



การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

มันแกว [*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.]

Seed Development and Maturation and Inflorescence Position on Seed Quality of

Yam Bean [*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.]

จตุพร วิจิตรจินดา

Jatuporn Wijitjinda

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Plant Science

Prince of Songkla University

2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(1)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพ
 เมล็ดพันธุ์มันแกว [*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.]

ผู้เขียน นางสาวจตุพร วิจิตรจินดา

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)ประธานกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี)
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)
กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์ากร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
 ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....
 (รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพ เมล็ดพันธุ์มันแกว [<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.) Urb.]
ผู้เขียน	นางสาวจตุพร วิจิตรจินดา
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนา การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มันแกว ทำที่ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม 2551 การศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ (1) เมื่อดอกมันแกวบานทำการผูกดอกเพื่อกำหนดวันที่ดอกบาน เก็บเกี่ยวฝักทุก 5 วัน ระหว่าง 5-100 วันหลังดอกบาน นำมาศึกษาสีฝักและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (2) แบ่งตำแหน่งของการเกิดช่อดอกมันแกวเป็น 4 ส่วนจากโคนต้นสู่ปลายยอด คือ ส่วนที่ 1 ช่อดอกที่ 1-3 ส่วนที่ 2 ช่อดอกที่ 4-6 ส่วนที่ 3 ช่อดอกที่ 7-9 และส่วนที่ 4 ช่อดอกที่ 10 ขึ้นไป เก็บเกี่ยวฝักมันแกวเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา และนำเมล็ดพันธุ์ตากแดดนาน 2 วัน นำมาศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ผลการทดลองพบว่า มันแกวมีการพัฒนาสีฝัก 6 ช่วง คือ สีเขียวเข้ม สีเขียวเข้ม สีเขียวอ่อน สีเขียวอมเหลือง สีเขียวอมเหลืองเริ่มมีจุดสีน้ำตาลบนฝัก และสีน้ำตาลเข้ม ที่อายุฝัก 5-10, 15-50, 55-60, 65, 70-80 และ 85-100 วันหลังดอกบาน เมล็ดมันแกวออกได้ 11.00 เปอร์เซ็นต์ที่อายุ 55 วันหลังดอกบาน โดยมีน้ำหนักแห้ง 133.30 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และความชื้น 55.39 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมันแกวสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 70 วันหลังดอกบาน โดยมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 162.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ความชื้น 54.87 เปอร์เซ็นต์ ความงอกมาตรฐาน 100.00 เปอร์เซ็นต์ ความงอกในดิน 98.50 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงสูงสุดในรูปดัชนีความเร็วในการงอก ความยาวรากและความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้า และการนำไฟฟ้าค่า เมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ช่อดอกตำแหน่งต่างๆ มีคุณภาพสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีความงอกมาตรฐานอยู่ในช่วง 98.00-99.00 เปอร์เซ็นต์ ความงอกในดินอยู่ในช่วง 98.00-98.50 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูง การเก็บเกี่ยวฝักมันแกวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ควรเก็บเกี่ยวเมื่อฝักอายุ 70-85 วันหลังดอกบาน หรือฝักสีเขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝักถึงฝักสีน้ำตาลเข้ม และเมล็ดมีสีเหลืองถึงน้ำตาล และเมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งช่อดอกมีคุณภาพไม่แตกต่างกัน

Thesis Title	Seed Development and Maturation and Inflorescence Position on Seed Quality of Yam Bean [<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.) Urb.]
Author	Miss Jatuporn Wijitjinda
Major Program	Plant Science
Academic Year	2009

ABSTRACT

The study of seed development and maturation and inflorescence position on seed quality of yam bean was conducted at Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai campus, Hat Yai, Songkhla, during February-July 2008. The study consisted of 2 parts; (1) At flowering, the flowers were tagged to indicate the date of flowering. Pods were harvested at 5-day intervals from 5-100 days after flowering to investigate pod color and seed quality. (2) Yam bean inflorescence position were separated into 4 parts from lower stem to tip as 1) 1st-3rd inflorescence, 2) 4th-6th inflorescence, 3) 7th-9th inflorescence and 4) above 10th inflorescence. Pods were harvested at seed physiological maturity stage. Seed were sun dried for 2 days and then the quality of seed was investigated. The results showed that the yam bean had 6 stages of pod color development : olive-green, dark green, light green, green-yellow, green-yellow with brown spots and dark brown at 5-10, 15-50, 55-60, 65, 70-80, 85-100 days after flowering, respectively. Yam bean seeds at 55 days after flowering were capable of germinating 11.00 % with the seed dry weight of 133.30 mg/seed and moisture content of 55.39%. The yam bean seed reached physiological maturity at 70 days after flowering with maximum dry weight of 162.89 mg/seed, moisture content of 54.87%, standard germination of 100.00%, soil emergence of 98.50% and highest seed vigor in terms of speed of germination index, root length and shoot length and seedling dry weight with low conductivity. Physiological mature yam bean seed at various inflorescence positions showed no difference in seed quality with standard germination of 98.00-99.00%, soil emergence of 98.00-98.50% and high vigor. Harvesting of yam bean pods for seed production should be at 70-85 days after flowering, at the stage of yellow-green with brown spots to dark brown color stage with yellow to brown colored seeds and no difference in seed quality for the seeds from any inflorescence position.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์จาก คณาจารย์และบุคคลหลายฝ่าย ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา กรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการศึกษาวิจัย และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์ากร กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนทนา รุจิระศักดิ์ คุณครูผู้สอนวิทยาการ เมล็ดพันธุ์คนแรก ทำให้ผู้เขียนมีความสนใจด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ๆบุคลากรภาควิชาพืชศาสตร์ เพื่อน พี่ และน้องทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ในการทำวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษาและคอยให้กำลังใจที่ดีตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณวงศ์ พายละหาร ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์จากแปลงเกษตรกร และพี่ๆ นักวิชาการเกษตรที่ให้คำปรึกษาและแนะนำความรู้ต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อปรีชา วิจิตรจินดา คุณแม่ละมัย วิจิตรจินดา และสมาชิก ในครอบครัวทุกคน ที่คอยเอาใจใส่ ดูแล และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา รวมทั้งสนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในระหว่างการศึกษา ความดีแห่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทั้งหลายที่ประสาทความรู้แก่ผู้เขียนตลอดมา

จตุพร วิจิตรจินดา

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(7)
รายการภาพประกอบ.....	(9)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำตั้งเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
วัตถุประสงค์.....	8
2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ.....	9
3 ผล.....	14
4 วิจารณ์.....	52
5 สรุป.....	58
เอกสารอ้างอิง.....	59
ประวัติผู้เขียน.....	65

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สีฝักและสีเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน สีตามมาตรฐานจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London	15
2	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	17
3	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	19
4	ความงอกมาตรฐาน เมล็ดแข็ง ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	22
5	ความยาวรากและความยาวยอดของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	25
6	น้ำหนักแห้งต้นกล้าและการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	27
7	สีเมล็ด ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	31
8	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	34
9	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	37
10	ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	40
11	การนำไฟฟ้าและความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน.....	43
12	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน.....	45

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน.....	46
14	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน.....	48
15	ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน.....	49
16	การนำไฟฟ้าและความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน.....	50

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	18
2	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	20
3	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	24
4	ความยาวรากและความยาวยอดของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	26
5	น้ำหนักแห้งต้นกล้าและการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	29
6	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	32
7	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	35
8	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดินและดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	39
9	ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	41
10	การนำไฟฟ้า และความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	44
11	อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด-ต่ำสุดของเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551.....	55
12	การพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์มันแกว ในรูปความชื้น น้ำหนักแห้งของเมล็ด ความงอกมาตรฐาน และความแข็งแรงในรูปน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์มันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน.....	56

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

มันแกว (*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.) เป็นพืชหัวตระกูลถั่ว (Leguminosae) ที่สะสมอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาลไว้ที่ราก (หัว) หัวของมันแกวมียาเคลือบและวิตามินซีสูง (Tindall, 1979) หัวสดใช้รับประทานเป็นผลไม้หรือประกอบอาหาร ที่มีรสหวานจาก oligofructose inulin ซึ่งเป็นสารที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถเผาผลาญได้ จึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานหรือผู้ควบคุมน้ำหนัก เมล็ดแกวมียา rotenone ($C_{23}H_{22}O_6$) เมื่อป่นหรือบดเป็นยาฆ่าแมลง สามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจ เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ค้างคาวเขียว (Sorensen, 1996) หนอนกระทู้และหนอนผีเสื้อกลางคืน (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด (Tindall, 1983) ลำต้นใช้ทำแหหรืออวน (Sorensen, 1996) ประเทศไทยปลูกมันแกวมากที่จังหวัด มหาสารคาม หนองคาย ขอนแก่น ลำปาง เชียงราย ลพบุรี สระบุรี ชลบุรี สมุทรสาคร และสุราษฎร์ธานี ในปีเพาะปลูก 2548/2549 มีพื้นที่ปลูกมันแกวทั้งหมด 11,106 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 10,841 ไร่ ผลผลิตรวม 23,681 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,201 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549)

การปลูกมันแกวเกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อเมล็ดพันธุ์จากพ่อค้า ที่พบเสมอว่าเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำ มีเมล็ดทุกระยะของการพัฒนา มีความงอกประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่งผลต่อการผลิตหัวมันแกว ทั้งนี้เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์จากแปลงผลิตพืชไว้ใช้เองได้เนื่องจากเป็นพันธุ์ผสมเปิด แต่การเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองจำเป็นต้องกระทำให้เหมาะสมกับชนิดพืชและสภาพแวดล้อมแต่ละพื้นที่ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเช่น ธาตุอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ และช่วงแสง (Copeland and McDonald, 2001) ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพและการพัฒนาจนสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะภาคใต้ที่มีภูมิอากาศแตกต่างจากภูมิภาคอื่น คือ สภาพอากาศร้อนชื้นและฝนตกค่อนข้างยาวนาน ทำให้เป็นปัญหาต่อระยะการพัฒนา การสุกแก่และการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ต้องกระทำในเวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะอายุการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (จวงจันท์, 2529) การผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและผลผลิตดี ควรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้เร็วที่สุดหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2537; Delouche, 1976) ถ้าเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปก่อนที่เมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่ จะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำเนื่องจากเมล็ดยังอ่อนอยู่ (จวงจันท์, 2529) ส่วนเมล็ดที่ชะลอการเก็บ

เกี่ยวออกไป มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อมหลังการสุกแก่ (วัลลภ, 2540)

การทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีฝัก ลักษณะการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์มันแกว และตำแหน่งของช่อดอกของมันแกว เพื่อใช้ในการกำหนดอายุการเก็บเกี่ยวให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของมันแกว

มันแกวมีชื่อเรียกหลายชื่อ ได้แก่ เครือเขาขน ถั่วบั้ง ถั่วกินหัว ละแวก มันแกวละแวก มันลาว jicama yam bean (วิทช์, 2539) และ potato bean (Tindall, 1983) มันแกวเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศเม็กซิโก และประเทศในแถบทวีปอเมริกากลาง (จานุลักษณะ, 2541; Purseglove, 1974; Sorensen, 1996) ต่อมาได้มีการปลูกมันแกวในประเทศแถบร้อน ได้แก่ ประเทศในแถบทะเลแคริบเบียน ทวีปอเมริกาใต้ ทวีปแอฟริกาตะวันออก และทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย (Tindall, 1983)

มันแกวเป็นพืชผสมตัวเอง มีจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ (Purseglove, 1974; Tindall, 1983) มันแกวมียากแบบรากแก้ว (tap root) เป็นหัวใต้ดิน มีหัวเดียวหรือมากกว่า เป็นหัวเรียบหรือเป็นพุ่ม มีสีน้ำตาลอ่อน (Purseglove, 1974) เมื่อดันมันแกวอายุได้ 30 วัน รากเริ่มสะสมแป้งและน้ำตาล ลำต้นเป็นเถาเลื้อย (indeterminate plant) ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาล ลำต้นอ่อนพันหลักแบบทวนเข็มนาฬิกา หรือทอดยอดไปบนพื้นดิน ใบมี 2 ชูด ใบชูดแรกเป็นใบเดี่ยว สีเขียวค่อนข้างเข้ม เริ่มตั้งแต่วัยหลังงอกจนถึง 20 วันแล้วร่วงหล่นไป ใบชูดที่ 2 เป็นใบประกอบที่มีสามใบ (trifoliage compound leaf) แต่ละใบมีขนาดใหญ่ รูปไข่ ขนาด $3 \times 18 - 4 \times 20$ เซนติเมตร (Tindall, 1983) มันแกวพันธุ์เบา ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 40 วันหลังปลูก (จตุพร, 2549) ช่อดอกเกิดระหว่างซอกใบ ยาว 15-30 เซนติเมตร เป็นช่อดอกแบบ raceme ดอกทยอยบานจากโคนช่อสู่ปลายช่อ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีสีม่วงครามหรือสีขาวขนาด 1-2 เซนติเมตร กลีบดอกแบ่งออกเป็น standard 1 อัน wing 2 อัน และ keel 2 อัน ฝักมีขนาด $7-15 \times 1-2$ เซนติเมตร ฝักแก่มีสีน้ำตาล ผิวเรียบมี 6-10 เมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาล รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบนๆ มีขนาด 5-10 มิลลิเมตร (Tindall, 1983) น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 20 กรัม (Purseglove, 1974)

2. สภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตของมันแกว

มันแกวเป็นพืชที่ทนสภาพแวดล้อมได้กว้าง เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น ชอบอากาศค่อนข้างร้อน ในสภาพอากาศหนาวทำให้มันแกวมีระยะเวลาเจริญเติบโตยาวนาน (Rubatzky and Yamaguchi, 1997) มันแกวต้องการวันสั้นในการสร้างหัว ถ้าปลูกในสภาพที่มีวันยาว 14-15 ชั่วโมง มันแกวจะเจริญเติบโตทางลำต้นได้ดี แต่ไม่สร้างหัว (Knott and Deanon, 1967; Rubatzky and Yamaguchi, 1997; Tindall, 1983) มันแกวต้องการปริมาณน้ำฝนปานกลาง หากได้รับน้ำฝนปริมาณค่อนข้างน้อยส่งผลให้การเจริญเติบโต ผลผลิตหัวมันสด และการสร้างเมล็ดพันธุ์ของมันแกวลดลง

(ภูมิสิทธิ์และพงศ์เทพ, 2548) มันแกวเจริญเติบโตได้ดีในดินทรายที่มีการระบายน้ำดี เจริญเติบโตได้ไม่ดีในดินเหนียวและน้ำขัง (Rubatzky and Yamaguchi, 1997; Tindall, 1983)

3. การพัฒนาของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ คือ ไข่ที่สุกแก่ (mature ovule) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ต้นอ่อน (embryo) และอาหารสะสม (storage food) และเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) (วัลลภ, 2540; ประนอม, 2549) หลังจากไข่อ่อน (ovule) ได้รับการปฏิสนธิแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ เพื่อพัฒนาเป็นเมล็ดพันธุ์

ขำญจิตร (2534) และ Thomson (1979) ได้แบ่งการพัฒนาของเมล็ดเป็น 3 ระยะ คือ

1. การพัฒนาของต้นอ่อน (development of the embryo) ภายหลังจากการรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์ในกระบวนการปฏิสนธิแล้ว ไซโกตแบ่งตัวอย่างรวดเร็วจนได้ต้นอ่อนที่มีรูปร่างเกือบสมบูรณ์ เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดมีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

2. การสะสมน้ำหนักแห้ง (accumulation of food reserve) สารอาหารต่างๆ ของต้นพืชจะส่งไปสะสมไว้ที่เมล็ดที่กำลังพัฒนา ในระยะนี้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มีขนาดใหญ่ขึ้นเนื่องจากการขยายตัวมากกว่าการแบ่งเซลล์ทำให้เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น 3 เท่าหรือมากกว่า เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดพันธุ์มีโครงสร้างสมบูรณ์

3. การสุกแก่ (maturation) ระยะนี้เมล็ดพันธุ์จะแห้งมีการสะสมอาหารเพิ่มน้อยมากหรือไม่มีเลย น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์จะคงที่ การเชื่อมต่อระหว่างเมล็ดพันธุ์กับต้นแม่ขาดลง เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์

