ผลของการพัฒนาสีฝักและการลดความชื้นเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของปอเทือง

Effects of Pod Color Development and Seed Drying on Seed Quality and Harvesting Maturity on Seed Yield of Sunn Hemp

พิทยา พรหมสุข

Pittaya Promsuk

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต 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
2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการพัฒนาสีฝักและการลดความชื้นเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของปอเทือง

ผู้เขียน นางสาวพิทยา พรหมสุข

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

……

(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

……

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

คณะกรรมการสอบ

……ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ ชุ้นสุวรรณ)

……กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)

……กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

……กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพยากร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

……

(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการพัฒนาสีฝักและการลดความชื้นเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของปอเทือง

ผู้เขียน นางสาวพิทยา พรหมสุข

สาขาวิชา พืชศาสตร์

ปีการศึกษา 2554

บทคัดย่อ

ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการพัฒนาสีฝัก และการลดความชื้นเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของปอเทือง ที่ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2552 โดยเก็บเกี่ยวปอเทืองที่ 5 ระยะการพัฒนาของฝัก คือ สีเขียวอ่อน เขียวเทาอ่อน เขียวเทาเข้ม น้ำตาลอ่อน และน้ำตาลเข้ม มาศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ผลการทดลองพบว่า ที่ 5 ระยะดังกล่าวปอเทืองมีสีเมล็ดดังนี้ คือ สีเขียวอ่อน เขียวอ่อนปนน้ำเงิน น้ำเงิน น้ำตาล และน้ำตาลปนดำ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ปอเทืองมีน้ำหนักแห้งสูงสุดหรือสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน โดยมีน้ำหนักแห้ง 26.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ความชื้น 22.14 เปอร์เซ็นต์ ความงอกมาตรฐาน 99.00 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุดในรูปความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า ความยาวราก และความยาวยอด เก็บเกี่ยวปอเทืองมาลดความชื้นโดยการตากแดด ด้วยวิธีการแกะเมล็ดออกจากฝักและทั้งฝัก ให้เมล็ดมีความชื้นประมาณ 9.00 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 26.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกมาตรฐานสูงสุด 98.00 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงสูงสุดในรูปความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และความงอกหลังการเร่งอายุ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 60.00-100.00 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น ให้ผลผลิตเมล็ดดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเมล็ดดีอยู่ในช่วง 141.26-149.98 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 70.00 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดดีสูงสุด การผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทืองจึงควรเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเริ่มแห้งมีสีน้ำตาลอ่อนและเมล็ดพันธุ์มีสีน้ำตาล หรือเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 70.00 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีการลดความชื้นทั้งฝัก เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีและผลผลิตสูงสุด

Thesis Title	Effects of Pod Color Development and Seed Drying on Seed Quality and Harvesting Maturity on Seed Yield of Sunn Hemp
Author	Miss Pittaya Promsuk
Major Program	Plant Science
Academic Year	2011

ABSTRACT

Experiments were conducted to study the effects of pod color development and seed drying on seed quality and harvesting maturity on seed yield of sunn hemp at the Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai campus, Hat Yai, Songkhla, from January to May, 2009. Plants were harvested at five pod developmental stages: yellow-green, light grey-green, dark grey-green, grey-brown and grey-brown-black. Seed color and seed quality were investigated. The results showed that at five pod developmental stages, seed colors were yellow-green, yellow-green-blue-green, blue-green, brown and brown-black, respectively. The sunn hemp seeds reached maximum dry weight or physiological maturity at the grey-brown pod color stage with a dry weight of 26.38 mg/seed, a moisture content of 22.14 %, a maximum standard germination of 99.00 % with the highest soil emergence, speed of soil emergence index, seedling dry weight, root length and shoot length. Seeds of the harvested plants were sun-dried using two methods: seeds were dried after extraction from pods and dried within pods until seeds had a moisture content of about 9.00 %. Seeds drying within pods at grey-brown pod color stage, had a maximum dry weight of 26.50 mg/seed and a maximum standard germination of 98.00 % with the highest soil emergence, speed of soil emergence index, seedling dry weight, root length, shoot length and accelerated aging. Seeds harvested at a maturity stage of 60.00-100.00 %, were not significantly different in yield with a seed yield production of 141.26-149.99 kg/rai. However, seeds harvested at a maturity stage of 70.00 %, produced the highest yield. Seed production of sunn hemp should be

harvested at the grey-brown pod color stage or a maturity stage of 70.00 %, and dried within pods for a good quality of seed and the highest yield.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาเป็นอย่างมาก และคอยให้คำแนะนำแนวทางในการศึกษาวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ ชุ้นสุวรรณ ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพยากร กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช แปลงทดลอง คนงาน และวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ บุคลากร พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาพืชศาสตร์ ที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ สมาชิกในครอบครัว อันประกอบไปด้วยคุณปู่วัน พรหมสุข คุณย่าแฉล้ม พรหมสุข คุณแม่กัญจนา มิตทะจันทร์ น้องสาว และญาติๆ ที่คอยดูแล เอาใจใส่ เป็นกำลังใจให้เสมอมา และอุปการะตลอดจนสำเร็จการศึกษา

พิทยา พรหมสุข

สารบัญ

หน้า

สารบัญ..... (7)
รายการตาราง..... (8)
รายการภาพประกอบ..... (10)
บทที่
1 บทนำ..... 1
บทนำต้นเรื่อง..... 1
การตรวจเอกสาร..... 3
วัตถุประสงค์..... 11
2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ..... 12
3 ผล..... 17
4 วิจารณ์..... 59
5 สรุป..... 64
เอกสารอ้างอิง..... 66
ประวัติผู้เขียน..... 72

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สีเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน เทียบสีตามมาตรฐานจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London ……..	18
2	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……..	19
3	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……	21
4	ความงอกมาตรฐาน เมล็ดแข็ง ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……..	24
5	น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……..	27
6	สีเมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก เทียบสีตามมาตรฐานจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London…….	30
7	ความกว้างของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……	32
8	ความยาวของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	33
9	ความหนาของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……	34
10	ความชื้นของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก…….	36
11	น้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	38
12	ความงอกมาตรฐาน และเมล็ดแข็งของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	41

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ความงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……	44
14	ดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	45
15	น้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	48
16	ความยาวรากของต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก…….	49
17	ความยาวยอดของต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	50
18	การนำไฟฟ้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……	53
19	ความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……	54
20	ผลผลิตทั้งหมด เมล็ดดี และเมล็ดเสียของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ที่ระยะการสุกแก่ของฝักต่างกัน…….	57
21	ความชื้น และน้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ที่ระยะการสุกแก่ของฝักต่างกัน……	58

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……....	20
2	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน…….	22
3	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน…….	25
4	น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……..	28
5	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	35
6	ความชื้น และน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	39
7	ความงอกมาตรฐานของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……..	42
8	ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก…	46
9	น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความยาวราก และความยาวยอดของต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก…….	51
10	การนำไฟฟ้า และความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก……...	55
11	การพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ในรูปความชื้น น้ำหนักแห้ง น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความงอกมาตรฐาน และความงอกในดิน ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน……..	63

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปอเทือง (*Crotalaria juncea* L.) เป็นพืชตระกูลถั่วในเขตร้อนที่สำคัญอีกพืชหนึ่ง นิยมปลูกเป็นพืชบำรุงดิน โดยปลูกหมุนเวียนกับพืชหลัก เช่น ข้าว ข้าวโพด ยาสูบ ฝ้าย อ้อย สับปะรด กาแฟ พืชไร่อื่นๆ และไม้ผล (Purseglove, 1974) เมื่อออกดอกและไถกลบที่อายุ 50 วัน ให้น้ำหนักสดและแห้งเฉลี่ย 2,870.00 และ 412.28 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สุภาพร และคณะ, 2548) และให้ปริมาณไนโตรเจน 8.7-28.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ประชา, 2546) เส้นใยจากลำต้น ใช้ทำเชือกฟั่น พรม บุหรี่ กระดาษ ทิชชู แห และกระสอบ ซึ่งจะมีความแข็งแรงเมื่อเปียก ทนความชื้น และจุลินทรีย์ในน้ำทะเล (สุภาพร, 2549; สุภาพร และคณะ, 2548; Duke, 1981; Purseglove, 1974) และสามารถใช้เป็นกระดาษธนบัตร เนื่องจากทนทานต่อการพับ (นพชัย, 2536) เมล็ด ใช้เป็นยาแผนโบราณรักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียบางชนิด และเป็นยาขับระดู (Duke, 1981) นอกจากนี้ลำต้นแห้งและเมล็ด ยังใช้เป็นอาหารสุกรและม้าในประเทศโรดีเซีย และสหภาพโซเวียต ถึงแม้มีรายงานว่าเมล็ดมีพิษ (Duke, 1981; Purseglove, 1974) ประเทศไทยยังนิยมปลูกปอเทืองเป็นไม้ประดับในลักษณะทุ่งดอกปอเทือง เพื่อใช้ส่งเสริมการท่องเที่ยวในหลายพื้นที่อีกด้วย

ปอเทืองเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตแบบพุ่ม มีแขนงมาก (สุภาพร และคณะ, 2548) และมีช่อดอกแบบ raceme (สุภาพร และคณะ, 2548; Duke, 1981; Dempsey, 1975; Purseglove, 1974) ซึ่งช่อดอกมีลักษณะการเกิด บาน และแก่ไม่พร้อมกัน (indeterminate inflorescence) ดอกทยอยออกไปเรื่อยๆ โดยดอกที่อยู่ทางด้านล่างของช่อดอกมีการพัฒนาและบานก่อนดอกที่อยู่ทางด้านบน (ขวัญจิตร, 2534) ทำให้ฝักมีการพัฒนาไม่พร้อมกัน จึงได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพแตกต่างกัน หากเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เร็วหรือช้าจะได้เมล็ดพันธุ์ที่อ่อนหรือแก่จนเกินไป ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพและผลผลิตลดลง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยังไม่สุกแก่เต็มที่และเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพไป (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2530) เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์สะสมน้ำหนักแห้งไว้สูงสุด (จวงจันทร์, 2529; Delouche, 1976) การเปลี่ยนแปลงสีฝักของปอเทืองสามารถกำหนดระยะการสุกแก่ และการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายขึ้น เมล็ดพันธุ์ปอเทืองสุกแก่ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน (พิทยา และคณะ, 2553; กรมพัฒนาที่ดิน, 2550; สุภาพร และคณะ, 2548) หรือที่

อายุ 37 วันหลังดอกบาน (พิทยา และคณะ, 2553) การเก็บเกี่ยวในระยะนี้เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความชื้นสูง จึงจำเป็นต้องลดความชื้นเมล็ดลง เพื่อช่วยรักษาความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ และสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นการทราบระยะการพัฒนาสีฝักและวิธีการลดความชื้นที่เหมาะสม จึงสามารถช่วยจัดการผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทืองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากเก็บเกี่ยวฝักปอเทืองเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เร็วขึ้น ทำให้ใช้พื้นที่เพื่อผลิตพืชอื่นได้เร็วขึ้น ลดเวลา และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาในแปลงปลูก (วัลลภ และคณะ, 2541) ตลอดจนสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาโรค แมลงศัตรู และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในแปลงปลูก โดยเฉพาะภาคใต้ที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศสูง และมีฤดูฝนที่ค่อนข้างยาวนาน จึงมีผลต่อระยะการพัฒนา การสุกแก่ และการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ ที่ลดความชื้นต่างกัน และระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ เพื่อใช้กำหนดระยะการเก็บเกี่ยวให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี และช่วยจัดการในการผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทืองในภาคใต้ต่อไป

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของปอเทือง

ปอเทือง เป็นพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) มีชื่อสามัญหลายชื่อได้แก่ Sunn hemp, Indian hemp, Madras hemp, Brown hemp, Sann hemp (สุภาพร และคณะ, 2548; Duke, 1981) Benares hemp, Bengal hemp, Bombay hemp และ Jabbalpore hemp (Dempsey, 1975) มีโครโมโซม 2n=16 (Duke, 1981; Bogdan, 1977; Purseglove, 1974) ปอเทืองมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดียและปากีสถาน (Valenzuela and Smith, 2002; Duke, 1981) ได้มีการนำไปปลูกในประเทศยูกันดา ซิมบาบเว และประเทศบราซิล ก่อนศตวรรษที่ 19 (Duke, 1981) และนำมาปลูกในประเทศไทยเป็นครั้งแรกที่โรงเรียนเกษตรกรรมแม่โจ้ (ชุมพล, 2529) จังหวัดเชียงใหม่ ก่อน พ.ศ. 2485 โดยนำเข้ามาจากประเทศฟิลิปปินส์ (ประชา, 2546; ชุมพล, 2529)

ปอเทืองเป็นพืชฤดูเดียวต้นขนาดเล็ก (shrubby annual) (Duke, 1981; Purseglove, 1974) มีรากแบบรากแก้วที่ยาวและแข็งแรง มีรากแขนงจำนวนมากและมีปมที่ราก (สุภาพร และคณะ, 2548; Duke, 1981; Dempsey, 1975; Purseglove, 1974) เป็นที่อยู่อาศัยของแบคทีเรีย *Rhizobium leguminosarum* ที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ (สำนัก และคณะ, 2537) ลำต้นตั้งตรง เป็นไม้เนื้ออ่อนปกคลุมไปด้วยขนที่นิ่มและสั้น สูง 1.0-3.0 เมตร (Duke, 1981; Purseglove, 1974) ถ้าปลูกระยะชิดกันลำต้นสูง 1.0-5.0 เมตร (Dempsey, 1975) ใบเป็นใบเดี่ยวยาวรี สีเขียว กว้าง 0.5-2.0 เซนติเมตร ยาว 4.0-12.0 เซนติเมตร จัดเรียงเป็นเกลียวรอบลำต้น มีก้านใบสั้น และมีหูใบขนาดเล็ก ดอกเกิดเป็นช่อ (inflorescence) ช่อดอกเป็นแบบ raceme ยาว 25.0 เซนติเมตร (Duke, 1981; Dempsey, 1975; Purseglove, 1974) ดอกมีลักษณะเกิด บาน และแก่ไม่พร้อมกันเป็นระยะเวลานาน (Dempsey, 1975) โดยดอกที่อยู่ทางด้านล่างของช่อดอกมีการพัฒนาและบานก่อนดอกที่อยู่ทางด้านบน (ขวัญจิตร, 2534) มีดอกประมาณ 8-20 ดอกต่อช่อ (สุภาพร และคณะ, 2548) ดอกมีสีเหลืองขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วย standard มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร wing มีขนาดสั้น และ keel โค้งงอ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียไว้ เกสรตัวผู้มี 10 อัน 5 อัน สั้น และอีก 5 อัน ยาว แยกกันอยู่อย่างอิสระและอับละอองเกสรมีขนาดเล็ก ก้านชูเกสรตัวเมียยาวและโค้ง ส่วนปลายเกสรตัวเมียมีขนเป็นกระจุก (Dempsey,1975; Purseglove, 1974) เป็นพืชผสมข้าม (cross-pollination) (สุภาพร และคณะ, 2548; Duke, 1981; Dempsey, 1975; Purseglove, 1974) ฝักเป็นทรงกระบอกยาว 3.0 เซนติเมตร กว้าง 1.0 เซนติเมตร บริเวณผิวฝักเป็นร่องยาว มีขนนุ่มปกคลุม ปลายฝักเป็นจงอยแหลม เมื่อเมล็ดสุกแก่ฝักมีสีน้ำตาลอ่อน เมล็ดแบนมีขนาดเล็ก รูปไต มีสีน้ำตาลหรือสีดำ (สุภาพร และคณะ,

2548 ; Duke, 1981 ; Dempsey, 1975 ; Purseglove, 1974) ในฝักมีเมล็ด 10-15 เมล็ดต่อฝัก และมีเมล็ด 18,000-30,000 เมล็ดต่อกิโลกรัม ขึ้นอยู่กับพันธุ์ (Dempsey,1975)

ปอเทืองเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน (tropics) และเขตกึ่งร้อน (subtropics) (Bogdan, 1977; Dempsey, 1975) อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 23.0-29.4 องศาเซลเซียส (Dempsey, 1975) ปอเทืองเป็นพืชที่ปลูกง่าย โตเร็ว ทนแล้งได้ดี และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำดี (สุภาพร และคณะ, 2548 ; ประชา, 2546 ; Dempsey, 1975 ; Purseglove, 1974 ; Kirby, 1963) ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-8.4 (Duke, 1981)

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของปอเทือง ได้แก่ โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส สามารถป้องกันกำจัดโดยการหลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำพื้นที่เดิม (สุภาพร และคณะ, 2548) และแมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ แมลงประเภทปากดูด เช่น มวนหญ้า เพลี้ยจั๊กจั่น (ทรงยศ และสุวัฒน์, 2532) เพลี้ยอ่อน และแมลงหวี่ขาว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) ส่วนแมลงประเภทปากกัด เช่น หนอนผีเสื้อลายเสือ (ทรงยศ และสุวัฒน์, 2532) หนอนเจาะฝัก และหนอนชอนใบ การป้องกันกำจัดแมลงประเภทปากดูด โดยฉีดพ่นสารเคมีประเภทดูดซึมผสมสารจับใบ เช่น คาร์บาริล เป็นต้น และแมลงประเภทปากกัด ฉีดพ่นสารเคมีประเภทถูกตัวตายผสมสารจับใบ เช่น เฟนวาเลอเรท เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

สำหรับพันธุ์ที่นำมาทดลองเป็นปอเทืองพันธุ์เบา ที่มีอายุการออกดอกและอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ปลูกง่าย เจริญเติบโตได้เร็ว ทนแล้งได้ดี มีลำต้นเตี้ย และเมื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดสามารถย่อยสลายตัวได้เร็ว (ชุมพล, 2529)

2. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ คือ ไข่อ่อนที่สุกแก่ (mature ovule) ซึ่งประกอบด้วยต้นอ่อน (embryo) และอาหารสะสม (storage food) ที่ถูกห่อหุ้มไว้ด้วยเปลือก (seed coat) (วัลลภ, 2540) หลังจากไข่อ่อน (ovule) ได้รับการปฏิสนธิแล้ว ไข่อ่อนมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ เพื่อพัฒนาเป็นเมล็ดพันธุ์ การพัฒนาของเมล็ดพันธุ์แบ่งเป็น 3 ระยะ (ขวัญจิตร, 2534; Thomson, 1979) คือ

1. การพัฒนาของคัพภะ (development of the embryo) หลังจากไข่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว คัพภะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วจนได้คัพภะที่มีรูปร่างเกือบสมบูรณ์ เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดมีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

2. การสะสมของอาหารสำรอง (accumulation of food reserve) สารอาหารต่างๆ ของต้นพืชถูกส่งไปสะสมไว้ที่เมล็ดที่กำลังพัฒนา เมล็ดที่ไม่มีเอนโดสเปิร์มเมื่อสุกแก่สารอาหารถูกดูดไป

เก็บไว้ที่ใบเลี้ยง ส่วนเมล็ดที่มีเอนโดสเปิร์มสารอาหารยังเก็บไว้ที่เอนโดสเปิร์ม ระยะนี้เมล็ดมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของเซลล์จากการสะสมอาหารมากกว่าการแบ่งเซลล์ ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าหรือมากกว่า เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดมีโครงสร้างที่สมบูรณ์

3. การสุกแก่ (maturation) ระยะนี้เมล็ดแห้งลง มีการสะสมอาหารเพิ่มขึ้นน้อยมากหรือไม่มีการสะสมอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำหนักแห้งของเมล็ดคงที่ เนื่องจากการเชื่อมต่อการส่งผ่านอาหารของเมล็ดกับต้นแม่ถูกตัดขาด เมล็ดมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ หลังระยะการสุกแก่แล้ว

การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ หมายถึงการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระ รูปร่าง โครงสร้าง ตลอดจนหน้าที่และองค์ประกอบต่างๆ ภายในเมล็ดพันธุ์ เช่น ความชื้น น้ำหนักแห้ง ขนาด สี ความงอก ความมีชีวิต ความแข็งแรง และโครงสร้างที่สำคัญภายในเมล็ดพันธุ์ รวมทั้งองค์ประกอบทางเคมี และชีวเคมีของเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนถึงระยะที่เมล็ดพันธุ์มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งเรียกระยะนี้ว่าเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดมีอายุการพัฒนาจากวันผสมเกสร หรือวันที่ดอกบานจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หรือระยะที่สะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดต่างกันไปตามชนิดพืช (จวงจันทร์, 2529) ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์พืชส่วนใหญ่ยังคงมีความชื้นสูง (วัลลภ, 2540; จวงจันทร์, 2529) เช่น ถั่วแขก (*Phaseolus vulgaris* L.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วัน เมล็ดมีความชื้น 43.16 เปอร์เซ็นต์ (มาริษา และคณะ, 2550) ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* Walp.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 18 วัน เมล็ดมีความชื้น 34.69 เปอร์เซ็นต์ (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2531) ถั่วฝักยาว (*Vigna sesquipedalis* L. Fruw.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 20 วัน เมล็ดมีความชื้น 17.76 เปอร์เซ็นต์ (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2530) ถั่วเซ็นโตรซีมา *(Centrosema pubescens* Benth.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 36 วัน เมล็ดมีความชื้น 41.66 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ, 2523) แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 33 วัน เมล็ดมีความชื้น 30.00 เปอร์เซ็นต์ (ศรัณย์ณัฐ, 2540) มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 2 และสีดาทิพย์ 3 (*Lycopersicon esculentum* Mill.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 38 วัน เมล็ดมีความชื้น 52.49 และ 52.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (อรอนงค์, 2540) และบวบเหลี่ยมพันธุ์พื้นเมืองและไต้หวัน (*Luffa acutangula* Roxb.) สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 36 วัน เมล็ดมีความชื้น 35.00 และ 31.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ศรีมกุฎ, 2527) นอกจากชนิดและพันธุ์พืชแล้วสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูก เช่น ธาตุอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ และช่วงแสง เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพ และการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ (Copeland and McDonald, 2001)

3. การเปลี่ยนแปลงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการพัฒนา

ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลายด้านดังนี้ (จวงจันทร์, 2529; วัลลภ, 2540; Delouche, 1976)

1. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (seed moisture content) ขณะปฏิสนธิ รังไข่และไข่อ่อนมีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระยะเวลา 2-3 วันหลังการปฏิสนธิ หลังจากนั้นความชื้นค่อยๆ ลดลง และลดลงค่อนข้างรวดเร็วเมื่อเมล็ดพันธุ์ถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา โดยเมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์ ตามชนิดและพันธุ์พืช เมล็ดพันธุ์หลังการสุกแก่ความชื้นของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็วจนมีความชื้นประมาณ 14-20 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันตามชนิดพืช พันธุ์พืช และสภาพแวดล้อม

2. ขนาดของเมล็ดพันธุ์ (seed size) ในขณะที่มีการผสมเกสร ไข่อ่อนมีขนาดเล็กมาก หลังการปฏิสนธิ มีอาหารที่ส่งจากส่วนต่างๆ ของต้นแม่มาสะสมมากขึ้น ทำให้เมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้นจนมีขนาดใหญ่ที่สุดก่อนการสุกแก่ และมีขนาดเล็กลงเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากมีความชื้นลดลง

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ (seed dry weight) หลังการปฏิสนธิ เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมีน้ำหนักแห้งสูงสุดเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากระยะนี้ไปแล้วเมล็ดมีน้ำหนักแห้งลดลงเล็กน้อย เนื่องจากไม่มีอาหารส่งไปสะสม แต่เมล็ดยังมีการใช้อาหารเพื่อกิจกรรมทางชีวเคมีภายในเมล็ด

4. ความงอก (germination) เมล็ดพันธุ์พืชโดยทั่วไปสามารถงอกได้ก่อนที่เมล็ดจะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากการปฏิสนธิไม่นาน เมื่อต้นอ่อนมีการพัฒนาโครงสร้างที่สมบูรณ์แล้ว และเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงสุดก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และมีความงอกสูงสุดอยู่ระยะเวลาหนึ่งจึงค่อยๆ ลดลง หลังจากที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว

5. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) เมล็ดพันธุ์พืชมีความแข็งแรงสูงสุดขณะที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดหรือสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากนั้นความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ค่อยๆ ลดลงในอัตราที่เร็วกว่าความงอก

6. การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของโครงสร้างขององค์ประกอบทางชีวเคมี และลักษณะทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ ลักษณะต่างๆ เหล่านี้มีความสมบูรณ์ที่สุดในระยะที่เมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา

7. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เริ่มต้นหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา การเสื่อม

คุณภาพเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม ดังนั้นการปล่อยเมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาไว้ในแปลงปลูก มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วยิ่งขึ้น

4. การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และการเก็บเกี่ยว

การสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด เป็นจุดที่กำหนดการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ได้ดีที่สุด ส่วนอายุและระดับความชื้นมีการผันแปรไปตามสภาพแวดล้อม แต่สามารถใช้กำหนดอายุการสุกแก่และอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ สิ่งที่บ่งบอกถึงการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ นอกจากดูจากน้ำหนักแห้ง อายุเมล็ดพันธุ์หลังผสมเกสร และความชื้นของเมล็ดพันธุ์แล้ว การเปลี่ยนแปลงสีและลักษณะอื่นๆ ที่เกิดขึ้นกับผล ฝัก และเมล็ดพันธุ์ ช่วยกำหนดระยะการสุกแก่ได้ชัดเจนและง่ายสำหรับการเก็บเกี่ยว (วัลลภ, 2540) เช่น ข้าวโพดที่ขั้วของเมล็ดพันธุ์มีเยื่อสีดำ (black layer) (TeKrony and Hunter, 1995) แตงกวา ผลมีสีส้มเทาและมีลายตาข่ายในลักษณะแตกลายงา (ศรัณย์ณัฐ, 2540) มะเขือเทศ ผลมีสีชมพู-ชมพูแดง (อรอนงค์, 2540) ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. ฝักมีสีน้ำตาลอ่อนและเมล็ดพันธุ์มีสีครีม (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2537) ถั่วแขก ฝักมีสีน้ำตาลเข้มและเมล็ดพันธุ์มีสีดำ (มาริษา และคณะ, 2550) ถั่วเหลือง ฝักและเมล็ดพันธุ์มีสีเหลือง เมล็ดมีขนาดเล็กลง (อารมณ์, 2537) ถั่ว common vetch ฝักมีสีเหลือง (Samarah and Mullen, 2004) กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Akkoy ฝักมีสีเขียวเหลืองถึงสีน้ำตาลอ่อน (Demir and Ermis, 2005) และสะเดา ฝักมีสีชมพูอมเหลือง (Nayal *et al*., 2002) เป็นต้น

การผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดี มีผลผลิตสูง ต้องเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้เร็วที่สุดหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (วัลลภ, 2540) การทราบการพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์พืช เป็นการช่วยตัดสินใจในการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสำหรับใช้ในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2530) ทั้งนี้เพราะอายุการเก็บเกี่ยวเป็นจุดวิกฤตของความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา นอกจากเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงแล้วยังมีความงอกและความแข็งแรงต่ำ เมื่อนำมาลดความชื้นมักได้เมล็ดพันธุ์ที่เหี่ยวและขนาดเล็กลง ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณและแรงงานสูง ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ชะลอการเก็บเกี่ยวออกไปหลังการสุกแก่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมสภาพ และเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง (ขวัญจิตร, 2534) การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์จึงเป็นจุดสำคัญที่กำหนดคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องระมัดระวังและกระทำให้เหมาะสมกับเวลา วิธีการ สภาพอากาศ เมล็ดพันธุ์และชนิดพืช (วัลลภ, 2540) การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชไร่โดยหลักมี 3 วิธี (วันชัย, 2542) ได้แก่

1. เก็บเกี่ยวทั้งต้น เก็บเกี่ยวแล้วปล่อยทิ้งไว้ในแปลงระยะหนึ่ง หรือนำไปตากในลานตาก เพื่อให้เมล็ดมีความชื้นลดลงในระดับหนึ่ง ก่อนนวดหรือกะเทาะเมล็ด วิธีนี้เหมาะสำหรับการผลิต

เมล็ดพันธุ์ที่มีการสุกแก่พร้อมกัน อาจใช้เครื่องมือเก็บเกี่ยวพื้นบ้านง่ายๆ เช่น มีดและเคียว หรือเครื่องมือที่ออกแบบเพื่อเก็บเกี่ยวเฉพาะพืช เช่น เครื่องเก็บเกี่ยวแบบวางรายของถั่วเหลือง และพืชบางชนิดใช้วิธีถอนทั้งต้น เช่น ถั่วลิสง

2. เก็บเกี่ยวเฉพาะช่อ รวง หรือฝัก ใส่ภาชนะและนำเข้าลานตากเพื่อลดความชื้น วิธีนี้เหมาะสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีการสุกแก่ไม่พร้อมกันและมีการร่วงได้ง่าย เช่น ถั่วเขียว

3. เก็บเกี่ยวและแยกหรือกะเทาะเมล็ดในแปลงทันที การเก็บเกี่ยวและแยกเมล็ดในแปลง เป็นการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องจักรกล วิธีนี้เหมาะสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ใช้กับพืชที่มีลักษณะสม่ำเสมอกันทั้งด้านรูปร่าง ความสูง และอายุการสุกแก่ รวมถึงความสม่ำเสมอของแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น ข้าว

5. การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ หรือการทำให้ความชื้นออกไปจากเมล็ดพันธุ์ หรือการทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตากแดด การตากลม การอบ และการใช้สารดูดความชื้น เป็นต้น (ประนอม, 2549) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์มีผลต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวและนวดแล้วส่วนใหญ่ ยังคงมีความชื้นสูงเกินกว่าจะกองหรือเก็บรักษาไว้ได้อย่างปลอดภัย (วัลลภ, 2540) อีกทั้งเมล็ดพันธุ์มีคุณสมบัติที่เรียกว่า hygroscopic คือ สามารถรับหรือถ่ายเทความชื้นหรือน้ำให้กับบรรยากาศรอบ ๆ เมล็ด จนกว่าแรงดันไอน้ำภายในเมล็ดเท่ากับแรงดันไอน้ำรอบ ๆ เมล็ดหรือเกิดจุดสมดุล (จวงจันทร์, 2529) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันความเสียหายจากการสะสมความร้อน จากการหายใจในอัตราที่สูงของเมล็ดและจุลินทรีย์เพื่อช่วยรักษาความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในระดับที่สูง (วันชัย, 2542) สิ่งที่สำคัญที่สุดในการตากหรืออบเมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร์, 2529) คือ

1. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ต้องทราบว่าเมล็ดพันธุ์มีความชื้นมากน้อยเท่าไร เพื่อปรับอุณหภูมิที่ใช้ให้เหมาะสม ถ้าเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงและนำมาลดความชื้นที่อุณหภูมิสูงๆ ทันที ทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเสียหาย

2. อุณหภูมิที่ใช้ลดความชื้น อุณหภูมิที่ใช้ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ไม่ควรเกิน 43 องศาเซลเซียส หรือ 110 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าอุณหภูมิสูงเมล็ดได้รับอันตราย เช่น รากอ่อนแตก ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติหรือเมล็ดตาย

3. ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ในการลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์บรรยากาศรอบๆ กองเมล็ดพันธุ์ต้องมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ไม่ควรเกิน 60 เปอร์เซ็นต์ มิฉะนั้นการลดความชื้นจะไม่ได้ผล

การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ควรดำเนินการให้เร็วที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร์, 2529) เนื่องจากความชื้นในเมล็ดมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา โดยทั่วไปเมล็ดพันธุ์ต้องมีความชื้นไม่เกิน 13 เปอร์เซ็นต์ แต่ในสภาพเขตร้อนชื้นเมล็ดพันธุ์ต้องมีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และต้องบรรจุในภาชนะที่กันความชื้น จึงสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้อย่างปลอดภัย (วัลลภ, 2550) เช่น ถั่วเหลือง ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ลดความชื้นทั้งฝักในที่ร่ม ทำให้เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าการตากแดด (อารมย์, 2544) ถั่ว common vetch ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีเขียว ลดความชื้นทั้งฝักและทั้งต้นที่อุณหภูมิห้อง ช่วยให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกเพิ่มขึ้น มีเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดพักตัว เมล็ดตาย และต้นกล้าที่ผิดปกติลดลง (Samarah, 2005) ข้าวฟ่าง ที่เก็บเกี่ยวระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ลดความชื้นในที่ร่ม ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดที่ตากแดด (Shephard *et al*., 1996) และเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเขียว การลดความชื้นแบบช้าช่วยทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ลดความชื้นแบบเร็ว (Demir and Ermis, 2005) เป็นต้น

6. คุณภาพและการผลิตเมล็ดพันธุ์

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึงลักษณะรวมของเมล็ดพันธุ์ทั้งกองและแต่ละเมล็ดที่แสดงออกร่วมกัน ได้แก่ ความสะอาดบริสุทธิ์ ความบริสุทธิ์และแท้จริงของสายพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง ความชื้น การปะปนของเมล็ดวัชพืช ความชำรุดเสียหายของเมล็ด ขนาด สี น้ำหนัก ความสม่ำเสมอ รวมทั้งโรคและแมลงที่ติดปะปนมากับเมล็ดพันธุ์หรือสุขภาพของเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2540) คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ เป็นตัวกำหนดความสามารถในการงอกอย่างรวดเร็ว และให้ต้นกล้าที่แข็งแรงและสม่ำเสมอภายใต้สภาพแปลงปลูก (Delouche, 1985) ซึ่งความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นคุณภาพที่สำคัญของเมล็ด ที่มีผลต่อความงอกในแปลงปลูก การเจริญเติบโตในระยะแรกของต้นกล้า จำนวนต้นต่อไร่และผลผลิตพืช (TeKrony *et al*., 1987) เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงย่อมงอกได้ดี และมีการเจริญเติบโตในไร่นาสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ และต้นพืชที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงย่อมเจริญเติบโตได้เร็ว ออกดอก และติดผล ตลอดจนให้ผลผลิตสูงกว่าพืชที่ปลูกจากเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ และยังมีความสามารถในการเก็บรักษาได้นานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ (จวงจันทร์, 2529) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถูกควบคุมด้วยปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์พืช สภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกพืช การดูแลรักษาต้นพืชและเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการพัฒนาและหลังการสุกแก่ ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และเสื่อมคุณภาพค่อนข้างเร็วหลังจากสุกแก่ทางสรีรวิทยา (วัลลภ, 2540) การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะดำเนินไป

ไม่หยุดยั้งและไม่สามารถย้อยกลับได้ จึงทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำลง จนไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้ (ขวัญจิตร, 2534) และการเก็บเกี่ยวล่าช้า ทำให้ฝักหรือผลแตก เมล็ดหลุดร่วง ต้นหักล้ม เมล็ดถูกทำลายโดยศัตรูธรรมชาติ เช่น โรค แมลง และสภาพอากาศที่แปรปรวน (วันชัย, 2542)

สำหรับการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ สามารถทดสอบโดยวิธีการวัดการนำไฟฟ้าจากการเสื่อมสมรรถภาพของเยื่อหุ้มอวัยวะและเยื่อหุ้มเซลล์ เป็นลักษณะแรกของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ทำให้มีสารเคมีที่มีโมเลกุลขนาดเล็กรั่วไหลออกมาจากเมล็ดพันธุ์ได้ เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาแช่น้ำ ถ้ามีสารเคมีรั่วไหลออกมาน้อยแสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูง แต่ถ้ามีสารเคมีรั่วไหลออกมามาก แสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงต่ำ ส่วนการเร่งอายุ เป็นการประเมินความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ถ้าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง แสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูง แต่ถ้าเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ แสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงต่ำ (วัลลภ, 2540)

ดังนั้นการศึกษาการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ นอกจากการตรวจสอบองค์ประกอบของเมล็ดและความงอกแล้ว ยังต้องดูความเร็วในการงอก การเจริญของต้นกล้า ความสมบูรณ์ของโครงสร้างและความสามารถในการเก็บรักษาด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ และวิธีการลดความชื้นที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

2. เพื่อศึกษาระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองทำที่แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 และสิ้นสุดการทดลองเดือนมีนาคม 2553

วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์ปอเทืองพันธุ์เบา
2. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
3. ดินร่วน และดินลำดวน
4. ยาฆ่าแมลง อะบาเม็กติน (ไฮเทคอะบา®) และ คาร์โบซัลแฟน (พอสช์®)
5. สารกำจัดเชื้อรา ควินโทซีน+อีทริไดอะโซล (เทอร์ราคลอ®)
6. สารจับใบ แลคเฟร์น-7
7. กระดาษเพาะ
8. กระดาษหนังสือพิมพ์
9. ถุงพลาสติก
10. สปริงเกอร์
11. สายยาง
12. วัสดุการเกษตรและวัสดุปฏิบัติการอื่นๆ

อุปกรณ์

1. ตู้อบ (hot air oven)
2. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
3. เครื่องวัดละเอียด (vernier)
4. เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance)
5. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
6. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (electrical conductivity meter)

7. สมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London

วิธีการ

ปลูกปอเทืองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2552 ในแปลงปลูกขนาด 1x13 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 80 เซนติเมตร โดยปลูกเป็นแถวคู่ ใช้ระยะปลูก 50x75 เซนติเมตร จำนวน 7 แปลง หยอดเมล็ดพันธุ์เป็นหลุมๆ ละ 4-5 เมล็ด และเมื่อต้นกล้าปอเทืองอายุ 2 สัปดาห์หลังปลูก ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งกำจัดวัชพืชและพูนโคน ให้น้ำแบบฝนเทียม ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงคาร์โบซัลแฟน อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อปอเทืองอายุประมาณ 21 วันหลังปลูก และฉีดพ่นอะบาเม็กติน อัตรา 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อปอเทืองอายุประมาณ 38 และ 54 วันหลังปลูก ตามลำดับ และใช้สารกำจัดเชื้อราควินโทซีน+อีทริไดอะโซล อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร รดที่โคนต้นเมื่อปอเทืองอายุประมาณ 14 วันหลังปลูก

เก็บเกี่ยวฝักปอเทืองที่ระยะการพัฒนาของสีฝัก 5 ระยะ คือ (1) สีเขียวอ่อน (2) เขียวเทาอ่อน (3) เขียวเทาเข้ม (4) น้ำตาลอ่อน และ (5) น้ำตาลเข้ม ตามลำดับ (พิทยา และคณะ, 2553) โดยใช้การเทียบสีฝักจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London เป็นเกณฑ์ นำฝักปอเทืองมาแยกเอาเมล็ดออกจากฝัก สุ่มเมล็ดมาเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีของเมล็ดพันธุ์โดยใช้สมุดเทียบสี พร้อมทั้งทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สด และนำฝักปอเทืองอีกส่วนหนึ่งไปลดความชื้นโดยการตากแดด ด้วยวิธีแกะเมล็ดออกจากฝักและทั้งฝัก สำหรับใช้เป็นเมล็ดแห้ง และสุ่มเมล็ดพันธุ์แต่ละระยะการพัฒนาของสีฝักทุกวัน จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่งโมง เพื่อคำนวณหาความชื้นของเมล็ด โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis) (ISTA, 2008) จากสูตร

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

ทำการลดความชื้นเมล็ดปอเทือง จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และปลูกทดสอบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูกต่อไป

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ปอเทือง

1. คุณภาพทางกายภาพ

1.1 ขนาดของเมล็ด โดยวัดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ด จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด โดยใช้เครื่องวัดละเอียด

1.2 ความชื้นของเมล็ด นำเมล็ดปอเทือง จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด มาชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง คำนวณความชื้นของเมล็ด โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis) (ISTA, 2008)

