



ปัญหาพิเศษ

การยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

Enhancement of Cassava Seed Vigour

นายสุริยา สวงโท

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ
คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)
ปริญญา

วิทยาศาสตร์เกษตรพืชไร่

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

Enhancement of Cassava Seed Vigour

นามผู้วิจัย นายสุริยา สวงโท

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก
(อาจารย์ ดำรงวุฒิ อ่อนวิมล, ปร.ค.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะกิตติภาดากุล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะกิตติภาดากุล, Ph.D.)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2562

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

Enhancement of Cassava Seed Vigour

โดย

นายสุริยา สวงโท

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

นายสุริยาสงวโท2561: การยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง.ปัญหาพิเศษ
ปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นาอาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์
ดำรงวุฒิ อ่อนวิมล, ดร. จำนวน27 หน้า

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นปัญหาหลักของการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังแบบดั้งเดิม
เนื่องจากเป็นสาเหตุของความไม่สม่ำเสมอในการออกดอก (Synchronization of flowering) และการผสม
การทดลองนี้จึงพยายามยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังผ่านวิธีการต่าง ๆ โดยวาง
แผนการทดลองแบบ 3x 4factorial experiment in completely randomized design โดยปัจจัยแรกคือเมล็ด
พันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ได้แก่ เกษตรศาสตร์50 ระยะของ5 และ ระยะของ90 ปัจจัยที่สองคือวิธีการยกระดับ
ความสม่ำเสมอในการงอก 4 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการอบแห้ง(Dry-heat treatment)โดยอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 65
องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน 2) วิธีการขัดเมล็ดที่ด้านตรงข้ามกับเอมบริโอ (Scarification)3) วิธีการต้ม
(Hot water treatment)ที่จะต้มน้ำจนเดือดแล้วนำเมล็ดพันธุ์ใส่ลงไปจากนั้นปิดไฟและแช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง
และ 4) คอนโทรล (Control) ที่ไม่ดำเนินการใด ๆ กับเมล็ดพันธุ์ผลการทดลองพบอิทธิพลร่วมระหว่างทั้ง
2 ปัจจัย แต่เมื่อพิจารณาที่วิธีการ พบว่าวิธีการอบแห้งทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์มีความ
สม่ำเสมอในการงอกเพิ่มขึ้น (พิจารณาจากค่า U_{7525} ที่ต่ำกว่า) วิธีการขัดเมล็ดให้ผลที่มีความสม่ำเสมอใน
การงอกเพิ่มขึ้นเช่นกัน (U_{7525} เท่ากับ 60.28ชั่วโมง) แต่ยังน้อยกว่าวิธีการอบแห้ง(U_{7525} เท่ากับ 57.47
ชั่วโมง)อย่างไรก็ตามวิธีการต้มจะฆ่าเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่ทดสอบทั้งหมด (ไม่พบการงอก) เมื่อ
พิจารณาจากดัชนีที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของต้นกล้าเช่น ความงอก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความยาว
ของต้นกล้า จะพบอิทธิพลร่วมระหว่างทั้ง 2 ปัจจัย โดยพบว่าวิธีการอบแห้งทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความ
งอกและความสม่ำเสมอสูงกว่าวิธีการต้ม วิธีการขัดเมล็ดทำให้ต้นกล้าน้ำหนักแห้งมากกว่าวิธีการอื่น
แต่น้ำหนักสดและความยาวของต้นกล้าที่ผ่านการอบแห้งและวิธีการขัดไม่มีความแตกต่างอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดลองสรุปได้ว่าวิธีการอบแห้งเป็นวิธีการยกระดับความแข็งแรงของเมล็ด
พันธุ์มันสำปะหลังที่สะดวกและได้ผลไม่ต่างจากวิธีการขัดเมล็ด

ลายมือชื่อนิติศ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

___/___/___

ABSTRACT

Mr.Suriya Suangtho2018:Enhancement of Cassava Seed Vigour. Bachelor's degree of Science
Special Problem.Agricultural science.Agronomy of department.Advisors:Damrongvudhi
Onwimol,Ph.D. 27 pages

Seed vigour is a big problem of conventional cassava breeding program because this is the cause of non-uniformity of synchronization of flowering and fertilization. This experiment, therefore, aimed to enhance cassava seed vigour through various methods. Experimental design was 3x 4 factorial experiment in completely randomized design. First factor was cassava cultivars which consisted of KU50, RY5 and RY90. Second factor was enhancing treatments, namely dry-heat treatment, scarification, hot water treatment and control (without treatment). The results found an interaction between the two factors. Considering the treatments, it was found that the dry-heat treatment made the cassava seeds of the 3 cultivars more uniformity of germination (based on the lower U_{7525} value, time interval between 25% and 75% of viable seeds to germinate). The scarification increased uniformity of germination (U_{7525} equal to 60.28 hours) but was still less than the dry-heat treatment (U_{7525} equals 57.47 hours). However, the hot water treatment would kill all tested cassava seeds. In other words, there was no germination after treating with the hot water treatment. Interaction was also found when considering in seedling qualities indices such as germination, seedling fresh weight, seedling dry weight and length of seedling. Dry-heat treatment caused higher percentage and uniformity of germination than hot water treatment. Scarification, however, caused higher seedling dry weight than other treatments. But seedling fresh weight and length of seedling from scarification and dry-heat treatment were not statistically significant difference. In conclusion, the dry-heat treatment is a convenient and effective method in enhancing cassava seed vigour.