4. การพัฒนาและการสุกแก่

การพัฒนาของเมล็ด หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความชื้น ความงอก ความแข็งแรง น้ำหนัก ขนาด สี รูปร่าง โครงสร้างและส่วนประกอบทางเคมี รวมทั้งการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่ระยะผสมเกสรจนถึงระยะที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุดซึ่งระยะนี้เรียกว่า การสุกแก่ทางสรีรวิทยา (วัลลภ, 2540) เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีอายุการพัฒนาจากวันผสมเกสรหรือวันที่ดอกบานจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาแตกต่างกัน เช่น ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. (*Vigna sesquipedalis* L. Fruw.) 20 วันหลังดอกบาน (ขำญจิตรและวัลลภ, 2537) ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* Walp.) 18 วันหลังดอกบาน (ขำญจิตรและวัลลภ, 2531) ถั่วเหลือง (*Glycine max* L. Merr.) 50 วันหลังดอกบาน (Obendorf *et al.*, 1980) ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L. Wikzek.) 19-21 วันหลังดอกบาน

(Hamid *et al.*, 1995) ถั่วแขกพันธุ์พื้นเมือง (*Phaseolus vulgaris* L.) 28 วันหลังดอกบาน (มาริษา, 2550) ถั่วเขินโตรซีมา (*Centrosema pubescens* Benth.) 36 วันหลังดอกบาน (วัลลภ, 2523) แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) 33 วันหลังดอกบาน (ศรีณย์ณัฐ, 2540) พริก (*Capsicum annuum* L.) 44 วันหลังดอกบาน (มานศรี, 2533) และมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 38 วันหลังดอกบาน (อรอนงค์, 2540) มะระจีน (*Momordica charantia* L.) 25 วันหลังดอกบาน (ชีพสุมล, 2534) บวบเหลี่ยม (*Luffa acutangula* Roxb.) 36 วันหลังดอกบาน (ศรีมกุฎ, 2527)

ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ดังนี้ (จวงจันทร์, 2529; ประนอม, 2549; Delouche, 1976)

1. ความชื้น ขณะที่เริ่มปฏิสนธิ ไข่มีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากปฏิสนธิแล้วความชื้นของเมล็ดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จึงค่อยๆ ลดลงจนถึงระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดมีความชื้นประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วจนเหลือประมาณ 14-20 เปอร์เซ็นต์ ขณะเก็บเกี่ยว

2. ขนาด หลังจากการปฏิสนธิเมล็ดมีขนาดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนมีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดยังมีความชื้นสูง หลังจากการสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้วเมล็ดมีความชื้นลดลง ทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง

3. น้ำหนักแห้ง หลังจากการปฏิสนธิแล้ว ในเมล็ดมีสารอาหารสะสมไว้ในเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารมากขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่เดียวกันเมล็ดก็มีการใช้อาหารที่เก็บสะสมไว้ แต่ปริมาณอาหารที่ส่งมาเก็บไว้ในเมล็ดมากกว่าปริมาณอาหารที่ถูกใช้ไป เมล็ดจึงมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่เข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด หลังจากระยะนี้ไปแล้วเมล็ดมีน้ำหนักแห้งลดลงเนื่องจากไม่มีอาหารส่งไปสะสม แต่ในขณะเดียวกันเมล็ดยังมีการใช้อาหารเพื่อกิจกรรมทางชีวเคมีภายในเมล็ด

4. ความงอก เมล็ดพืชโดยทั่วไปสามารถงอกได้หลังปฏิสนธิเพียงไม่กี่วัน แต่เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ เมื่อเมล็ดมีอายุเพิ่มขึ้นจึงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นตามลำดับและสูงสุดก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดพืชยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงอยู่นี้อยู่ได้ระยะหนึ่งแล้วจึงค่อยๆ ลดลงหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา

5. ความแข็งแรง เมล็ดสามารถงอกได้สูงสุดก่อนที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาพร้อมกับความแข็งแรง แต่ความแข็งแรงของเมล็ดเพิ่มขึ้นช้ากว่าความงอกและสูงสุดในระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากนั้นความแข็งแรงของเมล็ดค่อยๆ ลดลงตามลำดับ แต่รวดเร็วกว่าความงอก

6. การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของโครงสร้างองค์ประกอบทางเคมี และลักษณะทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่มีความสมบูรณ์ที่สุดในระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา

7. การเสื่อมคุณภาพ เมล็ดเสื่อมคุณภาพน้อยที่สุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งระยะนี้ลักษณะต่างๆของเมล็ดอยู่ในระดับสูงสุด เมื่อพ้นระยะนี้ไปแล้วเมล็ดเริ่มเสื่อมคุณภาพเนื่องจากการสะสมอาหารเพิ่มขึ้น ในขณะที่เมล็ดมีการหายใจจึงมีการเผาผลาญอาหารที่เก็บสะสมไว้ อัตราการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกและการเก็บรักษา โดยเฉพาะ อุณหภูมิ และความชื้น

5. การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และการเก็บเกี่ยว

การสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ เป็นระยะที่เมล็ดมีคุณภาพการเพาะปลูกดีที่สุด มีการสะสมอาหารและสารเคมีต่างๆสมบูรณ์ที่สุด (วัลลภ, 2540) หลังจากจุดนี้ไปแล้วเมล็ดพันธุ์ไม่มีการสะสมอาหารเพิ่มขึ้นอีกเนื่องจากได้ตัดขาดจากต้นแม่ไปแล้ว ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาจึงมีน้ำหนักแห้งสูงสุด (วัลลภ, 2540) การสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดมีลักษณะที่แสดงว่าเมล็ดพันธุ์สุกแก่แล้ว เช่น การมีเยื่อสีดำ (black layer) บริเวณขั้วเมล็ดข้าวโพด (TeKrony and Hunter, 1995) การสูญเสียสีเขียวของใบธงของข้าวบาร์เลย์ (Copeland and Crookston, 1985) และข้าวสาลี (Hanft and Wych, 1982) ถั่วเหลืองฝักเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (อารมย์, 2537) ผลของแตงกวามีสีส้มเทาเริ่มมีลายตาข่าย (ศรีรัชฉัตร, 2540) ผลของมะเขือเทศมีสีชมพู-ชมพูแดง (อรอนงค์, 2540) ฝักสะเดาเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูอมเหลือง (Nayal *et al.*, 2002) ฝักและเมล็ดถั่วฝักยาวพันธุ์กั๊ด-ม.อ.เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีครีม (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2540) ฝักถั่วแขกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเมล็ดพันธุ์เปลี่ยนเป็นสีดำ (มาริษา, 2550)

การทราบการพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ เป็นการช่วยตัดสินใจในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสำหรับการเพาะปลูก (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2537) ทั้งนี้เพราะอายุการเก็บเกี่ยวเป็นจุดวิกฤติของควมมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้ได้คุณภาพและผลผลิตสูงสุด ต้องเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้เร็วที่สุดหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Delouche, 1976) การเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปเมล็ดพันธุ์ยังไม่สุกแก่ทางสรีรวิทยาทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ (จวงจันทร์, 2529) รวมทั้งเมล็ดพันธุ์ยังมีความชื้นสูง เมื่อนำไปลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็กลงต้องสิ้นเปลืองงบประมาณและแรงงานเพิ่มขึ้น (ขวัญจิตร, 2534) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ชะลอการเก็บเกี่ยวออกไป มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม

หลังการสุกแก่ (วัลลภ, 2540) โดยเฉพาะอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณและความยาวนานของฝน รวมทั้งโรคและแมลง ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้ความเสียหายและทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพลดลงอย่างรวดเร็ว (Delouche, 1976; Andrews, 1981) เพราะฉะนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ จึงเป็นจุดกำหนดคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องระมัดระวังและกระทำให้เหมาะสมกับเวลา สภาพอากาศ เมล็ดพันธุ์รวมทั้งชนิดพืชด้วย (วัลลภ, 2540)

6. การผลิตเมล็ดพันธุ์

การผลิตเมล็ดพันธุ์ หมายถึง วิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการหรือการจัดการให้ได้มาซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง และเพียงพอต่อความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร์, 2529) เมล็ดพันธุ์ที่ดีควรมีลักษณะที่สะอาด บริสุทธิ์ทั้งด้านเมล็ดพันธุ์และสายพันธุ์ ตรงตามพันธุ์ ความชื้นต่ำ (George, 1999) งอกได้ดี รวดเร็วสม่ำเสมอ และได้ต้นกล้าที่ปกติ แข็งแรง สมบูรณ์ ปราศจากเมล็ดวัชพืช ไม่มีโรคและแมลงติดปะปนมา มีประวัติการผลิตและการปฏิบัติที่ดีและเหมาะสม (วัลลภ, 2540) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ สภาพอากาศที่เหมาะสมสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ปริมาณน้ำฝนน้อย แสงแดดเพียงพอ อุณหภูมิเหมาะสมและดินมีความอุดมสมบูรณ์ ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สูง (Delouche, 1981) ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์จึงต้องเลือกฤดูกาลเพาะปลูกให้เมล็ดพันธุ์สุกแก่และเก็บเกี่ยวได้ในช่วงที่มีอากาศแห้ง หากผลิตเมล็ดพันธุ์ให้สุกแก่ในช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง นอกจากทำให้ยุ่งยากในการเก็บเกี่ยวและลดความชื้นแล้ว ยังทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ (วัลลภและขวัญจิตร, 2541)

ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตแบบเลื้อยและออกดอกแบบทยอยออก มักมีปัญหาการเก็บเกี่ยวอยู่เสมอ เนื่องจากการสุกแก่ของฝักไม้พร้อมกัน เช่น ถั่วฝักยาว (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2539) การที่จะเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้ได้คุณภาพดีนั้น ควรทยอยเก็บเมล็ดพันธุ์ตามระยะการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ดีและผลผลิตสูง (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2539)

มันแกวมักมีการออกดอกเป็นช่อและทยอยออกดอกจากโคนต้นสู่ปลายช่อ นอกจากนี้การบานของดอกยังบานจากโคนช่อดอกสู่ปลายช่อดอก การเก็บเกี่ยวฝักมันแกวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดี ต้องทยอยเก็บฝักจากโคนช่อสู่ปลายช่อ โดยเก็บเกี่ยวเมื่อฝักมีสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดสีน้ำตาล (Tindall, 1983)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์มันแกวในระหว่างการพัฒนาและระยะสุกแก่
2. เพื่อศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์มันแกวที่ตำแหน่งของช่อดอกต่างกัน

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองทำที่แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เริ่มทดลอง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2551 สิ้นสุดการทดลองเดือนกันยายน 2551

1. วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์มันแกวพันธุ์เบา
2. ปุ๋ยคอก
3. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
4. สารกำจัดเชื้อรา ควิน โทซิน+อีทรีไดอะโซล (เทอร์ราคลอ®)
5. ยาฆ่าแมลง อะบาเมคติน (ไฮเทคอะบา®)
6. สารจับใบ
7. กระดาษเพาะ
8. ถังพลาสติก
9. ดินลำควน
10. ไหมพรม
11. จอบ
12. สปริงเกอร์
13. เชือก
14. ไม้ค้ำ
15. วัสดุการเกษตร และวัสดุปฏิบัติการอื่นๆ

2. อุปกรณ์

1. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
2. ตู้อบ (hot air oven)
3. เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance)

4. เครื่องวัดละเอียด (vernier)
5. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (electrical conductivity meter)
6. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
7. สมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London

3. วิธีการ

ปลูกมันแกวเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2551 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในแปลงปลูกขนาด 1×5 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 70 เซนติเมตร ใช้ระยะปลูก 30×50 เซนติเมตร แบบแถวคู่ ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 650 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดเป็นหลุมๆ ละ 4-5 เมล็ด หลังปลูก 7 วันทำการปลูกซ่อม หลังปลูก 14 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น พร้อมทั้งพูนโคน ปักค้ำ และกำจัดวัชพืช สำหรับการดูแลรักษาให้น้ำแบบฝนเทียม ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ 4 ครั้งทุกๆ 2 สัปดาห์หลังปลูก ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงอะบาเมคติน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 2 สัปดาห์หลังปลูก เพื่อป้องกันการระบาดของหนอนชอนใบ หนอนเจาะฝัก และแมลงวันเจาะลำต้น รมสารกำจัดเชื้อราควินโทซีน+อีทรีโคอะโซลที่โคนต้นอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อมันแกวมียุ 10, 15, 20, 25 และ 30 วันหลังปลูก เพื่อป้องกันการระบาดของโรคโคนเน่า

การเก็บเกี่ยวฝักมันแกวเพื่อศึกษาการพัฒนา การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งของช่อดอกต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มันแกว แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผูกคอกมันแกวที่บ้านเดิมที่เพื่อกำหนดวันที่ดอกบาน เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ทุกๆ 5 วัน ตั้งแต่อายุ 5-100 วันหลังดอกบาน นำมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีฝักและสีเมล็ด จากนั้นนำฝักมันแกวแต่ละอายุการพัฒนามาแยกเอาเมล็ดพันธุ์ออก สุ่มเมล็ดมาทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สด นำเมล็ดสดมาลดความชื้นด้วยการตากแดดนาน 2 วัน สำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์แห้ง แล้วนำไปศึกษาคุณภาพ

(2) แบ่งตำแหน่งของการเกิดช่อดอกของมันแกวออกเป็น 4 ส่วนจากโคนต้นสู่ปลายยอด ดังนี้ ส่วนที่ 1 ช่อดอกที่ 1-3 ส่วนที่ 2 ช่อดอกที่ 4-6 ส่วนที่ 3 ช่อดอกที่ 7-9 และส่วนที่ 4 ช่อดอกที่ 10 ขึ้นไป เก็บเกี่ยวฝักมันแกวเมื่อฝักมีสีเขียวอมเหลือง ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา (จตุพร, 2549) นำฝักมันแกวมาแยกเอาเมล็ดพันธุ์ออก นำเมล็ดพันธุ์ตากแดดนาน 2 วัน นำไปศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

1. คุณภาพทางกายภาพ

1.1 ขนาดเมล็ด โดยวัดความกว้าง ความยาว และความหนา จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด โดยใช้เครื่องวัดละเอียด

1.2 ความชื้นเมล็ด นำเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด มาชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ISTA, 2003) จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง คำนวณความชื้นของเมล็ด โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis) จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{(\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง})}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

1.3 น้ำหนักแห้งของเมล็ด ใช้ค่าน้ำหนักแห้งหลังอบเมล็ดจากข้อ 1.2

2. คุณภาพทางสรีรวิทยา

2.1 ความงอกมาตรฐาน (standard germination) สุ่มเมล็ดมาทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยเพาะเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ดบนกระดาษเพาะที่วางประกบกัน (between paper) นำไปไว้ในตู้เพาะอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ ประเมินความงอกครั้งแรกที่อายุ 5 วัน และประเมินความงอกครั้งสุดท้ายที่อายุ 9 วัน โดยใช้วิธีการของการทดสอบความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก (ISTA, 2003)

2.2 ความแข็งแรง โดยทดสอบความแข็งแรง 6 วิธี คือ

1) ความงอกในดิน (soil emergence) เพาะเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ในกระบะดินผสมระหว่างดินร่วนกับดินล้าควนอัตรา 1:1 ประเมินต้นกล้าทุกวันหลังปลูกจนครบ 14 วัน

2) ดัชนีความเร็วในการงอก โดยนำผลการตรวจนับต้นกล้าปกติจากการทดสอบความงอกในดิน ข้อ 1) มาคำนวณดัชนีความเร็วในการงอก โดยใช้สูตร (AOSA, 2002)

$$\text{ดัชนีความเร็วในการงอก} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติวันที่ 1} + \dots + \text{จำนวนต้นกล้าปกติวันสุดท้าย}}{\text{จำนวนวันตรวจนับครั้งแรก} \quad \quad \quad \text{จำนวนวันตรวจนับครั้งสุดท้าย}}$$

3) ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า ทำการเพาะเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด โดยแบ่งเป็น 2 แถว แถวแรกห่างขอบบนของกระดวย 6 เซนติเมตรและแถวที่ 2 ห่างขอบบนของกระดวย 13 เซนติเมตร โดยวางให้รูไมโคร โพล์อยู่ด้านบนของกระดวยเพาะ ม้วนกระดวยเพาะดังกล่าวหลวมๆ ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1 เซนติเมตรและภายนอก 6 เซนติเมตร (วัลลภ, 2545) วางม้วนกระดวยตั้งให้เอียง 45 องศา ในตู้เพาะมีดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อครบ 7 วัน นำต้นกล้ามาวัดความยาวรากและยอด โดยวัดส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอดถึงปลายรากและปลายยอด ตามลำดับ