1.3 น้ำหนักแห้งของเมล็ด ใช้ค่าน้ำหนักแห้งหลังอบเมล็ดพันธุ์ จากข้อ 1.2

2. คุณภาพทางสรีรวิทยา

2.1 ความงอกมาตรฐาน (standard germination) นำเมล็ดปอเทืองมาทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะที่วางประกบกัน (between paper) จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด นำไปไว้ในตู้เพาะที่อุณหภูมิสลับ 20–30 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) ที่อายุ 4 วัน และประเมินความงอกครั้งสุดท้าย (final count) ที่อายุ 10 วัน (ISTA, 2008)

2.2 ความแข็งแรง โดยทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 6 วิธี คือ

1) ความงอกในดิน (soil emergence) โดยเพาะเมล็ดปอเทือง จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ในกระบะดินผสมระหว่างดินร่วนกับดินลำดวนอัตรา 1:1 ประเมินต้นกล้าทุกวันหลังปลูกจนครบ 10 วัน

2) ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน (speed of soil emergence index) โดยนำผลการตรวจนับต้นกล้าปกติจากข้อ 1) มาคำนวณค่าดัชนีความเร็วในการงอก (AOSA, 2002) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน} = \frac{\text{ต้นกล้าปกติวันที่ 1}}{\text{วันตรวจนับครั้งแรก}} + \ldots\ldots + \frac{\text{ต้นกล้าปกติวันสุดท้าย}}{\text{วันตรวจนับวันสุดท้าย}}$$

3) ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด โดยเรียงเมล็ดพันธุ์บนกระดาษเพาะเป็น 2 แถว ๆ ละ 25 เมล็ด เป็นแนวตามความยาวของกระดาษ แถวแรกห่างจากขอบกระดาษด้านบน 6 เซนติเมตร และแถวที่สองห่าง 13 เซนติเมตร วางเมล็ดให้ส่วนที่เจริญเป็นปลายรากอ่อนอยู่ด้านล่างและต้นอ่อนอยู่ด้านบนของกระดาษ แล้วนำไปวางให้ตั้งเอียงเป็นมุม 45 องศา ในตู้เพาะสภาพมืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อครบ 7 วัน นำต้นกล้าปกติมาวัด

ความยาวรากและความยาวยอด โดยวัดจากส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอดถึงปลายรากและปลายยอด (AOSA, 2002) ตามลำดับ

4) น้ำหนักแห้งต้นกล้า ทำโดยนำต้นกล้าปกติที่วัดความยาวรากและความยาวยอดจากข้อ 3) แยกเอาใบเลี้ยงออกให้เหลือเฉพาะส่วนของแกนต้นอ่อน นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ชั่งหาน้ำหนักแห้งของต้นกล้า คำนวณหาน้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่อต้น (AOSA, 2002) จากสูตร

$$\text{น้ำหนักแห้งต้นกล้า} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$$

5) การนำไฟฟ้า นำเมล็ดปอเทืองจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด มาชั่งน้ำหนัก แล้วใส่เมล็ดลงในบีกเกอร์แช่ในน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร นำไปไว้ในตู้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่แช่เมล็ดมาวัดการนำไฟฟ้าในหน่วยไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (วัลลภ, 2550) จากสูตร

$$\text{การนำไฟฟ้า (}\mu\text{S/cm/g)} = \frac{\text{การนำไฟฟ้าอ่านจากเครื่องวัด (ไมโครซีเมน/เซนติเมตร)}}{\text{น้ำหนัก 25 เมล็ด (กรัม)}}$$

6) การเร่งอายุ นำเมล็ดปอเทืองจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ใส่ตะแกรงแล้วนำไปเร่งอายุในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่มีอุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก (AOSA, 2002) หลังจากเร่งอายุแล้วนำมาทดสอบความงอกมาตรฐานตามข้อ 2.1

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวระยะต่างๆ กันในแปลงปลูก

ปลูกปอเทืองเพื่อศึกษาระยะเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2552 ในแปลงปลูกขนาด 1x5 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 80 เซนติเมตร โดยปลูกเป็นแถวคู่ ใช้ระยะปลูก 50x75 เซนติเมตร จำนวน 14 แปลง หยอดเมล็ดพันธุ์เป็นหลุมๆ ละ 4-5 เมล็ด และเมื่อต้นกล้าปอเทืองอายุ 2 สัปดาห์หลังปลูก ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น การดูแลรักษาปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่กล่าวมาข้างต้น เก็บเกี่ยวปอเทืองที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งเป็น

ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (พิทยา และคณะ, 2553) โดยสุ่มตัดต้นปอเทืองจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น ซึ่งเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การสุกแก่ของฝักของทั้งต้น โดยแบ่งระยะการเก็บเกี่ยวออกเป็น 6 ระยะ ดังนี้

1. ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์
2. ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์
3. ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์
4. ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์
5. ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์
6. ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์

นำต้นปอเทืองที่ได้ไปตากแดดให้แห้งประมาณ 2 วัน ให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมานวดโดยการเหยียบให้ฝักแตก จากนั้นคัดเอาสิ่งปะปนออกแล้วนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละครั้ง คัดเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้คุณภาพออก แล้วนำมาคำนวณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด เมล็ดดี และเมล็ดเสียต่อไร่

แผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนา คุณภาพของเมล็ดสด และผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Factorial จัดแบบ CRD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 3

ผล

การออกดอก และการติดฝัก

ปอเทืองที่ปลูกเมื่อวันที่ 29 มกราคม 2552 ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงดอกแรกของประชากรทั้งหมดบาน ที่อายุ 35 วันหลังปลูก จำนวนต้นที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุประมาณ 42 วันหลังปลูก ดอกทยอยบานนานประมาณ 40 วันหลังดอกแรกบาน และมีการติดฝักประมาณ 66.19 เปอร์เซ็นต์ ปอเทืองมีจำนวนช่อดอกต่อต้นประมาณ 8 ช่อ มีจำนวนดอกต่อช่อประมาณ 15 ดอก และมีจำนวนเมล็ดต่อฝักประมาณ 14 เมล็ด ส่วนโรคและแมลงที่พบในแปลงปลูก คือ โรคโคนเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium spp*. และแมลงที่พบ คือ เพลี้ยไฟ ด้วงเต่าทอง และหนอนเจาะฝัก

การพัฒนาสีเมล็ด

จากการศึกษาการพัฒนาสีฝักของปอเทือง 5 ระยะ พบว่าแต่ละระยะของการพัฒนาใช้เวลาประมาณ 3-6 วัน โดยเริ่มเก็บฝักที่ระยะสีเขียวอ่อนเมื่อเมล็ดมีสีเขียวอ่อนเช่นเดียวกับสีของฝัก (ตารางที่ 1) เมล็ดเริ่มมีสีเขียวอ่อนปนน้ำเงิน ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน หลังจากนั้นเมล็ดมีสีน้ำเงิน ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม เมล็ดมีสีน้ำตาล เมื่อฝักเริ่มแห้งมีสีน้ำตาลอ่อน และเมล็ดมีสีน้ำตาลปนดำ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ตามลำดับ

ตารางที่ 1 สีเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน เทียบสีตามมาตรฐานจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London

ระยะการพัฒนาของฝัก	สีเมล็ด
เขียวอ่อน	เขียวอ่อน yellow-green 147 group D
เขียวเทาอ่อน	เขียวอ่อนปนน้ำเงิน yellow-green 148 group B - blue-green 116 group B
เขียวเทาเข้ม	น้ำเงิน blue-green 116 group B
น้ำตาลอ่อน	น้ำตาล brown 200 group A
น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลปนดำ brown 200 group B - black 202 group A