Student's signature

Special Problem Advisor's signature

___/___/___

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากท่านอาจารย์ ดร. ดำรงวุฒิ อ่อนวิมล อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาตั้งแต่เริ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัย ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะและสนับสนุนตลอดการทำงานวิจัยรวมถึงขอขอบพระคุณพี่ๆ บัณฑิตศึกษาทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาในการทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอมอบส่วนดีทั้งหมดที่พึงมีของงานวิจัยฉบับนี้ ให้แก่เหล่าคณาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและขอมอบความกตัญญูทดแทนตาแต่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดชอบเพียงผู้เดียว พร้อมทั้งยินดีรับฟังคำแนะนำจากทุกท่าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

สุริยา สวงโท

พฤษภาคม 2562

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	6
อุปกรณ์	6
วิธีการ	7
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	9
ผลและวิจารณ์	10
สรุป	15
ข้อเสนอแนะ	16
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18
ภาคผนวก ก ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน	
ภาคผนวก ข ภาพกิจกรรม	
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	26

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 คุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการดำเนินการ	10
ตารางที่ 2 ค่าความสูงของต้นกล้ามันสำปะหลัง	12
ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักของต้นกล้ามันสำปะหลัง	13

ตารางผนวกที่

ตารางผนวกที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการดำเนินการ (Completely Randomized AOV for Germination)	
ตารางผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการดำเนินการ 19 (Completely Randomized AOV for Uniformity of germination (u7525, hr)	
ตารางผนวกที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวยอดของกล้ามันสำปะหลัง(ชม.) (Completely Randomized AOV for Shoot length of cassava seedlings	
ตารางผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวรากของกล้ามันสำปะหลัง (ชม.) 20 (Completely Randomized AOV for Root length of cassava seedlings)	
ตารางผนวกที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดของกล้ามันสำปะหลัง (กรัม) (Completely Randomized AOV for Fresh weight of cassava seedlings)	
ตารางผนวกที่ 6 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของกล้ามันสำปะหลัง (กรัม) 21 (Completely Randomized AOV for Dry weight of cassava seedlings)	

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่หน้า

ภาพผนวกที่ 1 การเก็บเมล็ดมันสำปะหลัง	
ภาพผนวกที่ 2 เครื่องเป่าเมล็ดแยกสิ่งเจือปน	23
ภาพผนวกที่ 3 สารละลาย Tetrazolium	
ภาพผนวกที่ 4 การอบเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง	24
ภาพผนวกที่ 5 การขีดผิวเมล็ด (scarification)	
ภาพผนวกที่ 6 การต้มเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง	25

การยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

Enhancement of Cassava Seed Vigour

คำนำ

เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง เป็นพืชดั้งเดิมของชาวพื้นเมืองในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ตั้งแต่อเมริกากลาง คือ ตอนใต้ของประเทศเม็กซิโก ลงไปถึงประเทศบราซิล ซึ่งเป็นพวกอเมริกันอินเดียนชนเหล่านี้ปลูกมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นอาหาร จากหลักฐานทางโบราณคดี มีการค้นพบเครื่องปั้นดินเผาเป็นรูปหัวมันสำปะหลังที่ประเทศเปรู เครื่องปั้นนี้มีอายุประมาณ 2,500 ปี แสดงว่ามนุษย์เรานั้น รู้จักปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 2,500 ปีมาแล้ว ในสมัยโบราณก่อนที่คริสโตเฟอร์ โคลัมบัส สำรวจพบทวีปอเมริกาในปี พ.ศ. 2035 ก็มีการปลูกมันสำปะหลังอยู่เฉพาะในเขตร้อนของทวีปอเมริกาเท่านั้น ส่วนในทวีปแอฟริกา และเอเชีย ยังไม่มีมันสำปะหลังปลูก เพราะยังไม่มีการค้าติดต่อกัน ต่อมาจึงมีผู้นำมันสำปะหลังจากทวีปอเมริกาไปยังทวีปแอฟริกา และเอเชีย เมล็ดพันธุ์ออกไม่สม่ำเสมอเป็นปัญหาหลักของการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังแบบดั้งเดิม (conventional breeding) มักประสบปัญหาการถดถอยทางพันธุกรรมแคบ ๆ (inbreeding depression) ส่งผลให้ความงอกในแปลงหรือกระทั่งในเรือนเพาะชำต่ำ นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเมล็ดที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เมล็ดพันธุ์พังก้าว เป็นปัจจัยร่วม กีดกันให้มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่ำลงไปอีก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความงอกของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่ผ่านการปฏิบัติด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ การอบแห้ง (dry-heat treatment) การแช่น้ำร้อน (hot-water treatment) และการขัดด้วยกระดาษทราย (scarification) เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่ผ่านการปฏิบัติด้วยวิธีต่างๆ กัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตรวจสอบคุณภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังและเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความงอกของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่ผ่านการปฏิบัติด้วยวิธีการเชิงกายภาพต่างๆ
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่ผ่านการปฏิบัติด้วยวิธีการเชิงกายภาพต่างๆ