4) น้ำหนักแห้งต้นกล้า นำต้นกล้าปกติจากข้อ 3) ในแต่ละซ้ำแยกเอาส่วนของอาหารสะสมให้เหลือเฉพาะส่วนแกนต้นอ่อน นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (AOSA, 2002) ชั่งน้ำหนักแห้งต้นกล้า คำนวณหาน้ำหนักแห้งต่อต้นของต้นกล้าจากสูตร

$$\text{น้ำหนักแห้งต้นกล้าต่อต้น} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้า}}$$

5) การนำไฟฟ้า สุ่มเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ดมาชั่งน้ำหนัก ใส่เมล็ดลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร นำไปไว้ในตู้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายที่แช่เมล็ดมาวัดค่าการนำไฟฟ้าในหน่วยไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม แสดงการนำไฟฟ้าได้จากสูตร (วัลลภ, 2545)

$$\text{การนำไฟฟ้า} (\mu S/cm/g) = \frac{\text{การนำไฟฟ้าอ่านจากเครื่อง (ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร)}}{\text{น้ำหนัก 25 เมล็ด (กรัม)}}$$

6) การเร่งอายุ โดยสุ่มเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ โดยใช้วิธีการของการทดสอบการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก (วัลลภ, 2545) หลังจากเร่งอายุแล้วนำเมล็ดมาทดสอบความงอกมาตรฐานตามข้อ 2.1

แผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนา การสุกแก่ของเมล็ด และตำแหน่งช่อดอกมันแกว ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design เปรียบเทียบข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

บทที่ 3

ผล

มันแกวพันธุ์เบาที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ ถึง 31 กรกฎาคม 2551 ทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุประมาณ 15 วันหลังปลูก เริ่มแทงช่อดอกแรกที่ข้อที่ 3 เมื่ออายุประมาณ 30 วันหลังปลูก และแทงช่อดอกช่อดอกสุดท้ายที่อายุประมาณ 55 วันหลังปลูก ดอกแรกบานที่อายุประมาณ 40 วันหลังปลูก ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 47 วันหลังปลูก มันแกว 1 ต้นมีช่อดอกประมาณ 12-13 ช่อดอก ในแต่ละช่อดอกมีดอกประมาณ 20-50 ดอก ระยะเวลาที่ดอกแรกถึงดอกสุดท้ายในช่อดอกบานประมาณ 7-10 วัน การติดฝักของมันแกวค่อนข้างต่ำประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยการสังเกตพบว่า ช่อดอกล่างมีการติดฝักต่ำกว่าช่อดอกที่อยู่สูงขึ้น โรคที่พบในแปลง คือ โรคโคนเน่า และแมลงที่พบในแปลงปลูก คือ เพลี้ยอ่อน แต่การระบาดไม่รุนแรง

การพัฒนาสีฝักและเมล็ด

การพัฒนาสีฝักของมันแกวแบ่งได้ 6 ช่วงดังนี้ ฝักมีสีเขียวจืดที่อายุ 5-10 วันหลังดอกบาน ฝักเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มที่อายุ 15-50 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 1) จากนั้นฝักเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนที่อายุ 55-60 วันหลังดอกบาน ฝักเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองที่อายุ 65 วันหลังดอกบาน โดยเริ่มมีจุดสีน้ำตาลบนฝักที่อายุ 70-80 วันหลังดอกบาน ฝักแห้งและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มที่อายุ 85-100 วันหลังดอกบาน ส่วนการพัฒนาสีของเมล็ดมันแกวพบว่า เมล็ดมีสีเขียวที่อายุฝัก 5-25 วันหลังดอกบาน เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มที่อายุฝัก 30-45 วันหลังดอกบาน เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนที่อายุฝัก 50-60 วันหลังดอกบาน จากนั้นเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองที่อายุฝัก 65 วันหลังดอกบาน เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีเหลืองที่อายุฝัก 70-80 วันหลังดอกบาน และเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลที่อายุฝัก 85-100 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 1 สีฝักและสีเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน สีตามมาตรฐานจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London

อายุหลังดอกบาน (วัน)	สีฝัก	สีเมล็ด
5	เขียวขี้ม้า (yellow-green group 146c)	เขียว (yellow-green group 144c)
10	เขียวขี้ม้า (yellow-green group 146b)	เขียว (yellow-green group 144c)
15	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)	เขียว (yellow-green group 144b)
20	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)	เขียว (yellow-green group 144b)
25	เขียวเข้ม (green group 143a)	เขียว (yellow-green group 144b)
30	เขียวเข้ม (green group 143c)	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)
35	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)
40	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)
45	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)
50	เขียวเข้ม (yellow-green group 144a)	เขียวอ่อน (yellow-green group 144c)
55	เขียวอ่อน (yellow-green group 144c)	เขียวอ่อน (yellow-green group 144c)
60	เขียวอ่อน (yellow-green group 144c)	เขียวอ่อน (yellow-green group 144c)
65	เขียวอมเหลือง (yellow-green group 151a)	เขียวอมเหลือง (yellow-green group 151a)
70	เขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝัก (yellow-green group 151a)	เหลือง (yellow group 5c)
75	เขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝัก (yellow-green group 151a)	เหลือง (yellow group 12b)
80	เขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝัก (yellow-green group 151a)	เหลือง (yellow group 12b)
85	น้ำตาลเข้ม (brown group 200a)	น้ำตาล (greyed-orange group 165b)
90	น้ำตาลเข้ม (brown group 200a)	น้ำตาล (greyed-orange group 165b)
95	น้ำตาลเข้ม (brown group 200a)	น้ำตาล (greyed-orange group 165b)
100	น้ำตาลเข้ม (brown group 200b)	น้ำตาล (greyed-orange group 165b)

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์สด

น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ในระยะแรกของการพัฒนา เมล็ดที่อายุฝัก 5-10 วันหลังดอกบาน มีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อยกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 3) จากนั้นเมล็ดสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่อายุฝัก 20-60 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 2) จนมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 162.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นน้ำหนักแห้งของเมล็ดลดลงเล็กน้อยตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนน้ำหนักแห้งของเมล็ดลดลงเหลือ 145.25 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

ขนาดของเมล็ด

ที่อายุฝัก 5 วันหลังดอกบาน เมล็ดมันแกวมีขนาดเล็กมาก เมล็ดที่อายุฝัก 10 วันหลังดอกบาน มีความกว้าง ความยาว และความหนา 2.05, 3.02 และ 1.04 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากนั้นความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนมีความกว้าง และความยาวสูงสุด 9.06 และ 10.14 มิลลิเมตร ตามลำดับ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน และความหนาสูงสุด 4.49 มิลลิเมตร ที่อายุฝัก 65 และ 70 วันหลังดอกบาน จากนั้นความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดค่อยๆลดลงจนเหลือ 6.82, 7.42 และ 3.17 มิลลิเมตร ตามลำดับ ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 1)

ความชื้นของเมล็ด

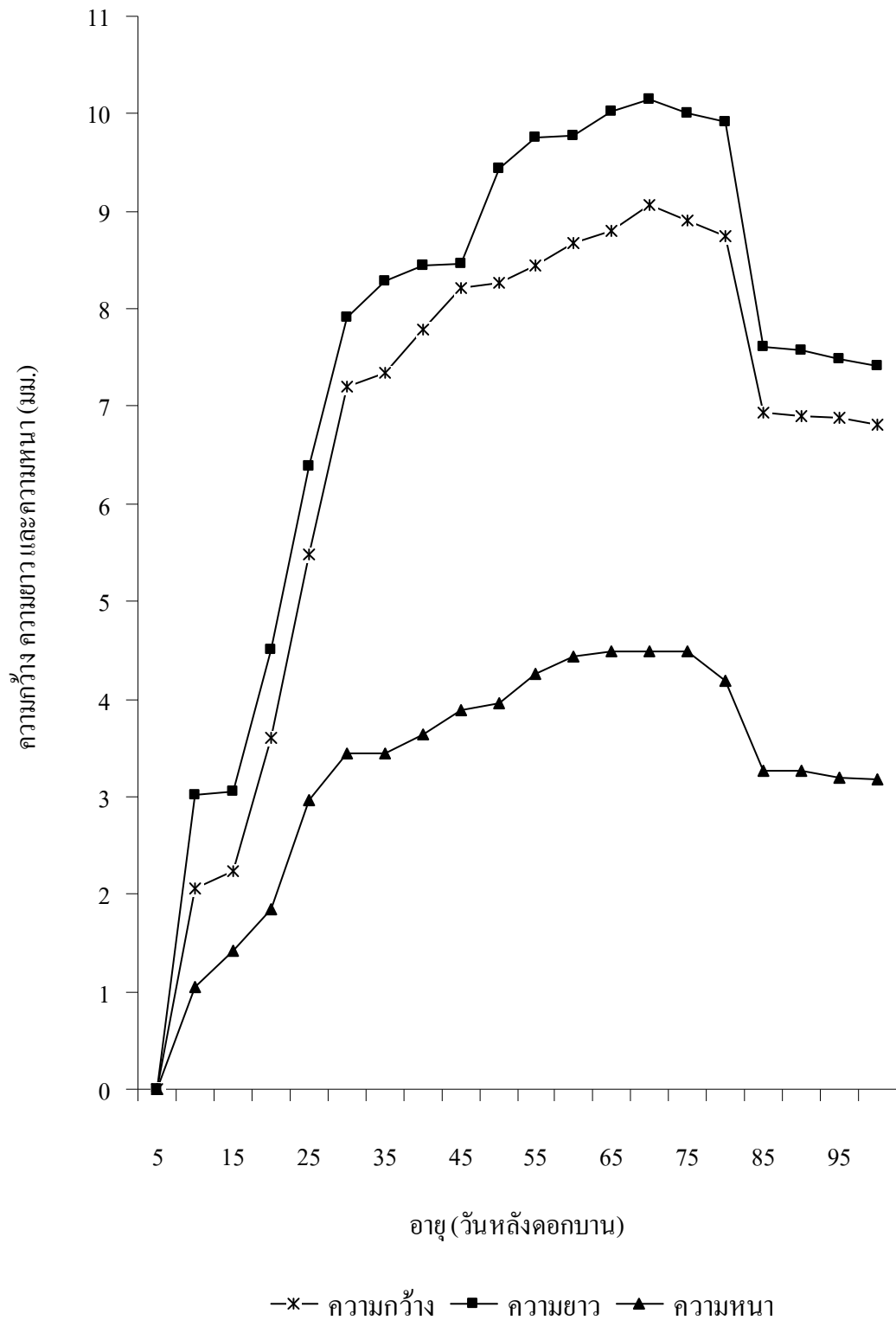
เมล็ดมันแกวที่อายุฝัก 5 วันหลังดอกบาน มีความชื้นสูง 83.40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) จากนั้นความชื้นของเมล็ดลดลงตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2) เมล็ดที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบานมีความชื้น 54.87 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 80-85 วันหลังดอกบาน จนมีความชื้นเหลือ 24.61 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 85 วันหลังดอกบาน จากนั้นเมล็ดมีความชื้นอยู่ในระดับ 14.99-14.30 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 90-100 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 2 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลัง
ดอกบาน

อายุหลังดอกบาน (วัน)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)
5	-	-	-
10	2.05 o	3.02 l	1.04 j
15	2.23 n	3.06 l	1.42 i
20	3.60 m	4.50 k	1.84 h
25	5.49 l	6.39 j	2.97 g
30	7.21 i	7.92 g	3.45 e
35	7.34 h	8.28 f	3.45 e
40	7.78 g	8.44 e	3.63 d
45	8.21 f	8.47 e	3.89 c
50	8.26 f	9.43 d	3.96 c
55	8.45 e	9.75 c	4.26 b
60	8.68 d	9.78 c	4.44 a
65	8.80 c	10.02 ab	4.49 a
70	9.06 a	10.14 a	4.49 a
75	8.90 b	10.00 b	4.48 a
80	8.75 cd	9.91 b	4.18 b
85	6.94 j	7.62 h	3.27 f
90	6.91 jk	7.58 h	3.26 f
95	6.89 jk	7.49 hi	3.20 f
100	6.82 k	7.42 i	3.17 f
F-test	*	*	*
C.V. (%)	1.09	1.20	2.90

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



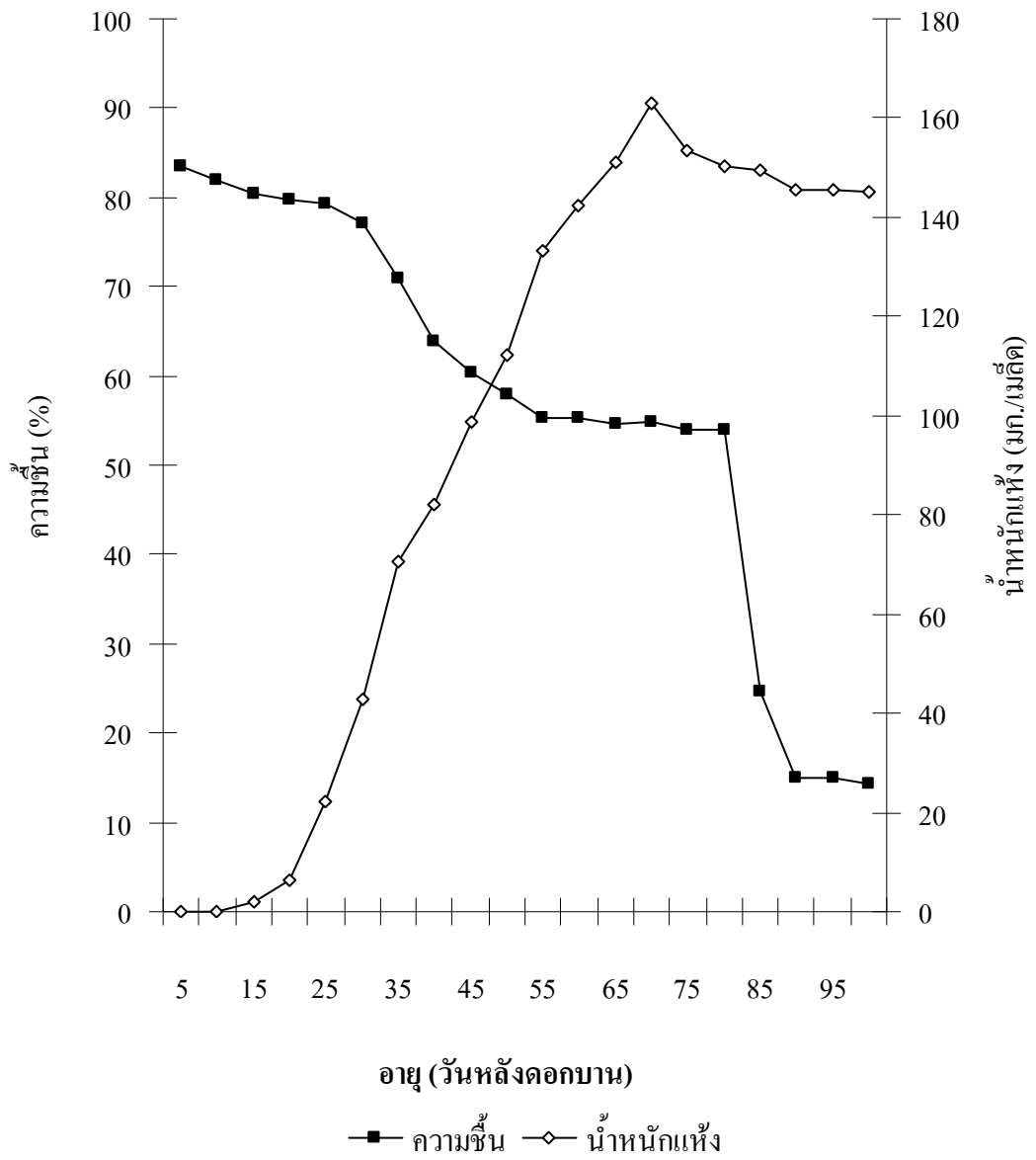
ภาพที่ 1 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมสันดัลของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดกบาน

ตารางที่ 3 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสตรองค์ของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน

อายุหลังคอกบาน (วัน)	ความชื้น (%)	น้ำหนักแห้ง (มก./เมล็ด)
5	83.40 a	< 0.01 l
10	82.00 b	< 0.01 l
15	80.41 c	2.05 l
20	79.74 cd	6.27 l
25	79.19 d	22.17 k
30	77.10 e	42.79 j
35	70.88 f	70.68 i
40	63.96 g	81.91 h
45	60.25 h	98.80 g
50	57.91 i	112.18 f
55	55.39 j	133.30 e
60	55.29 j	142.41 d
65	54.59 jk	151.15 bc
70	54.87 jk	162.89 a
75	54.06 k	153.48 b
80	53.93 k	150.31 bc
85	24.61 l	149.65 bc
90	14.99 m	145.68 cd
95	14.87 m	145.42 cd
100	14.30 m	145.25 cd
F-test	*	*
C.V.(%)	1.18	4.85

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 2 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์สด

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดมันแกวที่อายุฝัก 5-50 วันหลังดอกบาน ยังไม่สามารถงอกได้ เมล็ดเริ่มงอกได้เมื่ออายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน โดยมีความงอกมาตรฐานเพียง 11.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) จากนั้นความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนมีความงอกมาตรฐานสูงสุด 100.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 3) จากนั้นเมล็ดมีความงอกมาตรฐานลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนมีความงอกมาตรฐานลดลงเหลือ 86.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

เมล็ดแข็ง

เมล็ดสดของมันแกวไม่มีเมล็ดแข็งในช่วงการพัฒนาก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา โดยเมล็ดที่อายุฝัก 5-85 วันหลังดอกบาน ไม่พบว่ามีเมล็ดแข็ง (ตารางที่ 4) เริ่มมีเมล็ดแข็ง ที่อายุฝัก 90 วันหลังดอกบาน 1.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเมล็ดมีความชื้น 14.99 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) จากนั้นจำนวนเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้นเป็น 2.50 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 95 และ 100 วันหลังดอกบาน โดยเมล็ดมีความชื้น 14.87 และ 14.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความแข็งแรง

ความงอกในดิน

เมล็ดมันแกวมีความงอกในดินใกล้เคียงกับความงอกมาตรฐานแต่ต่ำกว่า 1.00-5.00 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดเริ่มงอกได้ที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน โดยมีความงอกในดิน 10.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) จากนั้นเมล็ดมีความงอกในดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่อายุฝัก 60-65 วันหลังดอกบาน จนเมล็ดมีความงอกในดินสูงสุด 98.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 3) จากนั้นเมล็ดมีความงอกในดินลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีความงอกในดินลดลงเหลือ 84.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 4 ความงอกมาตรฐาน เมล็ดแข็ง ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของ
เมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

อายุหลังดอกบาน (วัน)	ความงอกมาตรฐาน (%)	เมล็ดแข็ง (%)	ความงอกในดิน (%)	ดัชนีความเร็ว ในการงอก
5-50	0.00 i	0.00	0.00 h	0.00 h
55	11.00 h	0.00	10.00 g	1.16 g
60	38.00 g	0.00	38.50 f	3.06 f
65	69.00 f	0.00	64.00 e	4.90 e
70	100.00 a	0.00	98.50 a	8.01 a
75	98.50 ab	0.00	97.50 a	7.99 a
80	98.50 ab	0.00	96.50 ab	7.70 b
85	96.50 bc	0.00	95.00 b	7.51 b
90	95.50 c	1.00	94.50 b	7.17 c
95	93.50 d	2.50	91.50 c	7.23 c
100	86.50 e	5.00	84.00 d	6.53 d
F-test	*		*	*
C.V. (%)	4.19	-	3.76	5.64

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

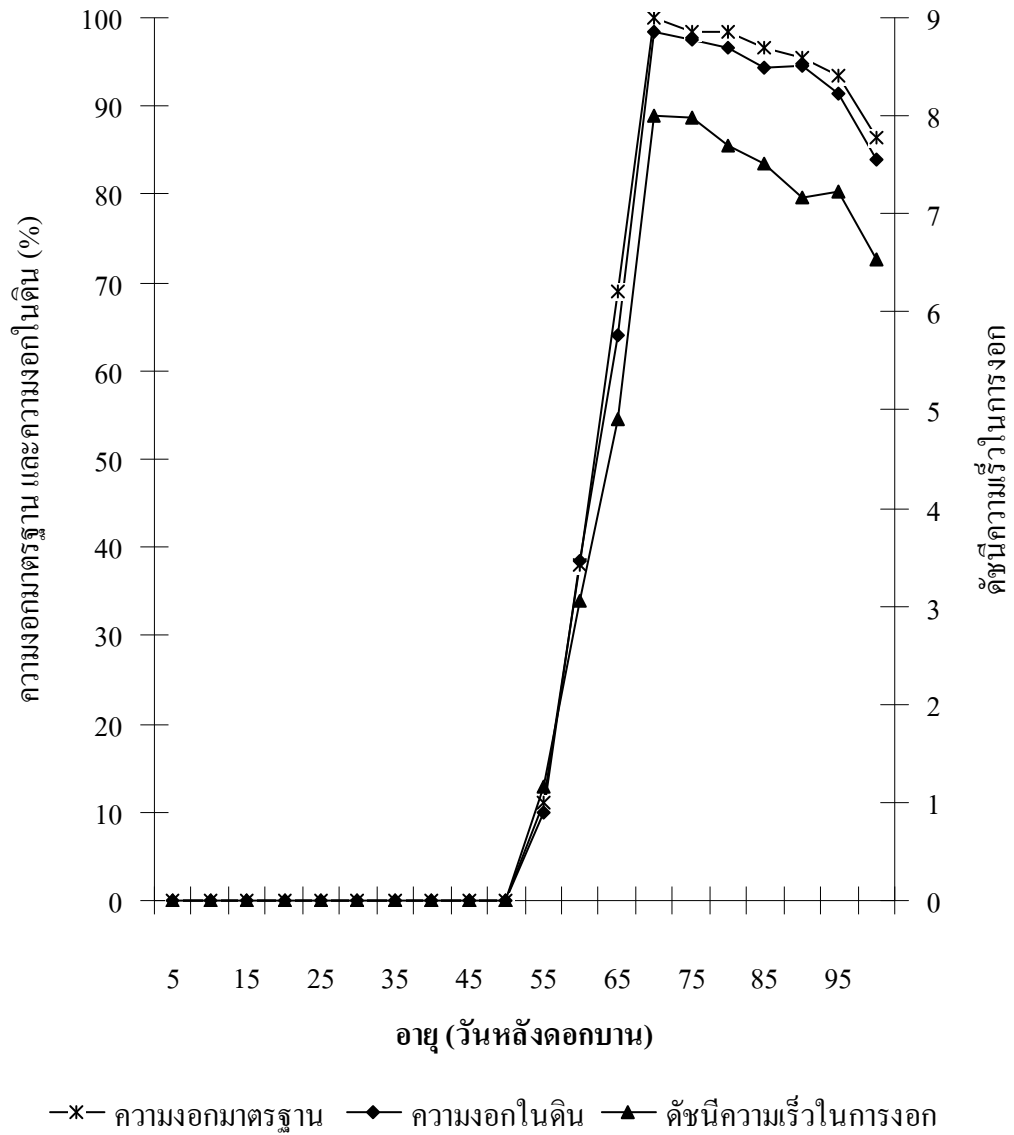
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

ดัชนีความเร็วในการงอก

เมล็ดมันแกวที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบานมีดัชนีความเร็วในการงอก 1.16 จากนั้นดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 3) จนดัชนีความเร็วในการงอกสูงสุด 8.01 ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกลดลงเล็กน้อยที่อายุฝัก 75 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 4) หลังจากนั้นเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนลดลงเหลือ 6.53 ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

ความยาวรากและความยาวยอด

เมล็ดมันแกวที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบานให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอด 1.43 และ 1.27 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากนั้นความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4) จนความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 5.07 และ 2.94 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น



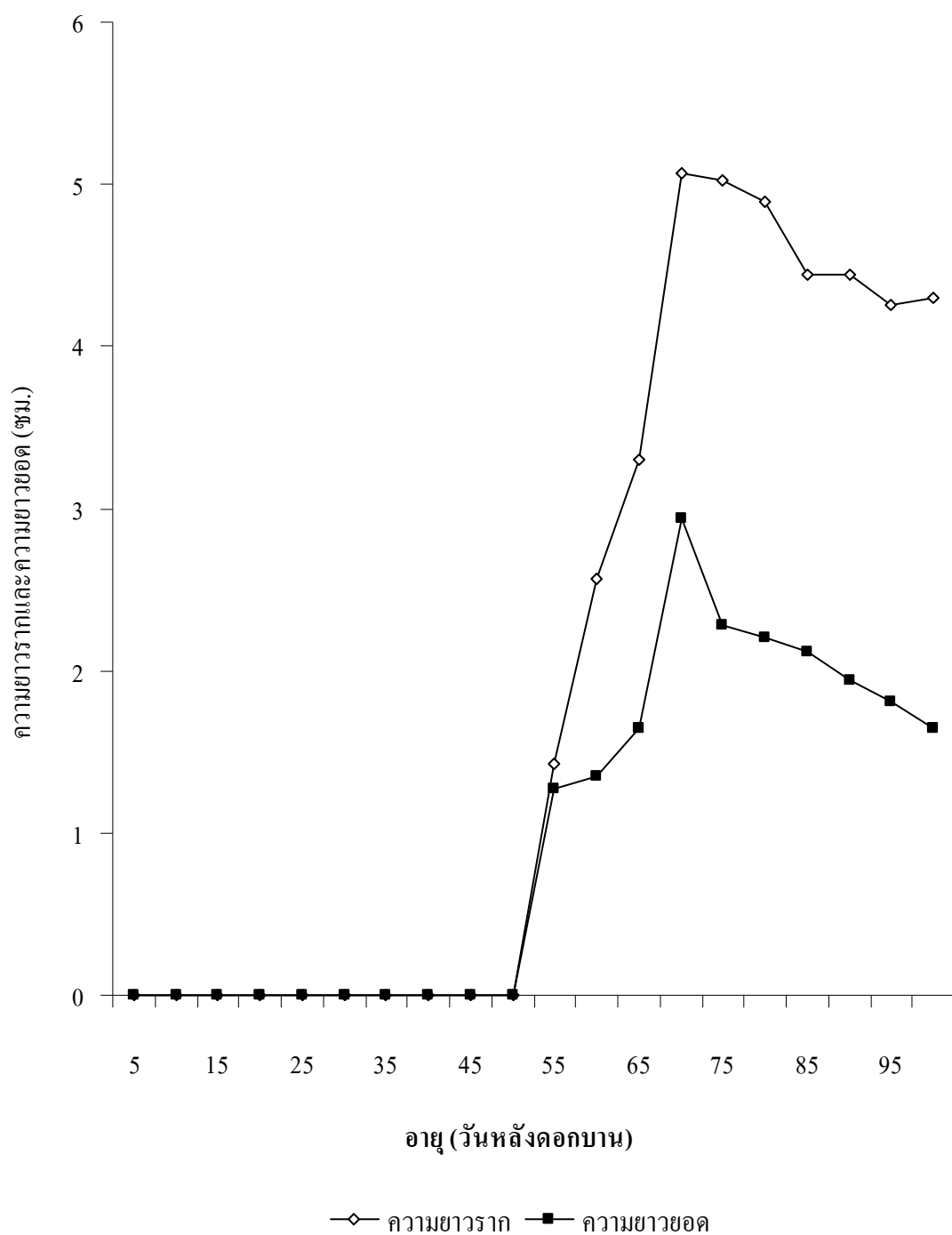
ภาพที่ 3 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

ตารางที่ 5 ความยาวรากและความยาวยอดของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกัน
หลังคอกบาน

อายุหลังคอกบาน (วัน)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)
5-50	0.00 g	0.00 g
55	1.43 f	1.27 f
60	2.57 e	1.35 f
65	3.30 d	1.64 e
70	5.07 a	2.94 a
75	5.02 a	2.28 ab
80	4.89 ab	2.20 b
85	4.44 bc	2.12 bc
90	4.44 bc	1.94 cd
95	4.26 c	1.81 de
100	4.30 c	1.64 e
F-test	*	*
C.V. (%)	17.94	17.98

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 4 ความยาวรากและความยาวยอดของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

ตารางที่ 6 น้ำหนักแห้งต้นกล้าและการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกัน หลังคอกบาน

อายุหลังคอกบาน (วัน)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ชม./กรัม)
5	0.00 g	118.23 a
10	0.00 g	34.61 b
15	0.00 g	30.99 c
20	0.00 g	21.67 d
25	0.00 g	13.72 e
30	0.00 g	11.95 f
35	0.00 g	11.00 fg
40	0.00 g	9.83 gh
45	0.00 g	8.91 hi
50	0.00 g	8.57 hi
55	4.18 f	7.58 ij
60	7.24 e	6.36 jk
65	8.67 d	5.49 k
70	10.50 a	5.19 k
75	10.46 ab	5.03 k
80	10.42 ab	4.75 k
85	10.23 ab	6.53 jk
90	10.17 ab	7.41 ij
95	9.86 bc	8.65 hi
100	9.36 c	8.77 hi
F-test	*	*
C.V. (%)	8.46	7.04

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

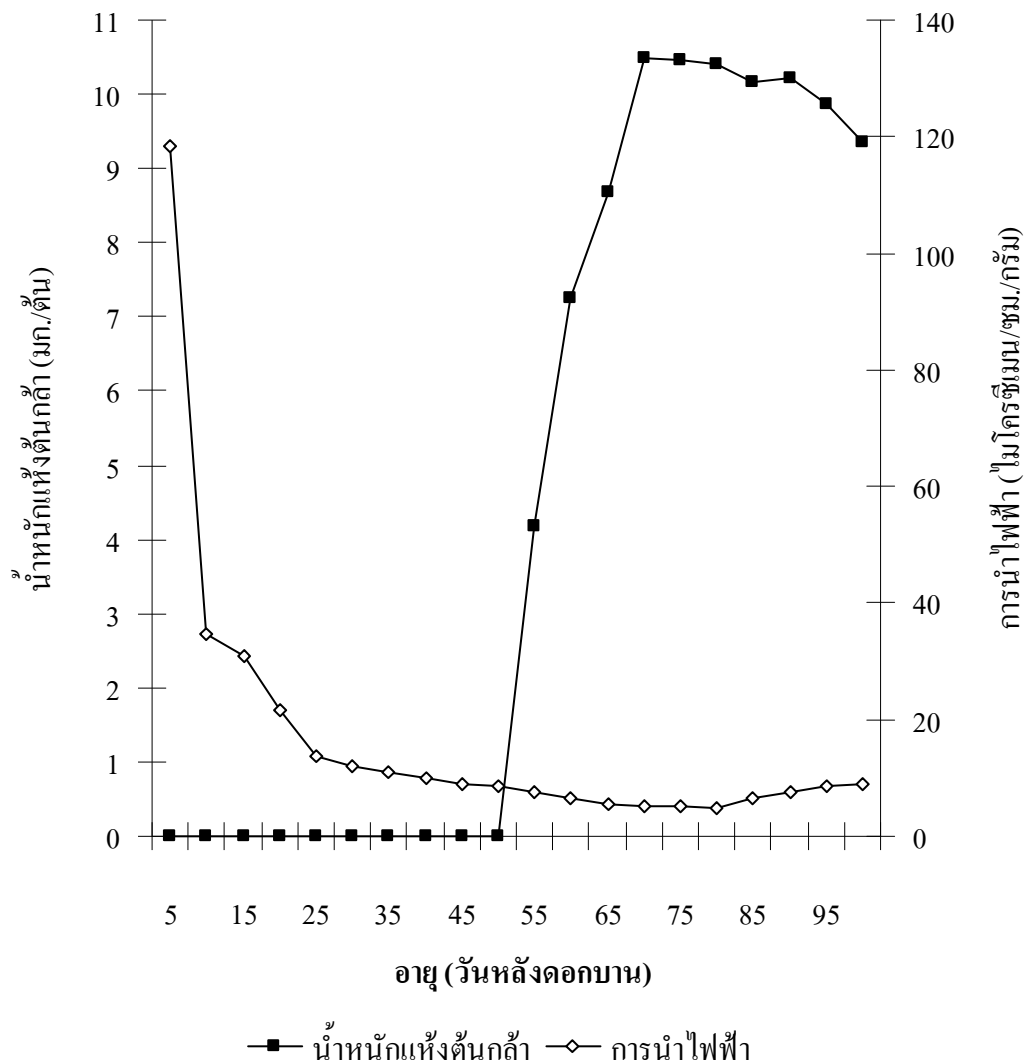
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

