผลิตและความดีเด่นตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่ และแหล่งปลูกต่าง ๆ พบว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ในจังหวัดมหาสารคาม บุรีรัมย์ มุกดาหาร ร้อยเอ็ด นครราชสีมา และกาฬสินธุ์ โดยได้ผ่านการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนเรียบร้อยแล้ว เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2543 (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

ลักษณะดีเด่น

1. ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5.09 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน ระยอง 1 ระยอง 5 ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 27 18 26 และ 16 ตามลำดับ หัวสดมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 21 เปอร์เซนต์

2. ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ย 1.07 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานระยอง 1 ระยอง 5 ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 36 12 16 และ 7 ตามลำดับ

3. ให้ผลผลิตมันแห้งเฉลี่ย 1.70 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน ระยอง 1 ระยอง 5 ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 31 15 22 และ 12 ตามลำดับ

4. เป็นพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดี ในสภาพแวดล้อมทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยให้ผลผลิตหัวสดสูงถึง 5.55 ตันต่อไร่ ผลผลิตแป้ง 1.23 ตันต่อไร่ และผลผลิตมันแห้ง 1.91 ตันต่อไร่

5. ท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกมีความงอกดี ไม่มีปัญหาของโรคต้นเน่า จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยมีความอยู่รอดถึงการเก็บเกี่ยวสูง 92 เปอร์เซ็นต์

6. ลักษณะลำต้นดี คือ ทรงต้นดี แตกกิ่งเล็กน้อย ในระดับที่สูงจากโคนต้นประมาณ 1 เมตร ทำให้สามารถขยายท่อนพันธุ์ได้มากขึ้น

เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกมันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินทราย พืชบางชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง ประกอบกับเกษตรกรไม่มีเงินลงทุน ดังนั้น มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 จึงเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ขาดฝนอย่างต่อเนื่องนาน 1-2 เดือน แต่ยังสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น จึงแนะนำให้เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูก ซึ่งจะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เดิมที่เคยใช้ปลูกและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรโดยตรง (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

พันธุ์ห้วยบง 60

มันสำปะหลัง ห้วยบง 60” เป็นมันสำปะหลังที่พัฒนาขึ้นมา โดยความร่วมมือของ นักวิชาการจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย พันธุ์นี้เกิดจาก การผสมพันธุ์ ระหว่าง พันธุ์ระยอง 5 และเกษตรศาสตร์ 50 ตั้งแต่ พ.ศ.2534 ทำการ คัดเลือกและทดสอบ ตั้งแต่ พ.ศ.2535-2544 มีคุณสมบัติดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงและเชื่อแป้งในหัวสูง ด้วย และได้รับพระราชทานชื่อพันธุ์ว่า “ห้วยบง 60” จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรม ราชกุมารี องค์พระราชูปถัมภ์ของมูลนิธิฯ

ประวัติ : มันสำปะหลังพันธุ์ “ห้วยบง 60” นี้ เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ระยอง 5 และพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 โดยผสมพันธุ์ที่ สถานีวิจัยศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในปี พ.ศ.2534 ซึ่งมีขั้นตอนใน การคัดเลือกและทดสอบ ดังนี้พ.ศ.2535-2541 คัดเลือก ไว้ 5 สายพันธุ์ ตามขั้นตอนของการปรับปรุง พันธุ์มันสำปะหลัง จากทั้งหมดของกลุ่มผสมนี้ 963 สายพันธุ์ (ต้น)พ.ศ.2541-2545 ทำการทดสอบและ เปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถื่นและในไร่กสิกร จำนวน 30 แปลงทดลองใน 10 จังหวัด คือ ชลบุรี จะเชิงเตรา ปราจีนบุรี สระแก้ว จันทบุรี ระยอง กาญจนบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น และชัยภูมิ จาก ผลการทดลองทั้งหมดพบว่า สายพันธุ์ MKUC 34-114-206 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีเชื่อ แป้งในหัวสูงและแป้งมีคุณภาพดี ลักษณะต้นพันธุ์งอกดี สมควรแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย จึงขอพระราชทานชื่อ สายพันธุ์ MKUC 34- 114-206 จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี โดยได้รับพระราชทานชื่อว่า “ห้วย บง 60” “ห้วยบง” แสดงถึง ศูนย์วิจัยและพัฒนามันสำปะหลังของมูลนิธิสถาบันมันสำปะหลังแห่ง ประเทศไทย ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา และเป็นศูนย์ที่สมเด็จพระ เทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จ พระราชดำเนินทรงเยี่ยมชมและประทับแรม เมื่อวันที่ 1-2 กันยายน 2537“60” แสดงถึง ปีที่ครบรอบ 60 ปี ของการก่อตั้ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2546