การตรวจเอกสาร

มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ระยอง 1 กับพันธุ์ระยอง 90 เป็นการพัฒนาพันธุ์ร่วมกันระหว่างนักวิชาการจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร และศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (Centro Internacional de Agricultural Tropical, CIAT) แนะนำให้เกษตรกรปลูกในปี พ.ศ. 2536 จึงตั้งชื่อเพื่อเป็นการร่วมฉลองเนื่องในวาระครบรอบ 50 ปีของการสถาปนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปี 2536 มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 สามารถปลูกได้ทั่วประเทศ มีความงอกดี ลำต้นสูงใหญ่ หัวดก และมีลักษณะเป็นกลุ่มสามารถเก็บเกี่ยวได้สะดวกและมีปริมาณแป้งในหัวมันสูงด้วยลักษณะเด่นดังกล่าวของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ทำให้มีการขยายพันธุ์และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก ในช่วงปีพ.ศ. 2537 – 2544 มีพื้นที่ปลูกรวม 262,398 ไร่ โดยกรมส่งเสริมการเกษตรกรมส่งเสริมสหกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทยในปี 2548 ได้มีการสำรวจการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พบว่าให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,785 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่พันธุ์พื้นเมือง(ระยอง 1) ที่เคยมีพื้นที่ปลูกพันธุ์นี้กว่า 90% ของประเทศได้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 2,337 กิโลกรัม/ไร่ การปลูกด้วยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นไร่ละ 448 กิโลกรัมหรือผลผลิตเพิ่มขึ้นทั้งประเทศเฉพาะปี พ.ศ. 2548 ถึง 9,666,952 ตัน ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 9,666 ล้านบาท (ที่ราคาหัวมันสำปะหลังกิโลกรัมละ 1 บาท) (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรมวิชาการเกษตรและศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ, 2015)

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 27-77-10 กับพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ระยอง 3 ในปี 2525 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ผ่านการคัดเลือกพันธุ์ ทดสอบพันธุ์ และศึกษาลักษณะต่างๆ ระหว่างปี 2525 - 2536 จากข้อมูลที่ทดลองในจังหวัดต่างๆ 14 จังหวัด จำนวน 120 การทดลอง พันธุ์ระยอง 5 มีลักษณะเด่นคือ มีความงอกและสามารถอยู่รอดสูงให้ผลผลิตหัวสดผลผลิตแป้งผลผลิตมันแห้งสูงกว่าทุกพันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ระยอง 1 พันธุ์ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลผลิตมันแห้งสูงกว่า 23, 44 และ 32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ยังมีการลงหัวดี ทำให้ง่ายต่อการเก็บเกี่ยว กรมวิชาการเกษตรจึงได้รับรองพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2537 (จุรุธิทธิ, 2538)

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 90

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 90 เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ CMC 76 กับพันธุ์ V 43 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ผลผลิตหัวสดสูง เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ให้ผลผลิต 3.81 ตัน/ไร่ 2. มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ประมาณ 24 % ในฤดูฝน 3. ผลผลิตมันแห้งสูง 1.4 ตัน/ไร่ และผลผลิตแป้ง 0.96 ตัน/ไร่ ลำต้นมีลักษณะโค้ง สีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 165 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0-2 ระดับ ระดับความสูงการแตกกิ่งระดับแรก 120-140 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 75-90 องศา แผ่นใบรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนและก้านใบสีเขียวอ่อน หัวรูปร่างยาวเรียว เปลือกหัวสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในสีขาว (กรมวิชาการเกษตร, 2534)

ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์เป็นลักษณะพื้นฐานของเมล็ดพันธุ์ นักเมล็ดพันธุ์นิยมตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย tetrazolium โดยเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ เพื่อให้ได้ช่วง pH ที่ถูกต้องอาจจำเป็นต้องเตรียมสารละลาย tetrazolium ในสารละลายบัฟเฟอร์บัฟเฟอร์ สารละลายบัฟเฟอร์ควรทำขึ้นดังต่อไปนี้โดยใช้น้ำกลั่น / deionised เตรียมโซลูชันที่สอง: วิธีที่ 1: ละลาย 9.078 กรัม KH_2PO_4 ในน้ำกลั่น / deionised 1000 มล วิธีที่ 2: ละลาย 9.472 กรัม Na_2HPO_4 ในน้ำกลั่น / deionised 1000 mL หรือละลาย 11.876 กรัม $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ในน้ำกลั่น / deionised 1000 mL ผสม 2 ส่วนของสารละลาย 1 กับสารละลาย 3 ส่วนและตรวจสอบ pH ซึ่งต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 7.5 (ISTA, 2018) จากนั้นผ่านเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตามยาวให้ผ่านแกนเอ็มบริโอ แล้วจึงนำไปย้อมในสารละลาย tetrazolium เข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จึงวิเคราะห์ผล (Londrina, 2013)

ความงอกของเมล็ดพันธุ์

การงอกของเมล็ด (seed germination) หมายถึง การที่เอ็มบริโอของเมล็ดเริ่มมีกิจกรรมในการเจริญเติบโตงอกออกมาจากเมล็ด ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. น้ำ สำคัญยิ่งต่อการงอกของเมล็ด เพราะน้ำช่วยทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนนุ่ม เนื้อเยื่อภายในที่อยู่ในเมล็ดเมื่อได้รับน้ำจะพองตัวมีขนาดใหญ่ขึ้นดันให้เปลือกหุ้มเมล็ดแตกขาดออก ส่วนลำต้นเหนือใบเลี้ยง, รากแรกเกิดจะเจริญได้
2. ออกซิเจน ในขณะที่เมล็ดงอก อัตรา metabolism สูงขึ้นทำให้ต้องใช้ ออกซิเจนมากขึ้น
3. อุณหภูมิพอเหมาะ
4. แสงสว่าง พบได้ในพืชบางชนิด (ปรีชา, 2556)