น้ำหนักแห้งต้นกล้า

เมล็ดมันแกวที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบานให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้ง 4.18 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 6) จากนั้นน้ำหนักแห้งต้นกล้าเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 5) จนเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 10.50 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนมีน้ำหนักแห้งต้นกล้าลดลงเหลือ 9.36 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

การนำไฟฟ้า

เมล็ดมันแกวที่อายุฝัก 5 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าของสารละลายแช่เมล็ดสูง 118.23 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม จากนั้นเมล็ดมีการนำไฟฟ้าลดลงตามลำดับเมื่อเมล็ดมีอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น เมล็ดที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบานมีการนำไฟฟ้าของเมล็ดลดลงเหลือ 7.58 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 6) เมล็ดมีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 4.75 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุฝัก 80 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 5) จากนั้นเมล็ดมีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอีกที่อายุฝัก 85-100 วันหลังดอกบาน โดยมีการนำไฟฟ้าระหว่าง 6.53-8.77 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ตามลำดับ



ภาพที่ 5 น้ำหนักแห้งต้นกล้าและการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกัน หลังคอกบาน

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดแห้ง

สีเมล็ด

เมื่อนำเมล็ดมันแกวแต่ละอายุไปตากแดด ทำให้สีเมล็ดเปลี่ยนไปจากเดิม โดยเมล็ดที่อายุฝัก 5 ถึง 60 วันหลังดอกบานมีสีเขียวขี้ม้า (ตารางที่ 7) เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มที่อายุฝัก 65 วันหลังดอกบาน และเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลที่อายุฝัก 70 ถึง 100 วันหลังดอกบาน

น้ำหนักแห้งของเมล็ด

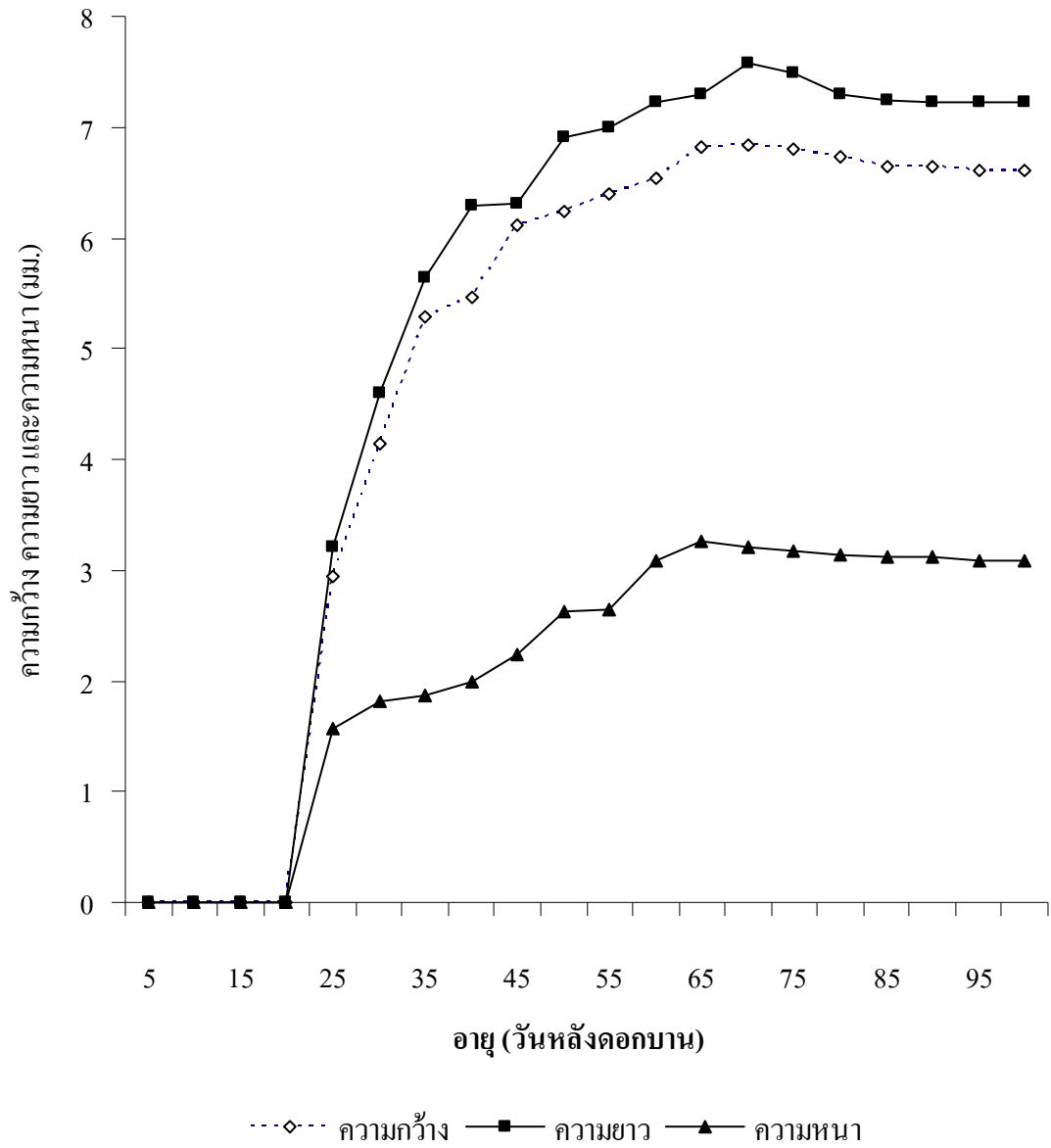
หลังการตากแดดน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของมันแกวมีแนวโน้มเช่นเดียวกับเมล็ดสด โดยเมล็ดที่อายุฝัก 5-10 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งน้อยกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อเมล็ด จากนั้นการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 7) จนน้ำหนักแห้งของเมล็ดสูงสุด 155.03 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 8) หลังจากนั้นน้ำหนักแห้งของเมล็ดลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนน้ำหนักแห้งของเมล็ดลดลงเหลือ 146.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 7 สีเมล็ด ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

อายุหลังดอกบาน (วัน)	สีเมล็ด	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)
5	เขียวซีมัว (yellow-green group 148b)	-	-	-
10	เขียวซีมัว (yellow-green group 146a)	-	-	-
15	เขียวซีมัว (yellow-green group 146a)	-	-	-
20	เขียวซีมัว (yellow-green group 147a)	-	-	-
25	เขียวซีมัว (yellow-green group 147a)	2.95 k	3.20 i	1.57 i
30	เขียวซีมัว (yellow-green group 147b)	4.14 j	4.60 h	1.81 h
35	เขียวซีมัว (yellow-green group 147b)	5.28 i	5.63 h	1.87 h
40	เขียวซีมัว (yellow-green group 147b)	5.47 h	6.29 f	1.99 g
45	เขียวซีมัว (yellow-green group 147b)	6.11 g	6.30 f	2.23 f
50	เขียวซีมัว (yellow-green group 146b)	6.24 f	6.91 e	2.62 e
55	เขียวซีมัว (yellow-green group 146b)	6.39 e	6.99 d	2.64 e
60	เขียวซีมัว (yellow-green group 146b)	6.53 d	7.22 c	3.09 d
65	น้ำตาลเข้ม (greyed-brown group 199a)	6.82 a	7.29 c	3.26 a
70	น้ำตาล (greyed orange group 166d)	6.83 a	7.57 a	3.21 ab
75	น้ำตาล (greyed orange group 166d)	6.80 a	7.49 b	3.17 bc
80	น้ำตาล (greyed orange group 166d)	6.73 b	7.29 c	3.14 cd
85	น้ำตาล (greyed orange group 165b)	6.64 b	7.24 c	3.12 cd
90	น้ำตาล (greyed orange group 165b)	6.64 b	7.22 c	3.12 cd
95	น้ำตาล (greyed orange group 165b)	6.61 c	7.22 c	3.09 d
100	น้ำตาล (greyed orange group 165b)	6.61 c	7.22 c	3.09 d
F-test		*	*	*
C.V. (%)		0.96	0.84	2.03

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 6 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

ขนาดของเมล็ด

การตากแดดทำให้เมล็ดมันแกวมีขนาดเล็กลง โดยเมล็ดแห้งที่อายุฝัก 5-20 วันหลังดอกบาน มีขนาดเล็กมาก เมล็ดที่อายุฝัก 25 วันหลังดอกบาน มีความกว้าง ความยาว และความหนา 2.95, 3.20 และ 1.57 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7) จากนั้นความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด จนความกว้างและความยาวของเมล็ดสูงสุด 6.83 และ 7.57 มิลลิเมตร ตามลำดับ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน และความหนาของเมล็ดสูงสุด 3.26 มิลลิเมตร ที่อายุฝัก 65 วันหลังดอกบาน จากนั้นความกว้าง ความยาวและความหนาของเมล็ดค่อยๆลดลง (ภาพที่ 3) จนเหลือ 6.61, 7.22 และ 3.09 มิลลิเมตร ที่อายุฝัก 95 และ 100 วันหลังดอกบาน

ความชื้นของเมล็ด

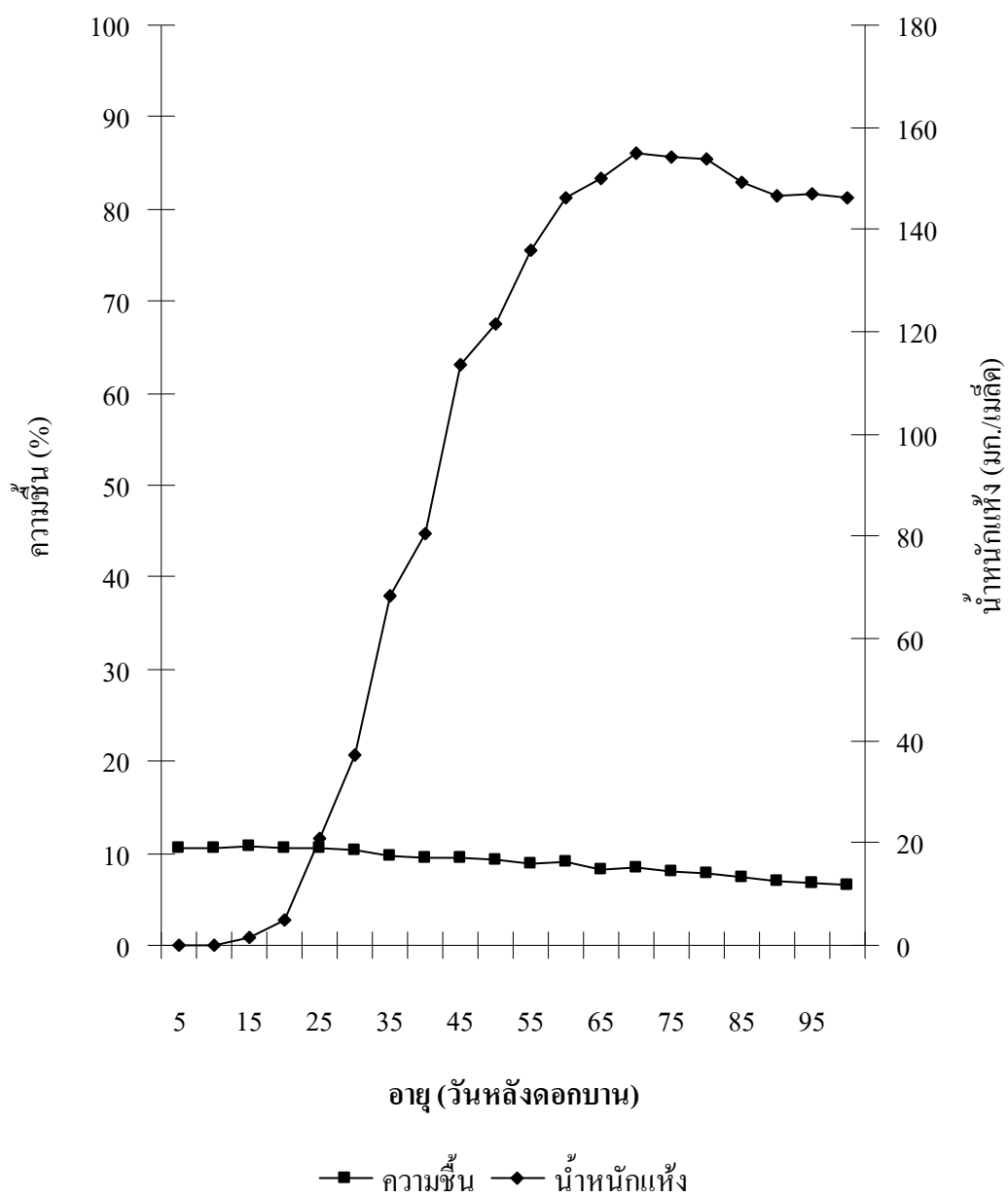
การตากแดด 2 วัน ทำให้เมล็ดมันแกวมีความชื้นลดลงอย่างมากในทุกอายุการพัฒนา (ภาพที่ 7) โดยความชื้นลดลงเป็น 10.68-10.31, 9.73-8.77, 8.42-7.85 และ 7.38-6.60 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 5-30, 35-60, 65-80 และ 85-100 วันหลังดอกบาน ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

อายุหลังดอกบาน (วัน)	ความชื้น (%)	น้ำหนักแห้ง (มก./เมล็ด)
5	10.65 a	≤ 0.01 l
10	10.57 a	≤ 0.01 l
15	10.68 a	1.64 k
20	10.49 a	5.10 k
25	10.52 a	20.91 j
30	10.31 a	37.04 i
35	9.73 b	68.38 h
40	9.53 bc	80.52 g
45	9.53 bc	113.69 f
50	9.29 bc	121.55 e
55	8.77 de	136.04 d
60	9.13 cd	146.34 c
65	8.25 fg	149.87 bc
70	8.42 ef	155.03 a
75	8.12 fg	154.03 ab
80	7.85 g	153.73 ab
85	7.38 h	149.23 bc
90	6.98 hi	146.76 c
95	6.79 i	146.79 c
100	6.60 i	146.38 c
F-test	*	*
C.V. (%)	3.71	3.74

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 7 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังคอกบาน

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดแห้ง

ความงอกมาตรฐาน

หลังการตากแดด เมล็ดของมันแกวมีความงอกมาตรฐานในลักษณะเดียวกันกับเมล็ดสด แต่ต่ำกว่า 0.50-10.50 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเริ่มงอกได้ที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน โดยมีความงอกมาตรฐานเพียง 10.50 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นเมล็ดมีความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนมีความงอกมาตรฐานสูงสุด 99.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 9) เมล็ดมีความงอกมาตรฐานลดลงเล็กน้อยที่อายุฝัก 75 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 8) จากนั้นความงอกมาตรฐานของเมล็ดลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนความงอกมาตรฐานของเมล็ดลดลงเหลือ 83.00- 83.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 95-100 วันหลังดอกบาน

เมล็ดแข็ง

เมล็ดแห้งของมันแกวมีเมล็ดแข็งเกิดขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด แต่เกิดขึ้นเร็วกว่าเมล็ดสด โดยที่อายุฝัก 5-75 วันหลังดอกบาน ไม่พบเมล็ดแข็ง (ภาพที่ 8) เริ่มพบเมล็ดแข็ง 2.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 80 วันหลังดอกบาน เมื่อความชื้นเหลือ 7.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) จำนวนเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้นเป็น 4.00-10.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 85-100 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 9) เมล็ดมีความชื้น 7.38-6.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ความแข็งแรง

ความงอกในดิน

เมล็ดแห้งของมันแกวมีความงอกในดินใกล้เคียงกับเมล็ดสด โดยเมล็ดที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน มีความงอกในดิน 10.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) จากนั้นเมล็ดมีความงอกในดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 8) จนมีความงอกในดินสูงสุด 98.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน จากนั้นความงอกในดินของเมล็ดลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น จนความงอกในดินลดลงเหลือ 82.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 9 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดแห้งของ
มันแกวที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