ลักษณะเด่น : ลักษณะของพันธุ์ “ห้วยบง 60” จะใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มาก ที่ แตกต่างกันเพียงพันธุ์ “ห้วยบง 60” มียอดสีม่วงอ่อน และแตกกิ่งแรกที่สูงระดับ 90-140

เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มียอดสีม่วงเข้ม และแตกกิ่งน้อยกว่าโดยลักษณะอื่นๆ ของพันธุ์ “ห้วยบง 60” มีดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกและความอยู่รอดสูง
2. ต้านทานโรคใบจุดปานกลาง
3. ให้ผลผลิตหัวสดและหัวแห้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 5.0-6.4 ตัน/ไร่
4. ปริมาณแป้งในหัวสูงใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยให้ปริมาณแป้งในหัวเฉลี่ย 25.4 เปอร์เซ็นต์
5. การที่มีผลผลิตและปริมาณแป้งสูงทำให้ได้ผลผลิตแป้งต่อไร่สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 อยู่ 11 เปอร์เซ็นต์
6. มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่แป้ง ที่ละลายน้ำได้ (เช่น น้ำตาล) อยู่ต่ำ ซึ่งจะทำให้ได้ปริมาณแป้งต่อหัวมาก เพราะการมีน้ำตาลมากจะทำให้แป้งที่จะสกัดได้จากหัวมันสำปะหลังลดลง
7. แป้งมีความหนืดสูง สามารถนำไปใช้กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลายชนิด

ลักษณะประจำพันธุ์ : ความสูง 180-250 cm. ยอดสีม่วงอ่อนและไม่มีขนอ่อน ก้านใบเขียวอมม่วง ลำต้นสีเขียวเงิน สีเปลือกหัวน้ำตาล สีเนื้อหัวมีสีขาว (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558)

พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

มันสำปะหลังพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ระยอง 1 กับพันธุ์ระยอง 90 เกิดจากการพัฒนาพันธุ์ร่วมกันโดยนักวิชาการจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการ เกษตร และศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT) แนะนำให้เกษตรกรปลูก เนื่องในวาระครบรอบ 50 ปี ของการก่อตั้งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. 2536 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สามารถปลูกได้ทั่วประเทศ งอกดี ลำต้นสูงใหญ่ หัวดกและมี ลักษณะเป็นกลุ่มสามารถเก็บเกี่ยวได้สะดวก และยังมีปริมาณแป้งในหัวสูง (เจริญศักดิ์ และคณะ, 2535)

ลักษณะดีเด่น :

- ผลผลิตสูง
- เปอร์เซ็นต์แป้งสูง 23 %ในฤดูฝนและ 28 %ในฤดูแล้ง
- ต้นพันธุ์เก็บไว้ได้ ประมาณ 30 วันหลังจากตัดต้น

โรคใบด่างมันสำปะหลัง

โรคใบด่างมันสำปะหลัง หรือ cassava mosaic disease (CMD) เกิดจากเชื้อไวรัส Cassava mosaic virus จัดอยู่ในสกุล Begomovirus วงศ์ Geminiviridae (Brown *et al.*, 2015)

การแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง สามารถถ่ายทอดผ่านทางแมลงห้ำขาวยาสือบ (Whitefly; Bemisia tabaci (Gennadius) Hemiptera: Aleyrodidae) ซึ่งเป็นการถ่ายทอดไวรัสแบบ persistent และท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค (Dubern, 1994; Tokunaga *et al.*, 2018)

ลักษณะอาการ : พืชแสดงอาการใบด่าง เหลือง ใบลดรูป และเสียรูปทรง ลำต้นแคระแกร็น

ไม่มีการเจริญเติบโต หรือมีการเจริญเติบโตน้อย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ทริทเมนต์ของพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
 - 1.1 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนพันธุ์เป็นโรค)
 - 1.2 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนพันธุ์สะอาด)
 - 1.3 พันธุ์ระยอง 1 (ท่อนพันธุ์เป็นโรค)
 - 1.4 พันธุ์ระยอง 72 (ท่อนพันธุ์สะอาด)
 - 1.5 พันธุ์ห้วยบง 60 (ท่อนพันธุ์สะอาด)
 - 1.6 สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนพันธุ์เป็นโรค)
 - 1.7 สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนพันธุ์สะอาด)
2. ไม้วัดความสูง
3. เครื่องชั่ง 60 กิโลกรัม
4. เครื่องวัดปริมาณแป้งในหัวสด
5. ไม้ขุดมันสำปะหลัง
6. ตะกร้า
7. ถุงตาข่าย และถุงกระดาษ
8. มีด
9. คู่มือ

วิธีการ

1.การวางแผนการทดลอง

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ,พันธุ์ระยอง 1, พันธุ์ระยอง 72, พันธุ์ห้วยบง 60 และสายพันธุ์ CMR 34-08-39 โดยวางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (randomized complete block design) หรือเรียกว่า RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ระยะปลูก ระหว่างร่อง 1 เมตร และระหว่างต้น 0.8 เมตร ในแต่ละหน่วยแปลงทดลอง (plot unit) มีขนาด 9.6 ตารางเมตร

2.การเก็บข้อมูล

2.1 การประเมินความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง

2.1.1 การประเมินระดับการแสดงอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลัง สังเกตลักษณะของใบมันสำปะหลังด้วยสายตา โดยเริ่มประเมินตั้งแต่อายุ 1 เดือนหลังปลูก จนถึงอายุ 7 เดือน ซึ่งระดับความรุนแรงของโรค (Disease severity) (Terry, 1976) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

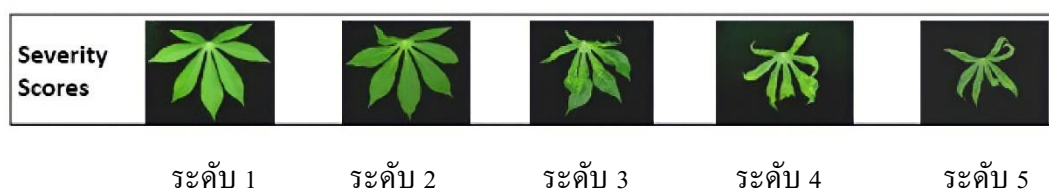
ระดับ 1 ไม่แสดงอาการของโรค (Highly resistant)

ระดับ 2 แสดงอาการด่างเล็กน้อยบนแผ่นใบ (Moderately resistant)

ระดับ 3 แสดงอาการด่างเต็มบนแผ่นใบ และใบเริ่มม้วนลู่รูป (Tolerant)

ระดับ 4 แสดงอาการด่างทั่วทั้งใบ ใบบิดม้วนงอเริ่มลู่รูป (Susceptible)

ระดับ 5 แสดงอาการใบบิดม้วนงอ ใบลู่รูปอย่างรุนแรง (Highly susceptible)