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พืช (seed vigour) หมายถึงลักษณะโดยรวมหลายประการของเมล็ดอันเป็นลักษณะเด่น ที่เมล็ดสามารถแสดงออกมาเมื่อนำเมล็ดนั้นไปเพาะในสภาวะแวดล้อมที่แปรปรวนและไม่เหมาะสม เมล็ดที่มีความแข็งแรงสูงจะสามารถงอกได้ดี ส่วนเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำไม่สามารถงอกได้หรืองอกได้น้อย ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นผลรวมของสมบัติด้านต่างๆ ที่บ่งชี้ถึงระดับศักยภาพของกิจกรรมและการแสดงออกของเมล็ดพันธุ์ หรือกองเมล็ดพันธุ์ลักษณะที่สะท้อนถึงความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ อาทิ ความสม่ำเสมอและความเร็วในการแทงราก ความสามารถในการงอกในสภาพเย็น (ISTA, 2008)

การเสื่อมสภาพของเมล็ด

การเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามกาลเวลา และไม่สามารถย้อนกลับได้ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีโอกาสที่จะอยู่รอดน้อยลงเรื่อย ๆ (Jyoti and Malik, 2013)

เมล็ดพันธุ์แต่ละเมล็ดในล็อตหรือถุงเดียวกัน หรือแม้แต่ในหนึ่งกำมือเดียวกัน มิได้เหมือนกันหมดทุกเมล็ด แต่มีความแตกต่างในหลายๆ ประการ รวมทั้งระดับความเสื่อม และอัตราเร็วในการเสื่อมของเมล็ด ทำนองเดียวกับความแตกต่างที่มีอยู่ในประชากรของมนุษย์ พืช และสัตว์ ที่อยู่ในรุ่นราวคราวเดียวกัน สาเหตุที่เมล็ดแต่ละเมล็ดมีความเสื่อมไม่เท่ากัน อาจเป็นเพราะถูกเก็บเกี่ยวมาเมื่อสุกแก่ไม่เท่ากัน ถูกแรงกระทบจากการนวดไม่เท่ากัน บางเมล็ดอาจจะถูกฝนหรือหยดน้ำ บางเมล็ดอาจจะถูกความร้อน บางเมล็ดอาจจะถูกเหยียบหรือทับ บางเมล็ดอาจถูกแมลงกัดกิน หรือเชื้อราเข้าทำลาย เมื่อสิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์ทุกเมล็ด เหมือนกันหมด แต่เกิดขึ้นมากบ้างน้อยบ้างก็ทำให้เมล็ดพันธุ์ซึ่งปกติก็ไม่ได้เป็นพิมพ์เดียวกันอยู่แล้ว มีความแตกต่างกันในระดับความเสื่อมที่เกิดขึ้นและอัตราเร็วที่จะเสื่อมต่อไป การเสื่อมคุณภาพเป็นสิ่งที่ไม่อาจป้องกันได้ แต่เราสามารถชะลออัตราเร็วในการเสื่อมคุณภาพได้ โดยการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่เหมาะสม รวมทั้งการปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์เป็นอย่างดีตั้งแต่ก่อนที่จะนำเข้าไปเก็บด้วย

(ประนอม ศรีสวัสดิ์, 2547)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์มันสำปะหลัง

ใช้มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยะของ 5 และพันธุ์ระยะของ 90 ที่เก็บเกี่ยวจากสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย (หัวขบง) อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา ที่มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์มาทดลองใช้ได้ใน การทดลอง

2. ดาซัง

3. น้ำกลั่น

4. ถุงตาข่าย

5. ใบมีดโกน

6. ถาดหลุม

7. หม้อต้มน้ำ

8. ตะเกียงแอลกอฮอล์

9. วัสดุเพาะกล้า KU Cocopeat

10. กระดาษทรายเบอร์ 1

11. ตู้อบลมร้อน (hot air oven)

12. สารละลาย Tetrazolium ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์

13. บีกเกอร์ (ขนาด 50, 100, 250 มิลลิลิตร)

14. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศ (data logger)

วิธีการ

1. ทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Tetrazolium

ทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยะของ 5 และ พันธุ์ระยะของ 90 ด้วยสารละลาย Tetrazolium ความเข้มข้น 0.5% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง

2. การยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

ศึกษาวิธีการยกระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ โดยได้รับ ทดลองทั้ง 4 วิธี ประกอบด้วย

2.1 ดำรับเปรียบเทียบ (control) ที่ไม่มีการดำเนินการใด ๆ กับเมล็ดพันธุ์

2.2 วิธีการขัดเมล็ดที่ด้านตรงข้ามกับเอมบริโอ (scarification) ขัดผิวด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 โดยนำเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง ที่เก็บเกี่ยวมาทำการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 โดยทำการขัดผิวด้านตรงข้ามกับเอมบริโอ

2.3 วิธีการอบแห้ง (dry-heat treatment) อบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน นำเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง ที่ได้มาทำการอบใน ตู้อบ (hot-air oven) ที่ 65 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 10 วัน

2.4 วิธีการต้ม (hot water treatment) นำเมล็ดพันธุ์ไปทำการแช่ในน้ำร้อนที่ต้มจนเดือด แล้วปิดไฟทันที แช่ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง

3. การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

3.1 การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการยกระดับความสม่ำเสมอในการงอกของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง (การทดลองที่ 2) ไปเพาะทดสอบด้วย KU Cocopeat ในโรงเรือนปลูกทดลองที่มี data logger เก็บข้อมูลทุก 12 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการทดลอง (อุณหภูมิเฉลี่ย 31.7 องศาเซลเซียส) เพาะทดสอบ 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด ตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 30 วัน ตามกฎของ ISTA (ISTA, 2011)

3.2 การทดสอบความสม่ำเสมอในการงอกของเมล็ดพันธุ์

บันทึกเวลาที่ต้นกล้ามันสำปะหลังงอกกว่าพันธุ์ไหนและวิธีไหนงอกได้มากที่สุดและใช้ ระยะเวลาสั้นที่สุด

3.3 ความยาว น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

การวัดความยาวของต้นกล้ามันสำปะหลัง เราจะวัดส่วนเหนือดินตั้งแต่โคนต้นไปจนถึงปลายยอด และส่วนใต้ดินเราจะเริ่มวัดจากโคนต้นใต้ดินไปจนถึงปลายราก การหาน้ำหนักสดเราจะนำต้นกล้ามันสำปะหลังมาชั่งทั้งส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดิน ส่วนการหาน้ำหนักแห้งเราจะนำต้นกล้ามันสำปะหลังส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินมาอบให้แห้งจากนั้นนำมาชั่งหาน้ำหนักและบันทึกผล

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ปัจจัย โดยรูปแบบกำหนดไม่มีการจัดกลุ่ม วางแผนการทดลองแบบ 3×4 factorial experiment in completely randomized design⁴ ซึ่งข้อมูลที่เป็นเปอร์เซ็นต์จะถูกแปลงค่าก่อนนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. สถานที่เก็บเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

สถานบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย(หัวขบง) อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา 30210

2. สถานที่การทำวิจัย

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตรมหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์

3. ระยะเวลาการทำวิจัย

มิถุนายน พ.ศ. 2560 – กรกฎาคม พ.ศ.2561

ผลและวิจารณ์

มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีการพักตัวและมีความแข็งแรงต่ำ การทดลองนี้จึงพยายามหาวิธีการการยกระดับความแข็งแรงต่ำของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังให้สูงขึ้นเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้สามารถงอกได้ภายในระยะเวลาที่รวดเร็วโดยเปรียบเทียบวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง มีทั้งหมด 4 วิธี ได้แก่ 1) ดำรับเปรียบเทียบ (control) ไม่มีการทำลายการพักตัว 2) ใช้กระดาษทรายเบอร์ 1 ขัดผิวเมล็ดพันธุ์ (Scarification) ด้านตรงข้ามกับเอ็มบริโอ 3) อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน และ 4) วิธีการต้ม (Hot water treatment) นำเมล็ดพันธุ์ไปทำการแช่ในน้ำร้อนที่ต้มจนเดือด แล้วปิดไฟทันที แช่ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง

ผลการทดลองพบว่าวิธีการ 2 วิธีสามารถยกระดับความงอกได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ วิธีการทำลายการพักตัวของมันสำปะหลังที่นำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน มีค่าความงอก 62.00 เปอร์เซ็นต์ (เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ดำเนินการใด ๆ ที่มีความงอก 56.33 เปอร์เซ็นต์) และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการขัดผิวด้วยกระดาษทราย มีค่าความงอก 50.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการแช่ในน้ำร้อนที่ต้มจนเดือด ที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ตาย (มีค่าการงอก 0 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 1) Benoit Pujol รายงานถึงความสำเร็จของการใช้ความร้อน ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง สอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ที่ดำเนินการกับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, พันธุ์ระยอง 5 และ พันธุ์ระยอง 90 ที่พบว่าสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกได้ถึง 62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในวิธีที่ศึกษาเป็นไปได้ว่ามันสำปะหลังมีการพักตัวที่ลึกหรือมีการพักตัวที่สูงกว่าพืชชนิดอื่นๆ (Benoit Pujol, 2002) ซึ่งวิธีการศึกษาทั้ง 3 วิธี อาจยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร เช่น การขัดเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 อาจไปโดนเอ็มบริโอของเมล็ดทำให้เมล็ดพันธุ์ตาย และการใช้น้ำต้มเดือด ทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตายเป็นต้นจึงน่าจะมีการทำงานวิจัยต่อไป

ตารางที่ 1 ความงอกและความสม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังหลังการดำเนินการ

Source of variances	Germination (%)	Uniformity of germination (U_{7525} , hr)
Cultivars (A)		
KU50	52*	47.96b†
R5	33	35.24a
R90	41.75	47.68b
$P\alpha=0.05(A)$	0.1786	0.0000
Treatments(B)		
Control	56.33 a	56.76 a

Source of variances	Germination (%)	Uniformity of germination (U_{7525} , hr)
Scarification	50.67 a	60.28 a
Dry heat	62.00 a	57.47 a
Hot water	0.00 b	0.00 b
$P\alpha=0.05(B)$	0.0002	0.5056
$P\alpha=0.05(A \times B)$	0.0243	0.0030
CV (%)	27.32	42.59

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหาได้โดยวิธี Completely Randomized Design test

† อักษรหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 1 พบอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กับกรรมวิธี แต่เมื่อพิจารณาในส่วน of พันธุ์ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยอง 90 และพันธุ์ระยอง 5 มีความงอกเท่ากับ 52 41.75 และ 33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่วิธีการที่ใช้ยกระดับความสม่ำเสมอในการงอก พบว่าวิธีการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 สามารถทำให้ความสม่ำเสมอการงอกเพิ่มขึ้นมีความงอกเท่ากับ 60.28 เปอร์เซ็นต์โดยเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ทดสอบได้แก่ วิธีการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วันที่มีความงอก 57.47 เปอร์เซ็นต์, วิธีการควบคุมที่มีความงอก 56.76 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงผลในตาราง วิธีการใช้น้ำร้อนทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตายหมด ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความสม่ำเสมอในการงอกนั้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 มีความสม่ำเสมอในการงอกสูงที่สุด (U_{7525} ต่ำที่สุด) เมื่อเปรียบเทียบกับมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 90 มีค่าเท่ากับ 47.96 และ 47.68 ชั่วโมงตามลำดับ ส่วนในวิธีการที่ใช้ยกระดับความงอกที่แตกต่างกันพบว่าวิธีการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 มีค่าต่ำที่สุด (U_{7525} สูงที่สุด) คือ 60.28 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับทั้ง 3 วิธีได้แก่ วิธีการควบคุมมีความสม่ำเสมอในการงอกสูงสุดเท่ากับ 56.76 ชั่วโมง วิธีการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วันมีความสม่ำเสมอในการงอกเท่ากับ 57.47 ชั่วโมง และวิธีการใช้น้ำร้อนทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตายหมด (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์)

ตารางที่ 2 การเติบโตของต้นกล้ามันสำปะหลังหลังการดำเนินการ

Source of variances	ความยาวยอดของกล้านมัน สำปะหลัง (ซม.)	ความยาวรากของกล้านมัน สำปะหลัง (ซม.)
Cultivars (A)		
Ku50	21.55*	7.22
R5	13.92	6.84
R90	14.81	7.94
P α =0.05(A)	0.0905	0.7985
Treatment(B)		
Control	23.57a†	9.18 a
Scarification	21.46 a	10.80 a
Dry heat	22.03 a	9.35 a
Hot water	0.00 b	0.00 b
P α =0.05(B)	0.0000	0.0000
P α =0.05(AxB)	0.0000	0.0231
CV (%)	12.10	20.95

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหาได้โดยวิธี Completely Randomized Design test

† อักษรหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 2 พบอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กับกรรมวิธี แต่เมื่อพิจารณาในส่วน of พันธุ์ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ยของความยาวยอดมันสำปะหลัง โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยะของ 90 และพันธุ์ระยะของ 5 มีค่าเฉลี่ยของความยาวยอดของต้นกล้าสูงเท่ากับ 21.55 14.81 และ 13.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในวิธีการที่ใช้ยกระดับความสม่ำเสมอในการงอกที่แตกต่างกัน พบว่าวิธีการควบคุมมีค่าเฉลี่ยของความยาวยอดมากที่สุด คือ 23.57 เซนติเมตร โดยเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ทดสอบได้แก่ วิธีการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน มีค่าเฉลี่ย คือ 22.03 เซนติเมตร วิธีการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 มีค่าเฉลี่ย คือ 21.46 เซนติเมตร และวิธีการใช้น้ำร้อนทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตายหมด ทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากการใช้น้ำร้อนในการยกระดับความ

สมำเสมอของการงอกนั้น อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียสอาจไปทำลายในส่วนของเอ็มบริโอของเมล็ดพันธุ์นั้นสำปะหลังทำให้เมล็ดพันธุ์นั้นสำปะหลังตาย

พบอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กับกรรมวิธี แต่เมื่อพิจารณาในส่วนของพันธุ์พบว่าค่าเฉลี่ยของความยาวรากของต้นกล้าแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) ส่วนในวิธีการที่ใช้ยกระดับความสม่ำเสมอในการงอกที่พบว่าวิธีการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 10.80 เซนติเมตร โดยเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ทดสอบได้แก่วิธีการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วันมีค่าเฉลี่ย คือ 9.35 เซนติเมตรวิธีการควบคุมมีค่าเฉลี่ย คือ 9.18 เซนติเมตรทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์จากปัจจัยร่วมทั้ง 2 ปัจจัย จะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เนื่องจากวิธีที่ใช้ในการยกระดับความสม่ำเสมอในการงอกที่แตกต่างกัน อาจได้ผลดีในสายพันธุ์นั้นสำปะหลังที่แตกต่างกันไป เช่น ขนาดของเมล็ดพันธุ์นั้นสำปะหลัง น้ำหนักของเมล็ดพันธุ์นั้นสำปะหลัง เป็นต้น

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้ำสำปะหลังหลังการดำเนินการ

Source of variances	น้ำหนักสดของกล้าน้ำ สำปะหลัง (กรัม.)	น้ำหนักแห้งของกล้าน้ำ สำปะหลัง (กรัม.)
Cultivars (A)		
Ku50	29.90*	4.18
R5	16.29	2.56
R90	23.12	3.37
$P\alpha=0.05(A)$	0.0797	0.1766
Treatments(B)		
Control	28.55 a†	4.46 ab
Scarification	31.15 a	5.20 a
Dry heat	32.71 a	3.83 b
Hot water	0.00 b	0.00 c
$P\alpha=0.05(B)$	0.0000	0.0000
$P\alpha=0.05(A \times B)$	0.0004	0.0025
CV (%)	32.24	31.84

* ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหาได้โดยวิธี Completely Randomized Design test