อายุหลังดอกบาน (วัน)	ความงอกมาตรฐาน (%)	เมล็ดแข็ง (%)	ความงอกในดิน (%)	ดัชนีความเร็ว ในการงอก
5-50	0.00 h	0.00	0.00 h	0.00 j
55	10.50 g	0.00	10.00 g	1.09 i
60	37.00 f	0.00	37.50 f	2.46 h
65	67.00 e	0.00	70.00 e	4.84 g
70	99.50 a	0.00	98.50 a	8.22 a
75	97.50 a	0.00	95.00 b	7.61 b
80	94.00 b	2.00	93.00 c	7.22 c
85	94.00 b	4.00	91.50 c	6.93 d
90	88.50 c	7.00	83.50 d	6.60 e
95	83.00 d	8.00	82.50 d	6.53 e
100	83.50 d	10.00	82.00 d	6.13 f
F-test	*		*	*
C.V.(%)	4.26	-	3.52	5.58

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

ดัชนีความเร็วในการงอก

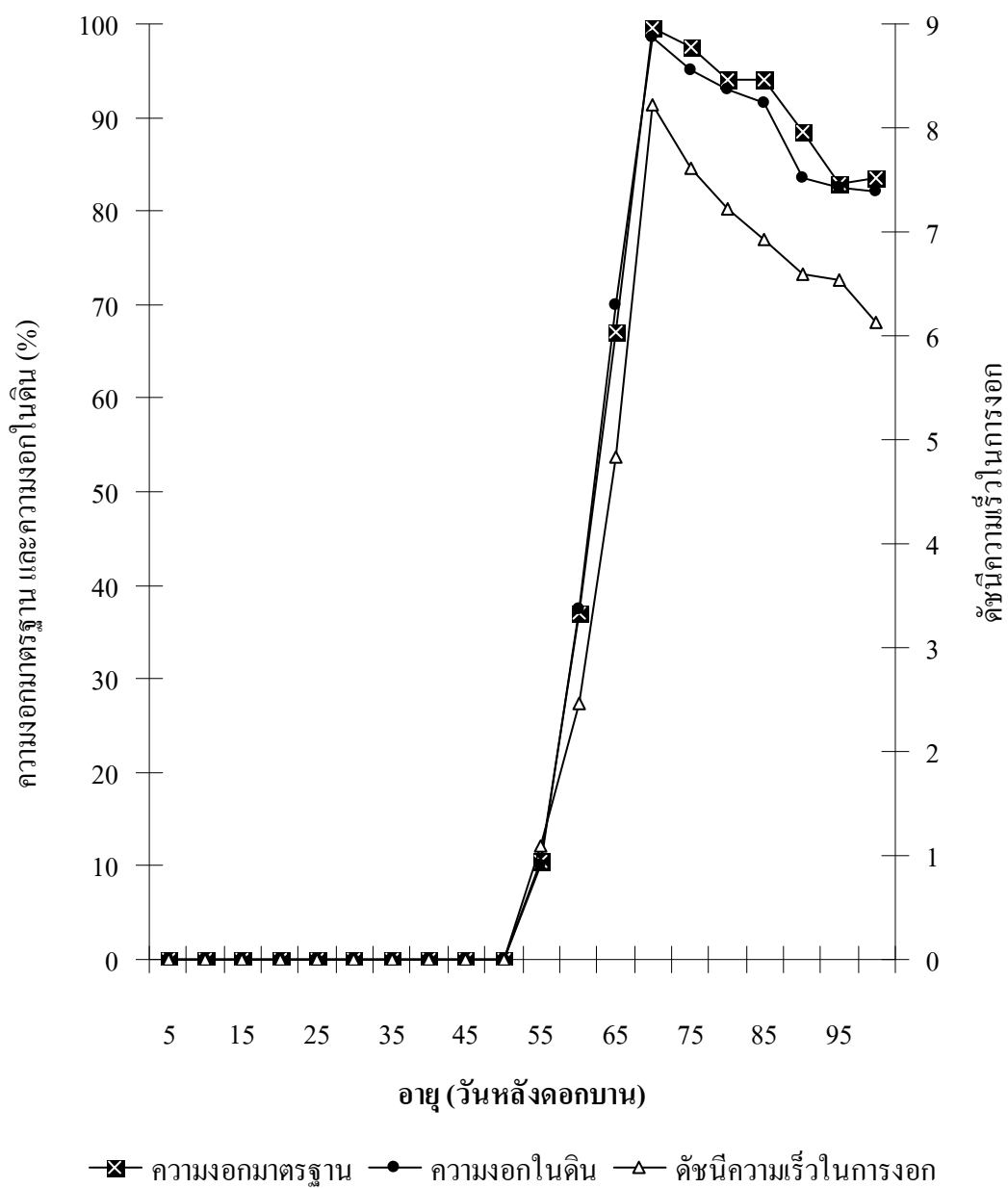
เมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน มีดัชนีความเร็วในการงอก 1.09 (ตารางที่ 9) จากนั้นดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกสูงสุด 8.22 ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน จากนั้นเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 8) จนดัชนีความเร็วในการงอกลดลงเหลือ 6.13 ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

ความยาวรากและความยาวยอด

เมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน ให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอด 1.40 และ 1.39 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 10) จากนั้นความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 5.44 และ 1.98 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 9) จนเหลือ 4.50 และ 1.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน

น้ำหนักแห้งต้นกล้า

เมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้ง 5.01 มิลลิกรัมต่อต้น จากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 12.28 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 10) เมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงเล็กน้อย ที่อายุฝัก 75-85 วันหลังดอกบาน จากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงตามอายุของฝักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 9) จนเหลือ 9.35 และ 9.37 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุฝัก 95 และ 100 วันหลังดอกบาน ตามลำดับ



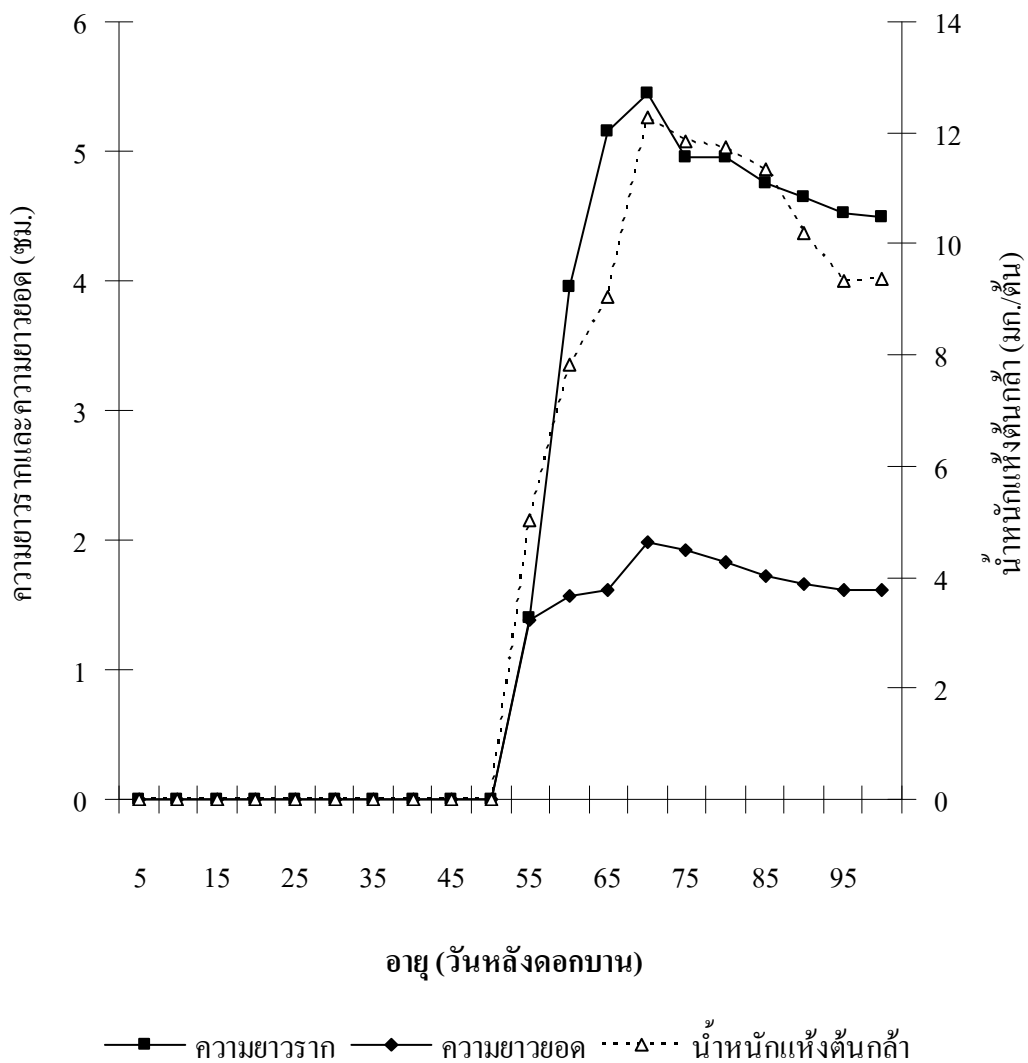
ภาพที่ 8 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดแห้งของ มันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

ตารางที่ 10 ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบา ที่อายุต่างกันหลังคอกบาน

อายุหลังคอกบาน (วัน)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)
5-50	0.00 g	0.00 f	0.00 e
55	1.40 f	1.39 e	5.01 d
60	3.95 e	1.57 d	7.83 c
65	5.16 ab	1.62 d	9.05 c
70	5.44 a	1.98 a	12.28 a
75	4.95 bc	1.93 a	11.84 a
80	4.95 bc	1.83 b	11.73 a
85	4.76 cd	1.73 c	11.33 a
90	4.65 cd	1.66 cd	10.18 b
95	4.53 d	1.62 d	9.35 bc
100	4.50 d	1.62 d	9.37 bc
F-test	*	*	*
C.V. (%)	9.06	7.56	13.65

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 9 ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบา ที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

การนำไฟฟ้า

เมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุฝัก 5 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าของสารละลาย แซ่เมล็ดสูงถึง 652.81 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม จากนั้นการนำไฟฟ้าของเมล็ดลดลงตามอายุ การพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 11) เมล็ดที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบานมีการนำไฟฟ้าของเมล็ด ลดลงเหลือ 54.83 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม จากนั้นการนำไฟฟ้าของเมล็ดลดลงตามลำดับ จนการนำไฟฟ้าลดลงต่ำสุด 5.55 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุฝัก 85 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 10) และมีแนวโน้มว่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเมื่อเมล็ดมีอายุฝักเพิ่มขึ้น โดยที่อายุฝัก 100 วัน หลังดอกบาน เมล็ดมีการนำไฟฟ้า 16.13 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม

การเร่งอายุ

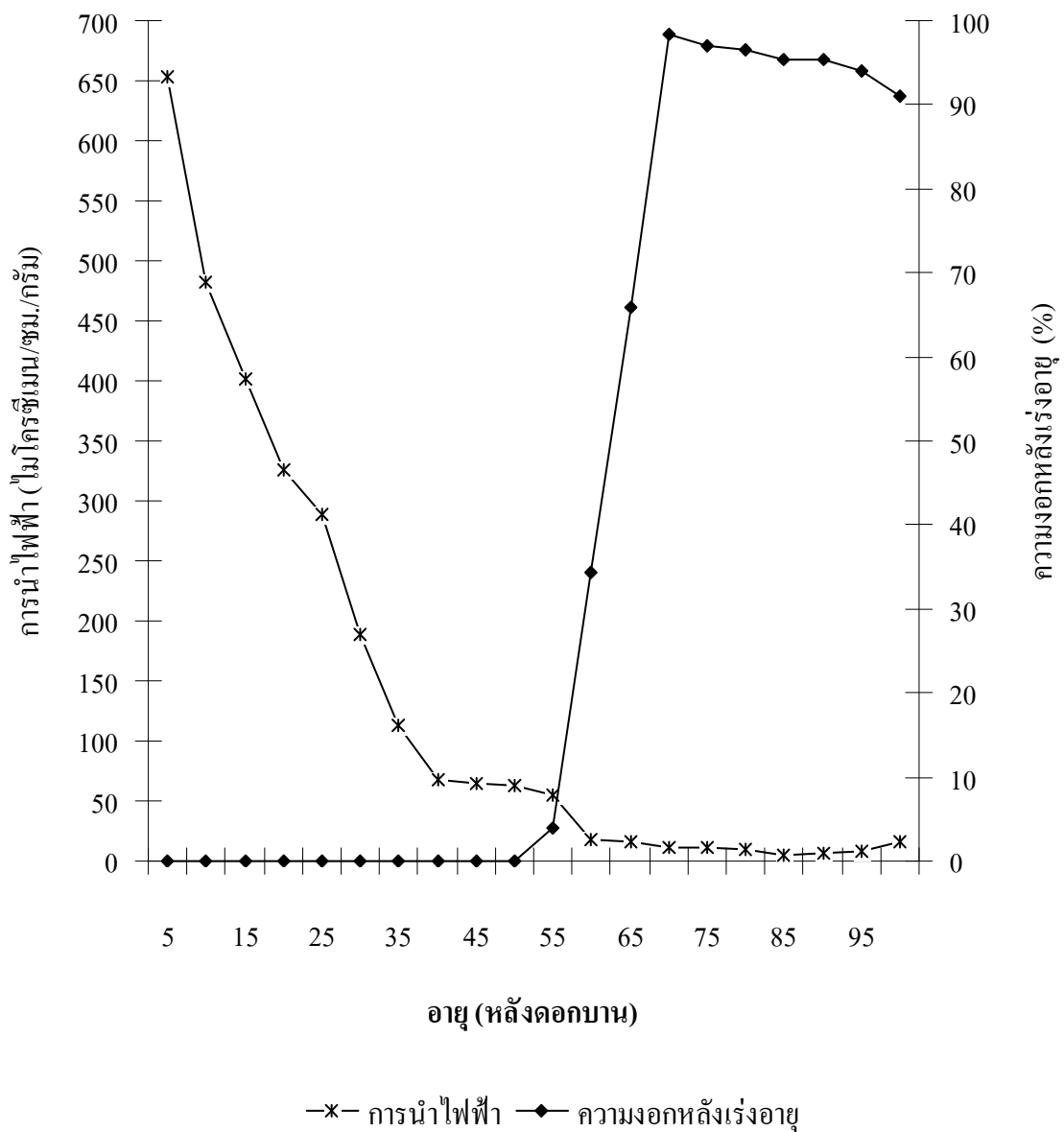
หลังจากเร่งอายุ พบว่าเมล็ดแห้งที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน มีความงอกหลังเร่ง อายุ 4.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) จากนั้นความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตาม อายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนความงอกหลังเร่งอายุสูงสุด 98.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 70 วัน หลังดอกบาน เมล็ดมีความงอกหลังเร่งอายุลดลงเล็กน้อย ที่อายุฝัก 75-90 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้น ความงอกหลังเร่งอายุลดลงเหลือ 91.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 100 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 11 การนำไฟฟ้าและความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดแห้งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกัน หลังดอกบาน

อายุหลังดอกบาน (วัน)	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./กรัม)	ความงอกหลังเร่งอายุ (%)
5	652.81 a	0.00 g
10	481.57 b	0.00 g
15	402.36 c	0.00 g
20	326.15 d	0.00 g
25	289.13 e	0.00 g
30	189.50 f	0.00 g
35	112.46 g	0.00 g
40	68.05 h	0.00 g
45	64.64 hi	0.00 g
50	62.69 hi	0.00 g
55	54.83 i	4.00 f
60	17.61 j	34.25 e
65	16.37 jk	66.00 d
70	10.61 jk	98.50 a
75	11.88 jk	97.00 ab
80	9.43 jk	96.50 ab
85	5.55 k	95.50 ab
90	6.60 k	95.50 ab
95	7.51 jk	94.00 b
100	16.13 jk	91.00 c
F-test	*	*
C.V. (%)	4.74	5.06

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 10 การนำไฟฟ้าและความมอกหลังเร่งอายุของเมล็ดคั้นแห่งของมันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกัน หลังคอกบาน