ที่มาภาพ : Bi and Zhang

ภาพที่ 5 อาการของโรคใบด่างมันสำปะหลัง 5 ระดับ

2.1.2 การหาดัชนีการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลัง

หลังจากประเมินระดับความรุนแรงของโรคแล้ว นำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหา ดัชนีการเกิดโรค (Disease Index) (Hooda *et al*, 2018) ดังสมการ

$$\text{ดัชนีการเกิดโรค (DI)} = \frac{(\text{ระดับอาการ} \times \text{จำนวนต้นที่เป็นโรค}) + (\text{ระดับอาการ} \times \text{จำนวนต้นที่เป็นโรค}) + \dots}{\text{จำนวนต้นทดสอบทั้งหมด (ทั้งหมด)} \times \text{ระดับอาการสูงสุด (ระดับ 5)}} \times 100$$

2.2 เก็บข้อมูลผลผลิต

2.2.1 ผลผลิตหัวสด เมื่ออายุ 10 เดือนหลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง โดย ตัดต้น และเหง้าออกจากหัวสด และนำมาชั่งด้วยเครื่องชั่งขนาด 60 กิโลกรัม และบันทึกผล



ภาพที่ 6 การชั่งน้ำหนักผลผลิตหัวสดมันสำปะหลัง

2.2.2 เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสด

หลังจากขุดเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดแล้ว สุ่มหัวมันสำปะหลังประมาณ 5 กิโลกรัม สับเป็นท่อน ๆ นำส่วนหัวและท้ายออก จากนั้นวัดเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดด้วยเครื่องวัดปริมาณแป้ง (Reimann scale) ซึ่งหัวมันสำปะหลังน้ำหนัก 5 กิโลกรัมในอากาศ นำไปชั่งในน้ำ แล้วอ่านค่า และบันทึกผล



ภาพที่ 7 การหาเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดของมันสำปะหลัง ด้วยเครื่อง Reimann scale

3. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย ANOVA (analysis of variance) ในการเปรียบเทียบพันธุ์ และสายพันธุ์ด้วยโปรแกรม R Studio version 4.2.1

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. สถานที่การทำวิจัย

อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

2. ระยะเวลาการทำวิจัย

13 มีนาคม พ.ศ. 2565 – 8 มกราคม พ.ศ. 2566

ผลและวิจารณ์

จากการประเมินระดับความทนทานของโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 1 พันธุ์ระยอง 72 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60 และสายพันธุ์ CMR 34-08-89 ทั้งหมด 7 เดือน จากการทดลองพบว่า ดัชนีการเกิดโรค

ในอายุ 1 เดือนหลังปลูก พบว่าพันธุ์ที่มีดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุดคือ ห้วยบง 60 (ก่อนพันธุ์ สะอาด) รองลงมา คือ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนพันธุ์สะอาด), ระยอง 72 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนเป็นโรค), ระยอง 1 (ก่อนเป็นโรค) และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนเป็นโรค) ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีการเกิดโรคจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ 26.65, 32.33, 36.67, 43.87, 46.13, 46.13 และ 68.35 ตามลำดับ

ในอายุ 2 เดือนหลังปลูก พบว่าพันธุ์ที่มีดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุดคือ ห้วยบง 60 (ก่อนพันธุ์ สะอาด) รองลงมา คือ ระยอง 72 (ก่อนพันธุ์สะอาด), สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนเป็นโรค), ระยอง 1 (ก่อนเป็นโรค) และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนเป็นโรค) ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีการเกิดโรคจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ 25, 43.33, 50.17, 64.43, 67.23, 79.43 และ 80 ตามลำดับ

ในอายุ 4 เดือนหลังปลูก พบว่าพันธุ์ที่มีดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุดคือ ห้วยบง 60 (ก่อนพันธุ์ สะอาด) รองลงมา คือ ระยอง 72 (ก่อนพันธุ์สะอาด), สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนพันธุ์สะอาด), ระยอง 1 (ก่อนเป็นโรค), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนเป็นโรค), และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนเป็นโรค) ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีการเกิดโรคจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ 30, 43.33, 58.03, 70, 73.33, 78.33 และ 80 ตามลำดับ

ในอายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่าพันธุ์ที่มีดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุดคือ ห้วยบง 60 (ก่อนพันธุ์ สะอาด) รองลงมา คือ ระยอง 72 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ก่อนเป็นโรค), สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนพันธุ์สะอาด), ระยอง 1 (ก่อนเป็นโรค) และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ก่อนเป็นโรค) ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีการเกิดโรคจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ 26.65, 44.43, 52.23, 55, 58.03, 73.33 และ 79.15 ตามลำดับ

ในอายุ 6 เดือนหลังปลูก พบว่าพันธุ์ที่มีดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุด คือ หัวขบง 60 (ท่อนพันธุ์ สะอาด) รองลงมา คือ ระยอง 72 (ท่อนพันธุ์ สะอาด), สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนพันธุ์ สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนเป็นโรค), เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนพันธุ์ สะอาด), ระยอง 1 (ท่อนเป็นโรค) และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนเป็นโรค) ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีการเกิดโรคจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ 28.35, 60, 71.67, 75, 80, 80 และ 80 ตามลำดับ

ในอายุ 7 เดือนหลังปลูก พบว่า ดัชนีการเกิดโรคของพันธุ์ที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ระยอง 72 (ท่อนพันธุ์ สะอาด) รองลงมา คือ ระยอง 1 (ท่อนเป็นโรค), เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนพันธุ์ สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนเป็นโรค), สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนพันธุ์ สะอาด), หัวขบง 60 (ท่อนพันธุ์ สะอาด), และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนเป็นโรค) ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีการเกิดโรคจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ 37.5, 37.77, 68.3, 73.33, 73.33, 76.67 และ 80 ตามลำดับ

จากทดลองดูโดยภาพรวมพบว่า พันธุ์หัวขบง 60 มีค่าดัชนีการเกิดโรคมีค่าต่ำสุดสม่ำเสมอ (ต่ำกว่า 25-30%) ตั้งแต่ปลูกถึง 6 เดือนหลังปลูก และ รองลงมา คือ พันธุ์ระยอง 72 ที่มีดัชนีการเกิดโรค 5 เดือนหลังปลูก อยู่ระหว่าง 36.67 -44.43

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบดัชนีความเป็นโรคของมันสำปะหลังพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ 7 เดือน

Varieties	Disease Index (%)					
	April (1st)	May (2nd)	July (4th)	August (5th)	September (6th)	October (7th)
CMR 43-08-89 CK	32.33 b	50.17 bc	58.03 bc	58.03 bc	71.67 a	68.3 a
CMR 43-08-89 DI	68.35 a	80.0 a	80.0 a	79.15 a	80.0 a	80.0 a
HB 60 CK	26.65 b	25.0 d	30.0 d	26.65 d	28.35 b	76.67 a
KU 50 CK	43.87 ab	64.43 ab	70.0 ab	52.23 c	80.0 a	73.33 a
KU 50 DI	46.13 a	67.23 ab	78.33 ab	55.0 bc	75.0 a	73.33 a
R 1 DI	65.53 a	79.43 a	73.33 ab	73.33 ab	80.0 a	37.77 b
R 72 CK	36.67 b	43.33 c	43.33 cd	44.43 cd	60.0 a	37.5 b
F - Test	*	**	*	ns	*	*

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
DI หมายถึง ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกมาจากท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง
CK หมายถึง ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกมาจากท่อนพันธุ์สะอาดไม่เป็นโรค

จากผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งมันสำปะหลังของพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 1 พันธุ์ระยอง 72 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60 และสายพันธุ์ CMR 34-08-89 พบว่า ห้วยบง 60 (ท่อนพันธุ์สะอาด) มีผลผลิตหัวสด 5,116.67 kg/rai และเปอร์เซ็นต์แป้ง 1,228 ซึ่งไม่ได้แตกต่างกับ เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนเป็นโรค) มีผลผลิตหัวสด 3,344.45 kg/rai และเปอร์เซ็นต์แป้ง 802.67 แต่แตกต่างกับ ระยอง 72 (ท่อนพันธุ์สะอาด), เกษตรศาสตร์ 50 (ท่อนพันธุ์สะอาด), ระยอง 1 (ท่อนเป็นโรค), สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนพันธุ์สะอาด และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 (ท่อนเป็นโรค)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ 7 เดือน