† อักษรหลังค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

จากตารางที่ 3 พบอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กับกรรมวิธี แต่เมื่อพิจารณาในส่วนของพันธุ์ไม่พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยอง 90 และ พันธุ์ระยอง 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นกล้าน้ำมันสำปะหลังเท่ากับ 29.90 23.12 และ 16.29 กรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ใช้ยกระดับความงอกที่แตกต่างกันพบว่าวิธีการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วันมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 32.71 กรัม โดยเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ทดสอบได้แก่วิธีการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดคือ 31.15 กรัม วิธีควบคุมมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดคือ 28.55 กรัม และวิธีการใช้น้ำร้อนทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตายหมด (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์) เนื่องจากการใช้น้ำร้อนในการยกระดับความสม่ำเสมอของการงอกนั้น อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียสอาจไปทำลายในส่วนของเอ็มบริโอของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตาย

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของกล้าน้ำมันสำปะหลังนั้น ไม่พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยอง 90 และ พันธุ์ระยอง 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้ำมันสำปะหลังเท่ากับ 4.18 กรัม 3.37 กรัม และ 2.56 กรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ใช้ยกระดับความงอกที่แตกต่างกันพบว่าวิธีการขัดผิวเมล็ดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 5.20 กรัม โดยเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ทดสอบได้แก่วิธีควบคุมมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งคือ 4.46 กรัม วิธีการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วันมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งคือ 3.83 กรัม และวิธีการใช้น้ำร้อนทำให้เมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังตายหมด (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์) เนื่องจากวิธีที่ใช้ในการยกระดับความสม่ำเสมอในการงอกที่แตกต่างกัน อาจได้ผลดีในสายพันธุ์มันสำปะหลังที่แตกต่างกันไป เช่น ขนาดของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง น้ำหนักของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง เป็นต้น

สรุป

การอบเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน สามารถความ
แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังที่สะดวกและได้ผลไม่ต่างจากวิธีการแช่เมล็ด

ข้อเสนอแนะ

การขัดเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังต้องดำเนินการด้วยบุคคลเพียงคนเดียว เพื่อให้มีแรงขัดใกล้เคียงกันหากสามารถหาอุปกรณ์ (Scarification machine) ที่ขัดได้อย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอจะให้ผลการทดลองที่ต่างออกไปนอกจากนี้วิธีการใช้น้ำร้อน (100 องศาเซลเซียส) เพื่อยกระดับความสม่ำเสมอในการงอกของเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลังเป็นวิธีการที่ง่ายและรวดเร็ว แต่เป็นวิธีที่ทำลายเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด อย่างไรก็ตามหากใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิที่เหมาะสม (ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส) อาจให้ผลการทดลองที่ต่างออกไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2534). มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 90 กรุงเทพฯ.
- แหล่งที่มา: http://at.doa.go.th/cassava/frame_variety_cas.php?variety=R90
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคนอื่นๆ. (2558). มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (KU 50)/มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และ 80. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคนอื่นๆ. (พ.ศ.2535). มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=18089>
- จรุงสิทธิ์ ลิ้มศิลา และคนอื่นๆ. (2538). มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จวงจันทร์. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. 2. สยามคอมพิวกราฟิค, กรุงเทพฯ.
- ประนอม ศรีสวัสดิ์. 2547. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ข่าวสารเมล็ดพันธุ์พืชปีที่ 10-11. <http://www.seed.or.th/SeedNews/>
- สำนักคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2550. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 และที่แก้ไขเพิ่มเติม. แหล่งที่มา: <http://goo.gl/hZTBWW>, 24 ตุลาคม 2558.
- ISTA. 2011. **International Rules for Seed Testing**. 2011/1. The international Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- Journal of Seed Science. 2013. Avenida Maringá, nº 1219 , Jardim Vitória Londrina - Paraná BrasilTel./ Fax. 55 43 3025-5120
- Kittipadakul, P., P. Kongsil, C. Phumichai, and S.H. Jansky. 2017. Chapter 7 Breeding cassava for higher yield, pp. 139-170. In C. Hershey, C., eds. Achieving sustainable cultivation of cassava Volume 2: Genetics, breeding, pests and diseases. Burleigh Dodds Science Publishing , Cambridge, UK (ISBN: 9781786760043; www.bdspublishing.com)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางผนวกที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความงอก

SOV	DF	SS	MS	F	P
Trt	3	29331.6667	9777.2222	73.39	0.0000
Trtcom	2	2894.0000	1447.0000	10.86	0.0002
trt:trtcom	6	2239.3333	373.2222	2.80	0.0243
Error	36	4796.0000	133.2222		
Total	47	39261.0000			

Grand Mean 42.25CV 27.32

At least one group variance is near zero,
variance-equality tests cannot be computed.

ตารางผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความสม่ำเสมอของความงอก

SOV	DF	SS	MS	F	P
Trt	3	30537.7162	10179.2387	29.48	0.0000
Trtcom	2	1689.0570	844.5285	2.45	0.1009
trt:trtcom	6	11923.7262	1987.2877	5.76	0.0003
Error	36	12428.5221	345.2367		
Total	47	56579.0214			

Grand Mean 43.63CV 42.59

At least one group variance is near zero,
variance-equality tests cannot be computed.