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน

คุณภาพทางกายภาพ

เมล็ดพันธุ์มันแกวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน มีความกว้างแตกต่างกัน โดยเมล็ดที่ตำแหน่งช่อดอกที่ 1-3 มีความกว้างน้อยที่สุด 6.73 มิลลิเมตร เมล็ดมีความกว้างเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในตำแหน่งช่อดอกที่สูงขึ้น โดยมีความกว้างเพิ่มเป็น 6.78 และ 6.87 มิลลิเมตรที่ตำแหน่งช่อดอกที่ 4-6 และ 7-9 และมีความกว้างสูงสุด 6.91 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งช่อดอกที่ 10 ขึ้นไป (ตารางที่ 12) ส่วนความยาวและความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกัน โดยเมล็ดมีความยาวและความหนาอยู่ในช่วง 7.49-7.55 และ 3.28-3.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 11) และมีแนวโน้มว่าเมล็ดมีความยาวและความหนาเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในตำแหน่งช่อดอกที่สูงขึ้น

ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์มันแกวทุกตำแหน่งช่อดอกไม่แตกต่างกัน อยู่ในช่วง 8.42-8.81 เปอร์เซ็นต์ และ 152.75-157.63 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 13 และ ภาพที่ 12) และมีแนวโน้มว่าน้ำหนักแห้งของเมล็ดเพิ่มขึ้นเมื่อเมล็ดอยู่ในตำแหน่งช่อดอกที่สูงขึ้น

ตารางที่ 12 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน

ตำแหน่งช่อดอก	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)
1-3	6.73d	7.49	3.28
4-6	6.78 c	7.53	3.28
7-9	6.87 b	7.54	3.29
10 ขึ้นไป	6.91 a	7.55	3.30
F-test	*	ns	ns
C.V. (%)	0.33	0.58	0.67

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

ตารางที่ 13 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน

ตำแหน่งช่อดอก	ความชื้น (%)	น้ำหนักแห้งเมล็ด (มก./เมล็ด)
1-3	8.65	152.75
4-6	8.42	156.15
7-9	8.63	157.24
10 ขึ้นไป	8.81	157.63
F-test	ns	ns
C.V. (%)	3.69	2.92

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

คุณภาพทางสรีรวิทยา

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดพันธุ์มันแกวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่ตำแหน่งช่อดอกต่างๆ มีความงอกมาตรฐานไม่แตกต่างกัน โดยเมล็ดมีความงอกมาตรฐานสูงอยู่ในช่วง 98.00-99.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14 และ ภาพที่ 13)

ความแข็งแรง

เมล็ดพันธุ์มันแกวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างๆ มีความแข็งแรงไม่แตกต่างกัน โดยมีความงอกในดินสูงอยู่ในช่วง 98.00-98.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) มีดัชนีความเร็วในการงอกอยู่ในช่วง 7.40-7.73 (ตารางที่ 14) และมีแนวโน้มว่าดัชนีความเร็วในการงอกลดลงเมื่อเมล็ดอยู่ในตำแหน่งช่อดอกที่สูงขึ้น ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าสูงอยู่ในช่วง 5.20-5.28 เซนติเมตร และ 1.98-2.02 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 15) ให้น้ำหนักแห้งต้นกล้าสูงอยู่ในช่วง 11.86-12.28 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 15) และมีแนวโน้มว่าน้ำหนักแห้งต้นกล้าเพิ่มขึ้นเมื่อเมล็ดอยู่ในตำแหน่งช่อดอกที่สูงขึ้น เมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าต่ำอยู่ในช่วง 10.71-10.73 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 16) และเมล็ดพันธุ์มีความงอกหลังเร่งอายุสูงอยู่ในช่วง 98.00-99.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 14 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกของเมล็ดมันแกว
พันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน

ตำแหน่งช่อดอก	ความงอกมาตรฐาน (%)	ความงอกในดิน (%)	ดัชนีความเร็วในการงอก
1-3	98.00	98.50	7.73
4-6	99.00	98.00	7.63
7-9	98.50	98.00	7.57
10 ขึ้นไป	98.00	98.00	7.40
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.41	2.81	8.40

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 15 ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบา
ที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน

ตำแหน่งช่อดอก	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)
1-3	5.20	2.02	11.86
4-6	5.23	2.00	12.05
7-9	5.21	1.98	12.10
10 ขึ้นไป	5.28	1.99	12.28
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.51	5.53	8.81

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 16 การนำไฟฟ้าและความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ตำแหน่งช่อดอกต่างกัน

ตำแหน่งช่อดอก	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./กรัม)	ความงอกหลังเร่งอายุ (%)
1-3	10.71	98.00
4-6	10.73	98.50
7-9	10.72	98.50
10 ขึ้นไป	10.71	99.00
F-test	ns	ns
C.V. (%)	3.46	2.07

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

จากการปลูกมันแกวเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ ถึง 31 กรกฎาคม 2551 ใช้เวลาดังแต่ ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์และหัวมันแกวประมาณ 6 เดือน โดยปลูกมันแกวในแปลงขนาด ขนาด 1×5 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 70 เซนติเมตร ใช้ระยะปลูก 30×50 เซนติเมตร แบบ แถวคู่ จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ได้จำนวน 68 ต้นต่อแปลงหรือ 10,666 ต้นต่อไร่

ต้นทุน

เมล็ดพันธุ์มันแกว 2 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 150 บาท คิดเป็นเงิน 300 บาท ปุ๋ยคอก 650 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 3.50 บาท คิดเป็นเงิน 2,275 บาท ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 100 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 1,820 บาท ไม้ค้ำประมาณ 15,000 บาท และ วัสดุอื่นๆ ประมาณ 2,000 บาท รวมทั้งสิ้นประมาณ 21,400 บาท

ผลตอบแทน

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ประมาณ 850 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 150 บาท คิดเป็นเงินประมาณ 127,500 บาท และได้หัวมันแกวประมาณ 7,800 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายปลีก กิโลกรัมละ 20 บาท คิดเป็นเงินประมาณ 156,000 บาท ราคาขายส่ง กิโลกรัมละ 5 บาท คิดเป็นเงินประมาณ 39,000 บาท

การปลูกมันแกวในครั้งนี้ได้ทำการปักค้ำให้ต้นมันแกว และให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ทุกวัน จึงทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และหัวมันแกวสูง โดยหัวมันแกวสดมีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

ทางเลือกในการผลิตมันแกว

การปลูกมันแกวเพื่อผลิตหัวมันแกวสด เกษตรกรเก็บเกี่ยวที่อายุประมาณ 3-4 เดือนหลังปลูก โดยประมาณว่าจะได้ผลผลิต 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าต้องการเก็บเกี่ยวทั้งผลผลิต เมล็ดพันธุ์และหัวมันแกว โดยทยอยเก็บเกี่ยวฝักมันแกวตามระยะการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ จนถึง อายุประมาณ 6 เดือนหลังปลูก จึงทำการเก็บเกี่ยวหัวมันแกวทั้งหมด ทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ประมาณ 850 กิโลกรัมต่อไร่ และหัวมันแกวสดประมาณ 7,800 กิโลกรัมต่อไร่

บทที่ 4

วิจารณ์

มันแกวพันธุ์เบาที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ ถึง 31 กรกฎาคม 2551 ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุประมาณ 47 วันหลังปลูก ซ้ำกว่ามันแกวที่ปลูกในเดือนกรกฎาคม 2549 ที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ที่อายุประมาณ 43 วันหลังปลูก (จตุพร, 2549) มันแกวมมีการติดฝักค่อนข้างต่ำประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสภาพอากาศระหว่างออกดอก ในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม 2551 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 51 เปอร์เซ็นต์ (สถานีตรวจอากาศเกษตรคอหงส์, 2551)

มันแกวพันธุ์เบามีการเปลี่ยนแปลงสีฝักและสีเมล็ดตามระยะการพัฒนา ซึ่งสามารถใช้กำหนดอายุการสุกแก่และเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้อย่างดี โดยสีฝักที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในภาคใต้ คือ ฝักสีเขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝักถึงฝักสีน้ำตาลเข้ม โดยเมล็ดสีเหลืองถึงสีน้ำตาลหรือที่อายุฝักประมาณ 70-95 วันหลังดอกบาน หรือประมาณ 120-145 วันหลังปลูก ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงสูง สอดคล้องกับพงศ์เทพ และภูมิสิทธิ์ (2551) ที่รายงานว่า ฝักของมันแกวที่อายุ 120 วันหลังปลูกอยู่ในระยะที่สามารถเก็บเกี่ยวได้เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูง

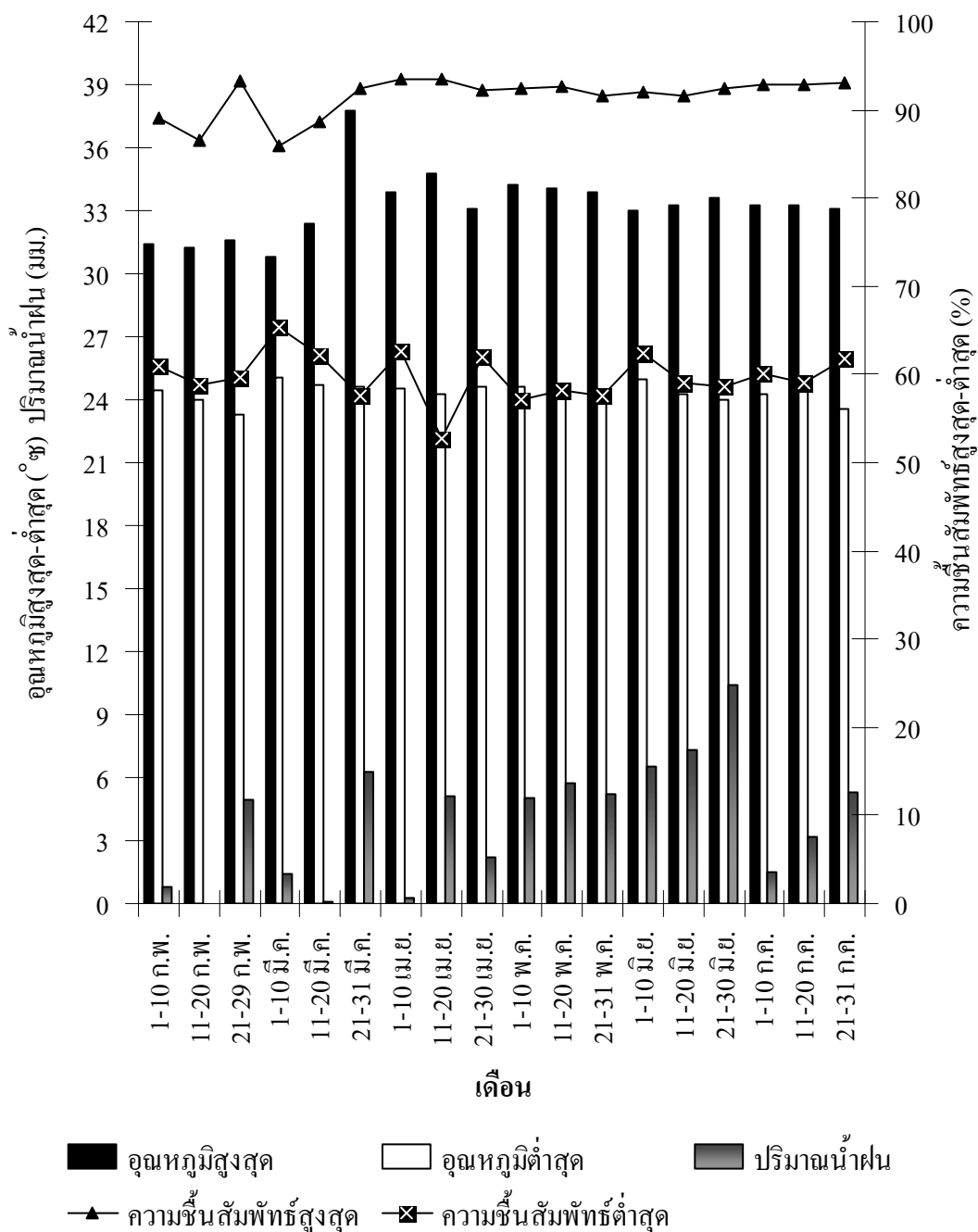
เมล็ดที่อายุฝัก 5 วันหลังดอกบานมีความชื้น 83.40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับที่ Thomson (1979) และ Delouche (1976) รายงานว่า ระยะแรกหลังปฏิสนธิเมล็ดมีความชื้นสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ ถั่วแขกพันธุ์พื้นเมือง (มาริษา, 2550) ถั่วฝักยาว (ขวัญจิตรและวัลลก, 2530) ถั่วพุ่ม (ขวัญจิตร และวัลลก, 2531) ถั่วเช่น โตรชีมา (วัลลก, 2523) บวบเหลี่ยม (ศรีมกุฎ, 2527) มะระจีน (ชีพสมล, 2534) มะเขือเทศ (อรอนงค์, 2540) และ แตงกวา (ศรีณย์ณัฐ, 2540) การเปลี่ยนแปลงความชื้นของเมล็ดมันแกวสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงขนาดของเมล็ด (จวงจันท์, 2529; วัลลก, 2540) คือ เมล็ดมีขนาดเพิ่มขึ้นจากการสะสมอาหารมากขึ้น และขณะเดียวกันยังมีความชื้นสูงอยู่ เมล็ดมันแกวมีขนาดใหญ่ที่สุดที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน แต่เมื่ออายุฝักเพิ่มขึ้นเมล็ดมีขนาดเล็กลงเล็กน้อย (ตารางที่ 2 และ 3) เนื่องจากความชื้นของเมล็ดลดลง (วัลลก, 2540) เช่นเดียวกับ มะเขือเทศ (อรอนงค์, 2540) และถั่วแขก (มาริษา, 2550)

เมล็ดสดและเมล็ดแห้งของมันแกวที่อายุฝัก 5-50 วันหลังดอกบาน ยังไม่สามารถงอกได้ เนื่องจากการพัฒนาโครงสร้างภายในของเมล็ดยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ และเมล็ดมีการสะสมอาหารน้อย (ตารางที่ 3 และ 8) เช่นเดียวกับ ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2537) ถั่วพุ่ม (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2531) ถั่วแขกพันธุ์พื้นเมือง (มาริษา, 2550) ถั่วเซ็นโตรซีมา (วัลลภ, 2523) แดงกวา (ศรัณย์ณัฐ, 2540) และมะเขือเทศ (อรอนงค์, 2540) เมล็ดสดและเมล็ดแห้งของมันแกวเริ่มงอกได้ที่อายุฝัก 55 วันหลังดอกบาน โดยมีความงอกมาตรฐาน 11.00 และ 10.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 9) แสดงว่าเมล็ดมีการพัฒนาส่วนของแกนต้นอ่อนอย่างสมบูรณ์แล้ว แต่ยังคงมีความแข็งแรงต่ำมาก เนื่องจากในระยะนี้เมล็ดมีอาหารสะสมในปริมาณน้อยเพียง 133.30 และ 136.04 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 8) หลังจากนั้นเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น จนมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 162.89 และ 155.03 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เช่นเดียวกับ ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2530) ถั่วพุ่ม (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2531) ถั่วเหลือง (Obendorf *et al.*, 1980) ถั่วเขียว (Hamid *et al.*, 1995) ถั่วแขกพันธุ์พื้นเมือง (มาริษา, 2550) และถั่วเซ็นโตรซีมา (วัลลภ, 2523) และถั่วฝักยาวไร่ค้างพันธุ์ มข.25 (ชินานาตย์, 2542) หลังจากนั้นการสะสมน้ำหนักแห้งลดลงเนื่องจากไม่มีอาหารส่งไปสะสม แต่ขณะเดียวกันเมล็ดยังมีการใช้อาหารเพื่อกิจกรรมทางชีวเคมีภายในเมล็ด (จงจันท์, 2529) และเกิดจากการเสื่อมสภาพเนื่องจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อม (Andrews, 1981) เช่นเดียวกับ ถั่วแขกพันธุ์พื้นเมือง (มาริษา, 2550) ถั่วพุ่ม (ขวัญจิตร และ วัลลภ, 2531) และถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. (ขวัญจิตรและวัลลภ, 2540)