Varieties	Fresh root (kg/rai)	Starch Content (kg/rai)
CMR 89 CK	711.11 bc	170.67 bc
CMR 89 DI	383.33 c	92.0 c
HB 60 CK	5116.67 a	1228.0 a
KU 50 CK	1405.56 bc	337.33 bc
KU 50 DI	3344.45 ab	802.67 ab
R 1 DI	977.77 bc	234.67 bc
R 72 CK	2264.19 bc	543.33 bc
F - Test	*	*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์
DI หมายถึง ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกมาจากท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคใบด่างมันสำปะหลัง
CK หมายถึง ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกมาจากท่อนพันธุ์สะอาดไม่เป็นโรค

สรุป

จากการประเมินดัชนีใบด่างมันสำปะหลังทั้งหมด 6 ครั้ง จนถึงอายุหลังปลูก 7 เดือนในพื้นที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ห้วยบง 60 (ท่อนพันธุ์สะอาด) มีความทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลังมากที่สุด รองลงมา คือ พันธุ์ระยอง 72 (ท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค) และเมื่อเปรียบเทียบในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ สายพันธุ์ CMR 34-08-89 ที่มีการปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาดเปรียบเทียบกับท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค พบว่าการใช้ท่อนพันธุ์สะอาดและท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าดัชนีการเป็นโรคไม่ได้แตกต่างกัน แต่ในสายพันธุ์ CMR 34-08-89 การใช้ท่อนพันธุ์สะอาดมีการค่าดัชนีการเป็นโรคที่น้อยกว่า การท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค

เมื่อพิจารณาระดับความต้านทานโรคและผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์การค้า 5 พันธุ์ ในพื้นที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามันสำปะหลัง พันธุ์ห้วยบง 60 เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง เนื่องจากมีดัชนีการเป็นโรคน้อยและให้ผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งสูงกว่าพันธุ์การค้าอื่น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กิ่งกาญจน์ เสาร์คำ นวตนา เหมเนียม จุฑาทิพย์ ถวิลอำพันธ์ สุกัญญา ฤกษ์วรรณ ศิริกาญจน์
 หารษาวัฒนกุล ปภาวี พลีพรหม สมฤทัย เจ้าวงศ์ดี พรศักดิ์ เอี่ยมนาคะ ศรีहरษา มลิจารย์
 และ วันวิสา ศิริวรรณ. 2565. การเปรียบเทียบวิธีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด
 และวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจประเมินโรคใบด่างมันสำปะหลัง. วารสาร
 วิทยาศาสตร์เกษตร 53(1): 66-76.
- จิราพร แก่นทรัพย์ สุวลักษณ์ อะมะวัลย์ ประพิศ ว่องเทียม อรุโณทัย ชาววา สุภาวดี จ้อยเหรียญ คนัย
 นาคประเสริฐ และจินณจารี หาญเศรษฐสุข. 2563 การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการ
 คัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่าง (Cassava Mosaic Disease). ว.วิชาการเกษตร
 38(1):68-79.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, ปิยะวุฒิ พลูสงวน, จำลอง เกียมจันรรจา, สมยศ พุทธเจริญ, ชีรวัฒน์
 กษิรวัฒน์, วิจารณ์ วิชุกิจ, เอ็จ สโรบล, ปิยะ คงพัตรา, นิพนธ์ ทวีชัย, ชาญ ธิพร, K.
 Kawano, อัจฉรา ลิมศิลา, และคนัย สุภาพาร. 2535. มันสำปะหลังพันธุ์ใหม่เกษตรศาสตร์
 50. รายงานผลการวิจัยเสนอในที่ประชุมทางวิชาการสาขาพืชปี 2535, 30 มกราคม 2535,
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญ 2560 . แหล่งที่มา
http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดมันสำปะหลัง/TH-TH_21
 กุมภาพันธ์ 2566.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มันสำปะหลัง : ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.
 แหล่งที่มา <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17856>, 16 มกราคม 2566.
- Bi,H.M.A.andP.Zhang, 2010. Evaluation of cassava varieties for cassava mosaic disease
 resistance jointly by agro-Inoculation screening and molecular markers. *Afr. J. Plant Sci.*
 4:330- 338.