ตารางผนวกที่ 3วิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวยอดของกล้ามันสำปะหลัง

SOV	DF	SS	MS	F	P
Trt	3	4524.2145	1508.0715	366.39	0.0000
Trtcom	2	557.3930	278.6965	67.71	0.0000
trt:trtcom	6	275.2669	45.8778	11.15	0.0000
Error	36	148.1753	4.1160		
Total	47	5505.0496			

Grand Mean 16.76 CV 12.10

At least one group variance is near zero,
variance-equality tests cannot be computed.

ตารางผนวกที่ 4วิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวรากของกล้ามันสำปะหลัง

SOV	DF	SS	MS	F	P
Trt	3	879.5104	293.1701	124.16	0.0000
Trtcom	2	10.0986	5.0493	2.14	0.1326
trt:trtcom	6	40.1512	6.6919	2.83	0.0231
Error	36	85.0042	2.3612		
Total	47	1014.7645			

Grand Mean 7.33 CV 20.95

At least one group variance is near zero,
variance-equality tests cannot be computed.

ตารางผนวกที่ 5วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดของกล้ามเนื้อลำปะหลัง

SOV	DF	SS	MS	F	P
Trt	3	8640.5966	2880.1989	51.94	0.0000
Trtcom	2	1481.8586	740.9293	13.36	0.0000
trt:trtcom	6	1817.3467	302.8911	5.46	0.0004
Error	36	1996.1083	55.4475		
Total	47	13935.9102			

Grand Mean 23.10CV 32.24

At least one group variance is near zero,
variance-equality tests cannot be computed.

ตารางผนวกที่ 6วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของกล้ามเนื้อลำปะหลัง

SOV	DF	SS	MS	F	P
Trt	3	193.0291	64.3430	55.90	0.0000
Trtcom	2	21.1250	10.5625	9.18	0.0006
trt:trtcom	6	29.2642	4.8774	4.24	0.0025
Error	36	41.4407	1.1511		
Total	47	284.8591			

Grand Mean 3.37 CV 31.84

At least one group variance is near zero,
variance-equality tests cannot be computed.

ภาคผนวก ข

ภาพกิจกรรม



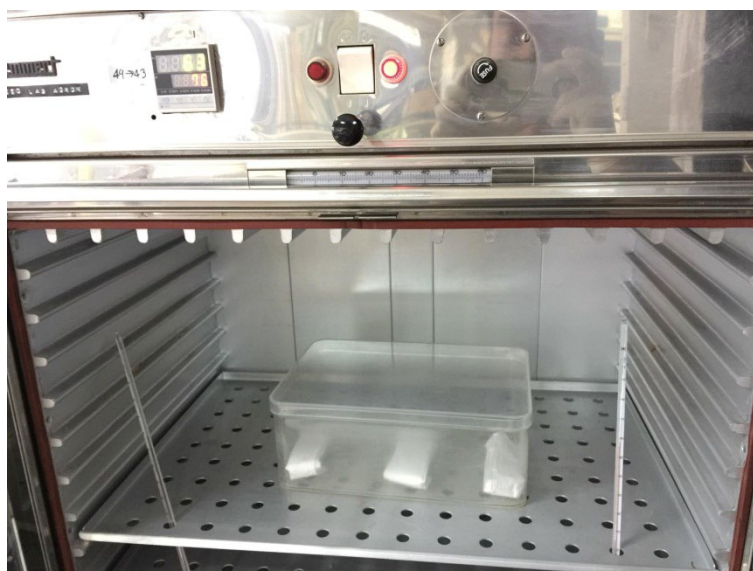
ภาพผนวกที่ 1 การเก็บเมล็ดมันสำปะหลัง



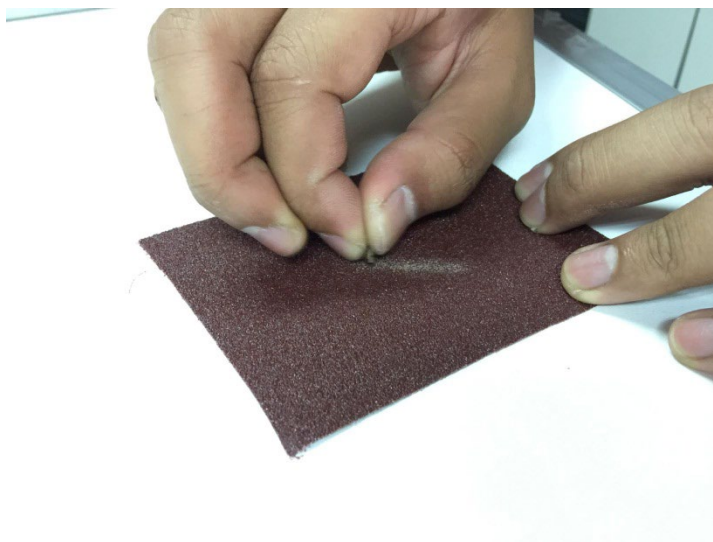
ภาพผนวกที่ 2 เครื่องเป่าเมล็ดแยกสิ่งเจือปน



ภาพผนวกที่ 3 สารละลาย Tetrazolium



ภาพผนวกที่ 4 การอบเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง



ภาพผนวกที่ 5 การขัดผิวเมล็ด (scarification)



ภาพผนวกที่ 6 การต้มเมล็ดพันธุ์มันสำปะหลัง

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายสุริยา สวงโท
วัน เดือน ปี เกิด	9มิถุนายน2539
สถานที่เกิด	จ.ชัยภูมิ
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะเกษตร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-