เมล็ดสดและเมล็ดแห้งของมันแกวมีความงอกมาตรฐานสูงสุด 100.00 และ 99.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 4 และ 9) ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา แสดงว่าเมล็ดมีความงอกสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา สอดคล้องกับที่ จงจันท์ (2529) รายงานว่า ขณะที่เมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดยังคงมีความงอกสูงสุด เช่นเดียวกับ ถั่วฝักยาวไร่ค้างพันธุ์ มข.25 (ชินานาตย์, 2542) มะเขือเทศ (อรอนงค์, 2540) และ แดงกวา (ศรัณย์ณัฐ, 2540) หลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดมีความงอกลดลง (ตารางที่ 4 และ 9) เนื่องจากเมล็ดพันธุ์เริ่มเสื่อมคุณภาพตามระยะเวลาหลังการสุกแก่ (วัลลภ, 2540) ประกอบกับมีฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์สูง และอุณหภูมิสูง (สถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์, 2551) เช่นเดียวกับที่พบใน ถั่วแขกพันธุ์พื้นเมือง (มาริษา, 2550) และถั่วฝักยาว (ขวัญจิตร และ วัลลภ, 2537) เมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว ยังปล่อยไอน้ำบนต้นแม่ในแปลง ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ส่วนเมล็ดแข็ง เมล็ดสดเริ่มมีเมล็ดแข็ง 1.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 90 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 4) เมื่อเมล็ดมีความชื้น

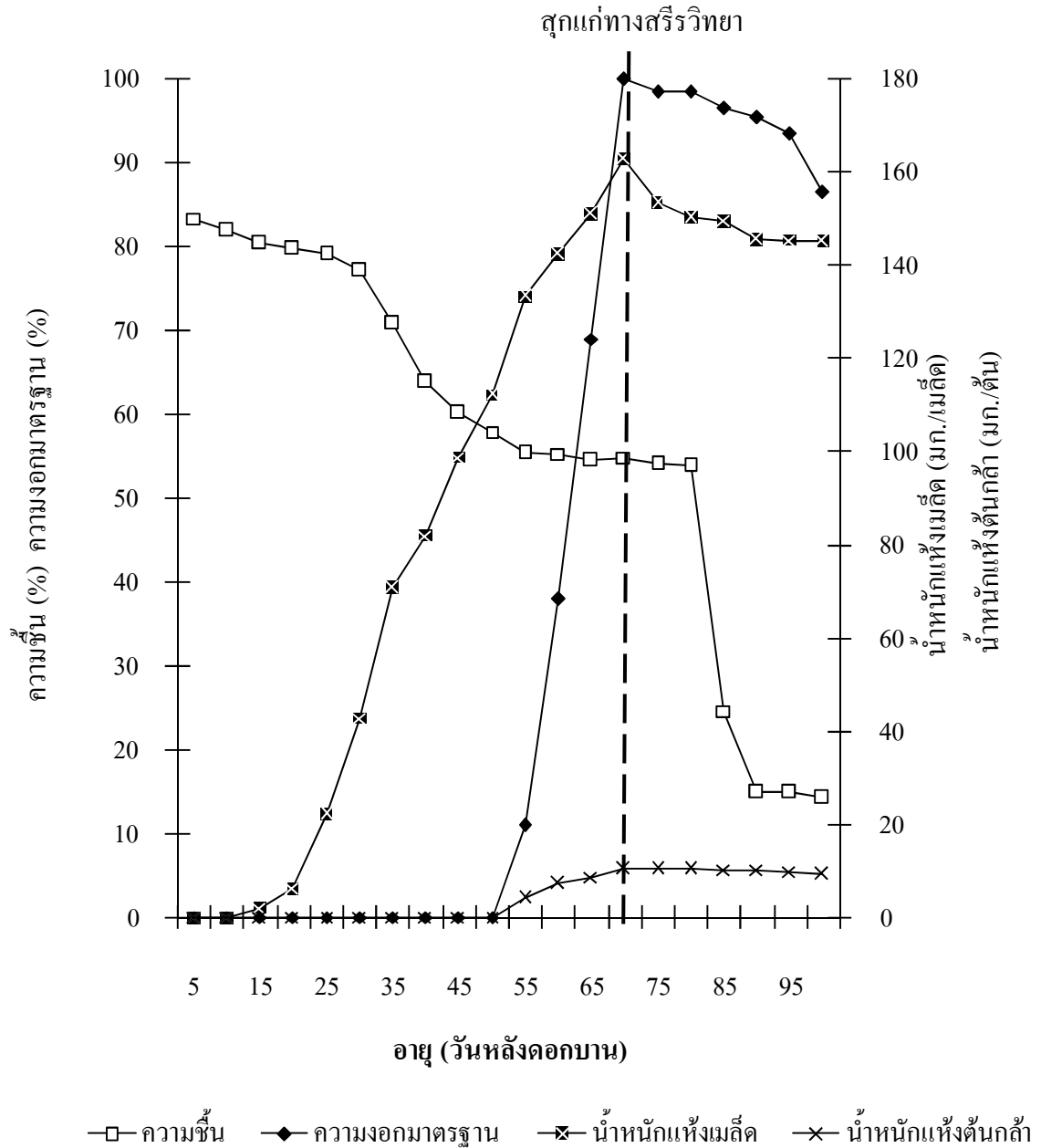
14.99 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) จำนวนเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นในเมล็ดลดลง ส่วนเมล็ดแห้งของมันแกวพบเมล็ดแข็งเร็วกว่าเมล็ดสด โดยพบเมล็ดแข็ง 2.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุฝัก 80 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 9) เมื่อเมล็ดมีความชื้น 7.85 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนเมล็ดแข็งมากกว่าเมื่อความชื้นของเมล็ดลดลงเช่นเดียวกับเมล็ดสด สอดคล้องกับ วัลลภ (2540) ซึ่งรายงานว่าการพักตัวแบบเมล็ดแข็งขึ้นอยู่กับความชื้นในเมล็ด คือ เมื่อเมล็ดมีความชื้นต่ำทำให้มีจำนวนเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับ ถั่วเซ็นโตรซีมา (วัลลภ, 2523) เมล็ดแข็งของมันแกวไม่ได้เกิดจากการพัฒนาของเมล็ด จึงไม่ได้ช่วยรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพลงอย่างต่อเนื่องตามอายุที่อยู่ในแปลงเพิ่มขึ้น

จากการวัดความแข็งแรงของเมล็ดสดและเมล็ดแห้งโดยวิธีต่างๆมีลักษณะสอดคล้องกับการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ด ทั้งความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอก ความยาวราก ความยาวยอด น้ำหนักแห้งต้นกล้า และความงอกหลังเร่งอายุ (ตารางที่ 4, 5, 6, 9, 10 และ 11) โดยเมล็ดมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของฝัก จนมีความแข็งแรงสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา คือ ที่อายุฝัก 70 วันหลังดอกบาน และลดลงหลังจากนั้น (Delouche, 1976) ส่วนการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดและเมล็ดแห้งลดลงตามอายุการพัฒนาของฝักที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีการนำไฟฟ้าต่ำสุด ที่อายุฝัก 80 และ 85 วันหลังดอกบาน ตามลำดับ (ตารางที่ 6 และ 11) หลังจากนั้นการนำไฟฟ้าของเมล็ดเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเสื่อมของเมมเบรนของเซลล์ภายในเมล็ด ทำให้มีการรั่วไหลของสารภายในเซลล์ของเมล็ดออกมามากขึ้น (วันชัย, 2537) เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์แดงกวา (ศรีณย์ณัฐ, 2540)



ภาพที่ 11 อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด-ต่ำสุดของเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์, 2551



ภาพที่ 12 การพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์มันแกว ในรูปความชื้น น้ำหนักแห้งของเมล็ด ความงอกมาตรฐาน และความแข็งแรงในรูปน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของ เมล็ดพันธุ์มันแกวพันธุ์เบาที่อายุต่างกันหลังดอกบาน

เมล็ดพันธุ์มันแกวที่เก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาทุกตำแหน่งช่อดอก มีคุณภาพสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีคุณภาพทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพันธุ์มีขนาดใหญ่ (ตารางที่ 12) ความชื้นต่ำ และน้ำหนักแห้งของเมล็ดสูง (ตารางที่ 13) และคุณภาพทางสรีรวิทยา ได้แก่ ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอก ความยาวราก ความยาวยอด น้ำหนักแห้งต้นกล้า และความงอกหลังเร่งอายุสูง และการนำไฟฟ้าต่ำ (ตารางที่ 14, 15 และ 16) เนื่องจากได้เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมื่อเมล็ดมีสีเขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝัก (จตุพร, 2549) ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีการสะสมอาหารและสารเคมีสมบูรณ์ที่สุด จึงพร้อมทำหน้าที่เมล็ดพันธุ์ได้ดีที่สุด (วัลลภ, 2540)

ดังนั้น การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์มันแกวพันธุ์เบาเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี ควรเก็บเกี่ยวที่อายุฝัก 70-85 วันหลังดอกบาน โดยฝักมีสีเขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝักถึงสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดพันธุ์มีสีเหลืองถึงสีน้ำตาล ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงสูง และสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ทุกตำแหน่งช่อดอก

บทที่ 5

สรุป

การศึกษาการพัฒนา การสุกแก่ของเมล็ดและตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพเมล็ด พันธุ์มันแกวเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ ถึง 31 กรกฎาคม 2551 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สรุปผลได้ ดังนี้

1. มันแกวพันธุ์เบา ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 47 วันหลังปลูก มีการพัฒนาจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ 70 วันหลังดอกบาน โดยฝักมีสีเขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลเล็กน้อย เมล็ดพันธุ์มีสีเหลือง มีความงอกมาตรฐานสูง 99.50-100.00 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุดในรูป ความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอก ความยาวราก ความยาวยอด น้ำหนักแห้งต้นกล้า และความงอกหลังเร่งอายุ และการนำไปไฟฟ้าต่ำ

2. การเก็บเกี่ยวฝักมันแกวพันธุ์เบาเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ควรเก็บเกี่ยวเมื่อฝักมันแกวอายุ 70-85 วันหลังดอกบาน หรือ ฝักมีสีเขียวอมเหลืองมีจุดสีน้ำตาลบนฝักถึงสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดพันธุ์มีสีเหลืองถึงสีน้ำตาล

3. เมล็ดมันแกวพันธุ์เบาที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาทุกตำแหน่งช่อดอกมีคุณภาพสูง จึงสามารถเก็บเกี่ยวฝักเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ทุกตำแหน่งช่อดอก

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. ว.ชูสารสกัดเมล็ดมันแกว กำจัดศัตรูพืช ไร้สารตกค้าง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.most.go.th> [30/10/07]
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. สถิติการเกษตรตามชนิดพืช กลุ่มพืชไร่. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.production.doae.go.th> [15/07/06].
- ขวัญจิตร สันติประชา. 2534. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืช. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2530. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว. ว.สงขลานครินทร์ 9: 432-436.
- ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2531. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม. ว.สงขลานครินทร์ 10: 121-127.
- ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2537. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. ว.สงขลานครินทร์ 16: 325-333.
- ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2539. ผลของช่วงการเก็บเกี่ยวและขนาดของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวพันธุ์การค้า. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 18: 169-176.
- ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2540. ผลของอายุสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และผลผลิตฝักสดของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 19: 299-305.

จตุพร วิจิตรจินดา. 2549. ผลของอายุการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มันแกว. หัวข้อวิทยากร
เฉพาะทางพืชศาสตร์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

จามจุยชัย ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ฝัก. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร.

จินานาคย์ คำพันธุ์. 2542. การศึกษาระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา อายุของเมล็ด และสภาพการเก็บ
รักษาที่มีผลต่อคุณภาพถั่วฝักยาวไร้ค้างพันธุ์ มข.25. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชีพสุมล พงษ์เจริญสุข. 2534. การพัฒนาและการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์มะระจีน. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประนอม ศรีสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: สมาคมเมล็ดพันธุ์
แห่งประเทศไทย.

พงศ์เทพ มีนอก และภูมิสิทธิ์ วรณชารี . 2551. การเจริญเติบโตและศักยภาพในการผลิตเมล็ด
พันธุ์มันแกวที่อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. ว. วิชาการเกษตร 26: 264-273.

ภูมิสิทธิ์ วรณชารี และพงศ์เทพ มีนอก. 2548. การเจริญเติบโตและศักยภาพในการสร้างเมล็ด
พันธุ์มันแกว (Yam Bean) อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม.

มาน์ศรี มาลีวงษ์. 2533. อิทธิพลของอายุและการแยกเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริก.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- มาริษา สงไกรรัตน์. 2550. อายุการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และผลผลิตฝักสดของถั่วแขก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วันชัย จันท์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัลลภ สันติประชา. 2523. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเซ็นโตรซีมา (*Centrosema pubescens* Benth.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลภ สันติประชา. 2545. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2541. รายงานการวิจัยเรื่องเทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พืชสำหรับเขตร้อนชื้น. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วิทย์ เทียงบูรณะธรรม. 2539. พจนานุกรม สัตว์และพืชเมืองไทย. กรุงเทพฯ: อักษรพิทยา.
- ศรัณย์ณัฐ สารโมพี. 2540. อายุผลของแตงกวาที่มีผลต่อการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศรีมกุฎ วิชชุต. 2527. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์บวบเหลี่ยม (*Luffa acutangula* Roxb.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์. 2551. รายงานอุตุนิยมวิทยาของอำเภอหาดใหญ่. สงขลา: สถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.

อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2537. การบ่งชี้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สุกแก่ใน
ระยะสุรีวิทยา. ว.วิชาการเกษตร 12: 170-175.

อรอนงค์ ปาวรีย์. 2540. การพัฒนาสีผลและอายุการเก็บเกี่ยวที่สัมพันธ์กับคุณภาพเมล็ดพันธุ์
มะเขือเทศที่ปลูกในภาคใต้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์.

Andrews, C. H. 1981. Effect of the pre-harvest environment on soybean seed quality. Proceedings
1981 Mississippi Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, Mississippi
State, Mississippi. 23: 19-27.

AOSA . 2002. Seed Vigor Testing Handbook. AOSA Contribution No.32 To the Handbook on
Seed Testing. Washington: The Association of Official Seed Analysts.

Copeland, P. J. and R. K. Crookston. 1985. Visible indicators of physiological maturity in barley.
Crop Science 25: 843-847.

Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology.
Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.

Delouche, J. C. 1976. Seed maturation. Proceedings 1976 Mississippi Short Course for
Seedsmen. Mississippi State University, Mississippi State, Mississippi. 18: 25-33.

Delouche, J. C. 1981. Environmental effects on seed production and quality. Proceedings 1981
Mississippi Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, Mississippi State,
Mississippi. 23: 71-78.

George, R. A. T. 1999. Vegetable Seed Production. New York: CABI Publishing.

- Hamid, A., A. Hashem, A. A. Mian and B. L. Nag. 1995. Seed development, quality, maturity synchrony and yield of selected mungbean genotype. *Seed Science and Technology* 23: 761-770.
- Hanft, J. M. and R. D. Wych. 1982. Visual indicators of physiological maturity of hard red spring wheat. *Crop Science* 35: 584-588.
- ISTA. 2003. *International Rules for Seed Testing. Rules 2003*. Basserdorf: International Seed Testing Association.
- Knott, J. E. and J. R. Deanon. 1967. *Vegetable Production in Southeast Asia*. Laguna: University of the Philippines Press.
- Nayal, J. S., R. C. Thapliyal, S. S. Phartyal and G. Joshi. 2002. Effect of maturation stage on the longevity of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) seed. *Seed Science and Technology* 30: 621-628.
- Obendorf, R. L., E. N. Ashworth and G. T. Rytko. 1980. Influence of seed maturation on germinability in soybean. *Crop Science* 20: 483-486.
- Purseglove, J. W. 1974. *Tropical Crops Dicotyledons*. London: The English Language Book Society and Longman.
- Rubatzky, V. E. and M. Yamaguchi. 1997. *World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Values*. New York: Chapman and Hall.
- Sorensen, M. 1996. Yam Bean *Pachyrhizus* DC. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crop. 2. Rome: International Plant Genetic Resources Institute.

TeKrony, D. M. and J. L. Hunter. 1995. Effect of seed maturation and genotype on seed vigor in maize. *Crop Science* 35: 857-862.

Thomson, J. R. 1979. *An Introduction to Seed Technology*. London: Leonard Hill.

Tindall, H. D. 1979. *Comercial Vegetable Growing*. Oxford: Oxford University Press.

Tindall, H. D. 1983. *Vegetables in the Tropics*. London: Macmillan Education Limited.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางสาวจตุพร วิจิตรจินดา		
รหัสประจำตัวนักศึกษา	4842006		
วุฒิการศึกษา			
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา	
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชศาสตร์)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช	2547	

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

จตุพร วิจิตรจินดา, ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2552. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์มันแกว [*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.]. ว.เกษตร พระจอมเกล้า 27: 91-100.