- Brown, J.K., F.M. Zerbini, J.C. Navas, E. Moriones, S.R. Ramos, J.C. Silva, O.E. Fiallo, R.W. Briddon, Z.C. Hernandez, A. Idris, V.G. Malathi, D.P. Martin, B.R. Rivera, S. Ueda and A. Varsani. 2015. Revision of Begomovirus taxonomy based on pairwise sequence comparisons. *Arch. Virol.* 160:1593-1619.
- Dubern, J. 1994. Transmission of African cassava mosaic geminivirus by the whitefly (*Bemisia tabaci*). *Trop. Sci.* 34: 82–91.
- Hooda, K.S., P.K. Bagaria, M. Khokhar, H. Kaur, and R. Sujay. 2018. Mass Screening Techniques for Resistance to Maize Diseases. ICAR-Indian Institute of Maize Research, PAU Campus, Ludhiana-141004, 93pp.
- Terry, E. 1976. Description and evaluation of cassava mosaic disease in Africa. In *Proc. An Interdisciplinary Workshop*. Ibadan, Nigeria. pp. 53–54.
- Tokunaga, H., T. Baba, M. Ishitani, I.K. Kasumi, O.K. Le, K. Maejima, S. Namba, K. Natsuaki and N.V. Dong. 2018. Sustainable management of invasive cassava pests in Vietnam, Cambodia, and Thailand, pp. 131–157. In M. Kokubun and S. Asanuma, eds. *Crop Production under Stressful Conditions*. Springer, Singapore.
- Warburg, O. 1894. Die Kulturpflanzen Usambaras. *Mitt. dtsch Schutzgeb* 7: 131. (In: *Annals of Applied Biology* 25:790-806)

ภาคผนวก



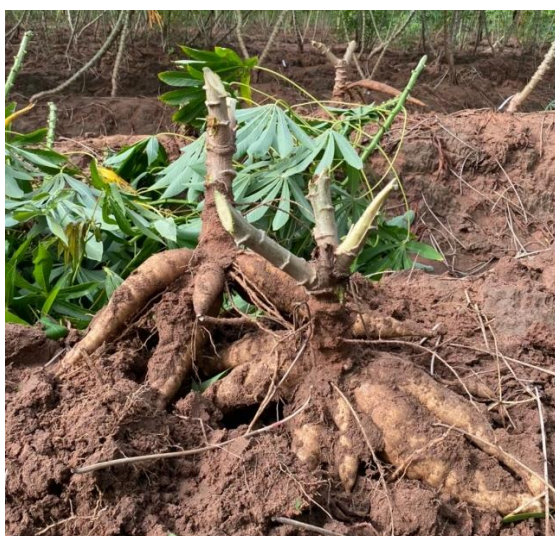
ภาคผนวกที่ 1 ต้นมันสำปะหลังอายุ 1 เดือนหลังปลูก



ภาคผนวกที่ 2 ต้นมันสำปะหลังอายุ 4 เดือนหลังปลูก



ภาพผนวกที่ 3 การแสดงอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลังความรุนแรงระดับ 4



ภาพผนวกที่ 4 หัวสดมันสำปะหลังหลังขุดเก็บเกี่ยว



ภาพผนวกที่ 5 การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง



ภาพผนวกที่ 6 ชั่งเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวสดมันสำปะหลัง

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล :	วันเสด็จ โรจนรัตน์
วัน เดือน ปี เกิด :	14 ตุลาคม พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด :	จังหวัดพัทลุง
ประวัติการศึกษา :	จบมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนพัทลุง จ.พัทลุง
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-