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดสด

ขนาดของเมล็ด

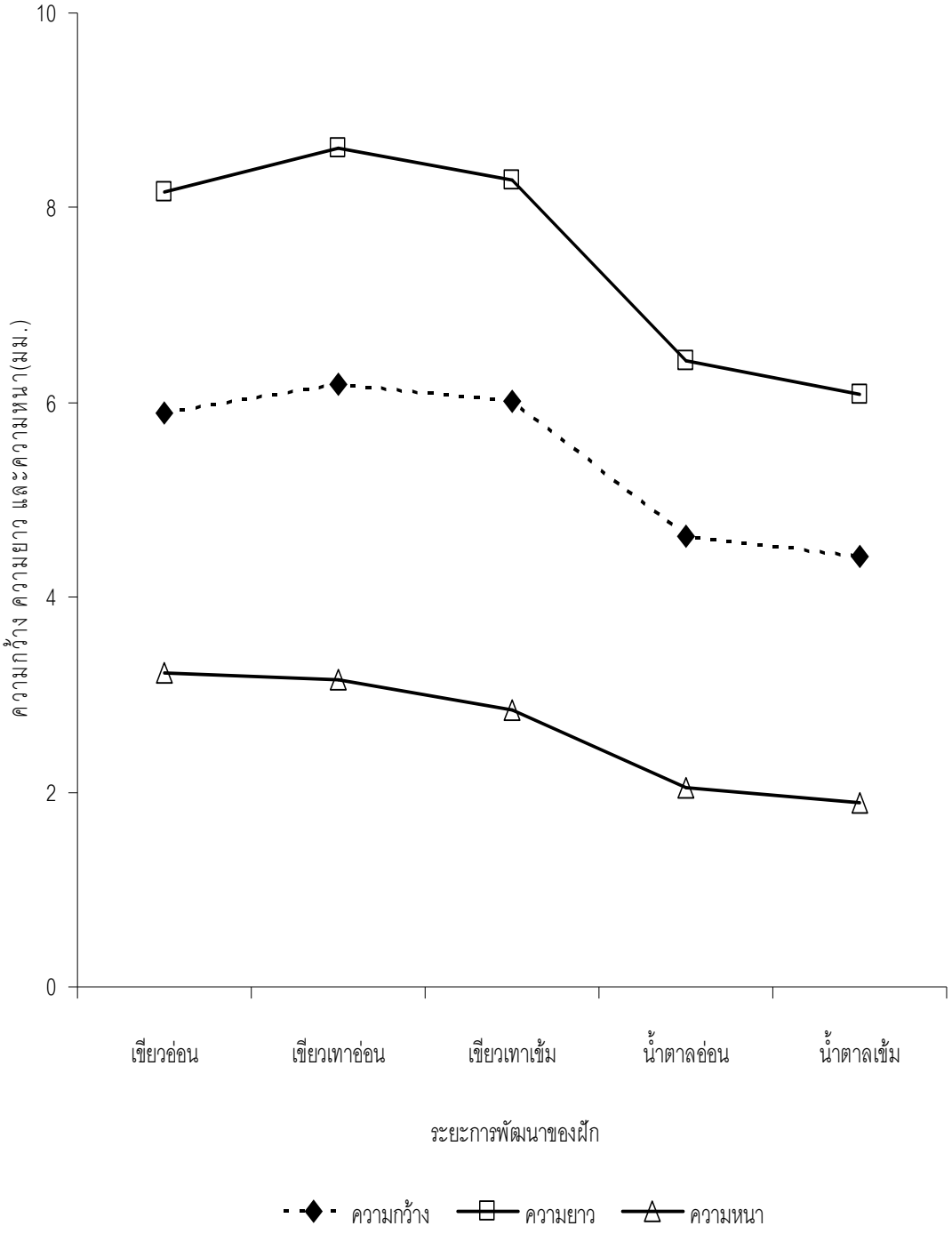
จากการวัดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาต่างๆ พบว่าเมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนมีความกว้างและความยาวมากที่สุด คือ 6.19 และ 8.62 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ส่วนความหนา พบว่าเมล็ดมีความหนาสูงสุดทางสถิติก่อนความกว้างและความยาว ที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน คือ 3.23 มิลลิเมตร หลังจากนั้นเมล็ดมีขนาดเล็กลงตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น (ภาพที่ 1) โดยเมล็ดมีความกว้าง ความยาว และความหนาน้อยที่สุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม คือ 4.42, 6.09 และ 1.89 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)
เขียวอ่อน	5.90 c	8.17 c	3.23 a
เขียวเทาอ่อน	6.19 a	8.62 a	3.16 b
เขียวเทาเข้ม	6.02 b	8.29 b	2.84 c
น้ำตาลอ่อน	4.63 d	6.43 d	2.04 d
น้ำตาลเข้ม	4.42 e	6.09 e	1.89 e
F-test	*	*	*
C.V. (%)	0.78	0.58	1.05

*= แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

ความชื้นของเมล็ด

เมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีความชื้นสูงสุด 72.44 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) แตกต่างทางสถิติกับความชื้นของเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก (ภาพที่ 2) หลังจากนั้นเมล็ดมีความชื้นลดลงเล็กน้อยเป็น 68.90 และ 64.84 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน และเขียวเทาเข้ม ตามลำดับ เมล็ดมีความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วเป็น 22.14 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน และเมล็ดมีความชื้นลดลงต่ำสุด 13.06 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม

น้ำหนักแห้งของเมล็ด

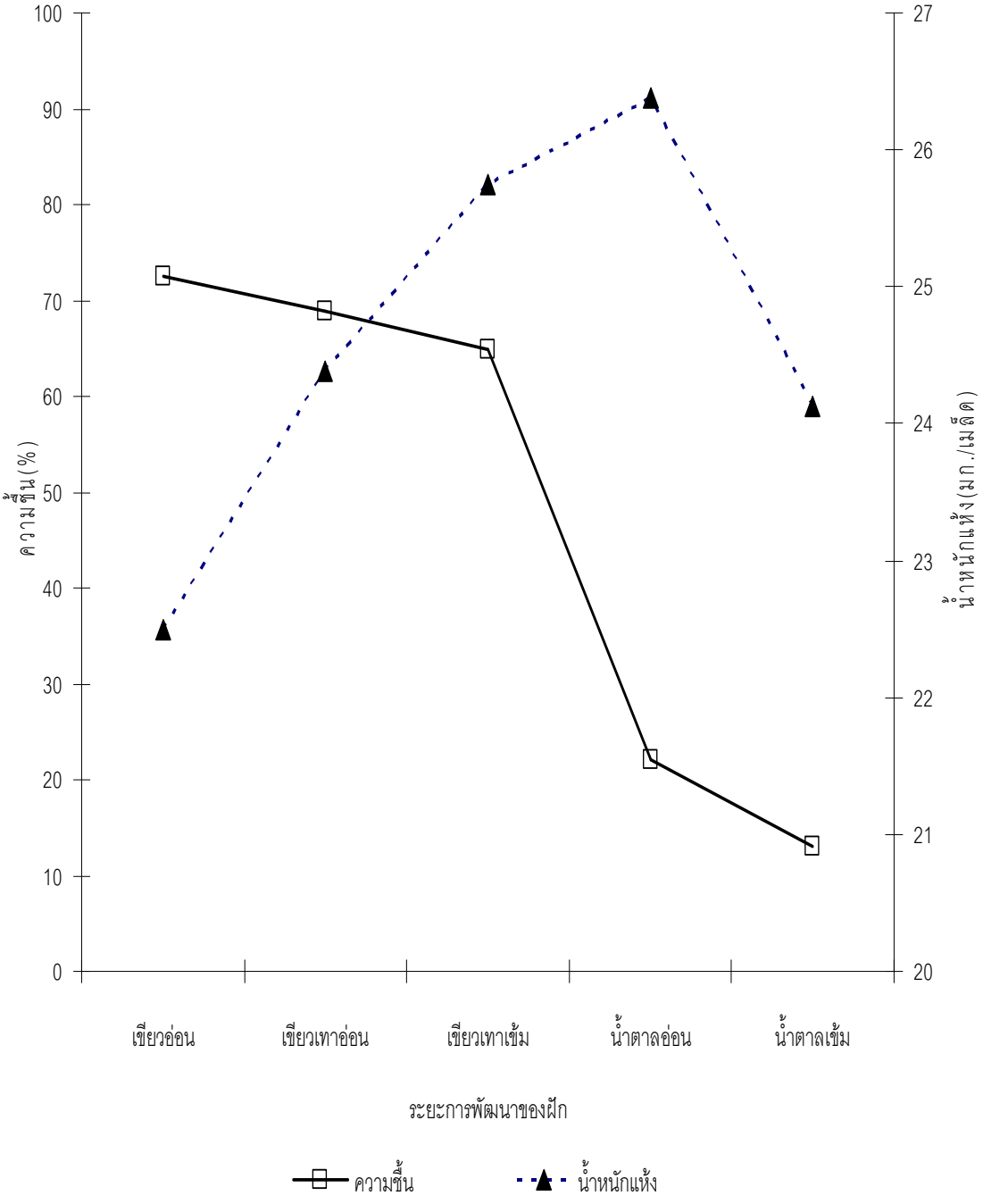
ฝักปอเทืองที่ระยะสีเขียวอ่อน เมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 22.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 3) หลังจากนั้นเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น (ภาพที่ 2) จนเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม คือ 25.75 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นในระดับเดียวกันกับเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนเป็น 26.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งลดลงเป็น 24.13 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม

ตารางที่ 3 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความชื้น (%)	น้ำหนักแห้ง (มก./เมล็ด)
เขียวอ่อน	72.44 a	22.50 c
เขียวเทาอ่อน	68.90 b	24.38 b
เขียวเทาเข้ม	64.84 c	25.75 a
น้ำตาลอ่อน	22.14 d	26.38 a
น้ำตาลเข้ม	13.06 e	24.13 b
F-test	*	*
C.V. (%)	2.22	2.42

*= แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดสด

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีความงอกมาตรฐานต่ำที่สุด คือ 62.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนา หลังจากนั้นเมล็ดมีความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 83 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเข้ม (ภาพที่ 3) จนเมล็ดมีความงอกมาตรฐานสูงสุดทางสถิติ 99.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อน ตามลำดับ และเมล็ดมีความงอกมาตรฐานลดลงเป็น 80.50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม

เมล็ดแข็ง

จากการทดสอบความงอกมาตรฐาน พบเมล็ดแข็ง 17.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ขณะที่เมล็ดมีความชื้น 13.06 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ความแข็งแรง

ความงอกในดิน

สำหรับความงอกในดินของเมล็ดปอเทืองมีแนวโน้มเช่นเดียวกับความงอกมาตรฐาน คือ เมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีความงอกในดินต่ำที่สุด คือ 60.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนา จากนั้นเมล็ดมีความงอกในดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 84.50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน (ภาพที่ 3) จนเมล็ดมีความงอกในดินสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อนเป็น 100.00 และ 99.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมล็ดมีความงอกในดินลดลงเป็น 72.50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งความงอกในดินของเมล็ดมีอัตราการลดลงเร็วกว่าความงอกมาตรฐาน

ตารางที่ 4 ความงอกมาตรฐาน เมล็ดแข็ง ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

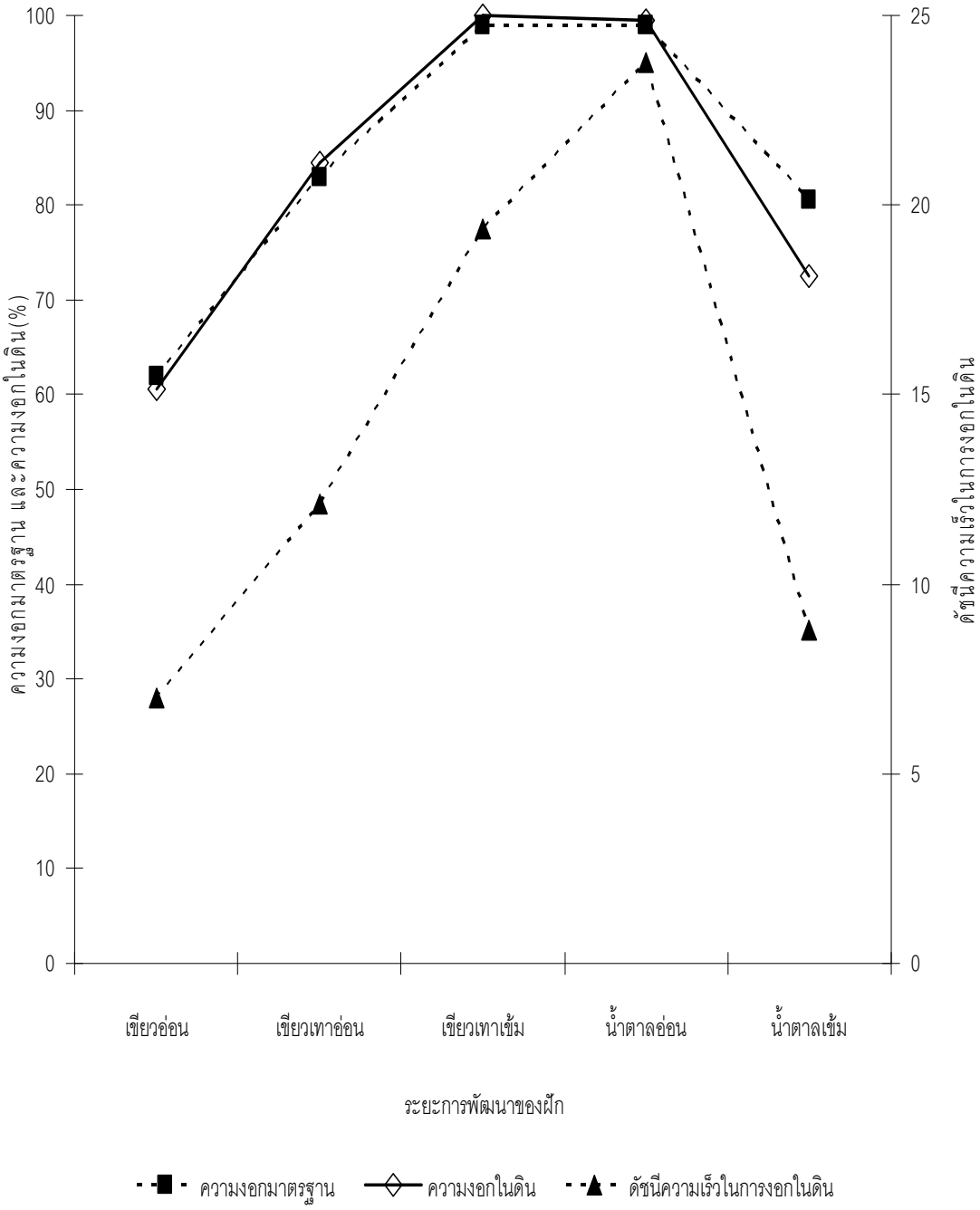
ระยะการพัฒนาของฝัก	ความงอกมาตรฐาน (%)	เมล็ดแข็ง (%)	ความงอกในดิน (%)	ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน
เขียวอ่อน	62.00 c	0.00	60.50 d	7.01 e
เขียวเทาอ่อน	83.00 b	0.00	84.50 b	12.13 c
เขียวเทาเข้ม	99.00 a	0.00	100.00 a	19.38 b
น้ำตาลอ่อน	99.00 a	0.00	99.50 a	23.77 a
น้ำตาลเข้ม	80.50 b	17.00	72.50 c	8.79 d
F-test	*	-	*	*
C.V. (%)	3.65	-	4.33	3.39

*= แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน

จากการตรวจนับความงอกในดิน เพื่อนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความเร็วในการงอกในดิน พบว่าเมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินน้อยเพียง 7.01 (ตารางที่ 4) หลังจากนั้นเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินเพิ่มขึ้นเป็น 12.13 ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน (ภาพที่ 3) โดยเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินเพิ่มขึ้นตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น จนสูงสุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน คือ 23.77 และเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินลดลงอย่างรวดเร็วเป็น 8.79 ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม



ภาพที่ 3 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

ความแข็งแรงของเมล็ดปอเทืองในรูปน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุด คือ 6.00 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 5) เมล็ดที่อายุมากขึ้นหรือเมื่อมีสีฝักเข้มขึ้น ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4) สอดคล้องกับการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด โดยเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน และเขียวเทาเข้มให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ อยู่ในช่วง 8.23-8.64 มิลลิกรัมต่อต้น จากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงสุด 12.09 มิลลิกรัมต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน และเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงมาเป็น 9.94 มิลลิกรัมต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม

ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า

สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดปอเทืองในรูปความยาวราก และความยาวยอดของต้นกล้า พบว่าฝักที่ระยะมีสีเขียวอ่อนให้ต้นกล้าที่มีความยาวราก และความยาวยอดต่ำสุด คือ 4.54 และ 6.28 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 5) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนา หลังจากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวราก และความยาวยอดเพิ่มขึ้นเมื่อสีฝักเข้มขึ้น (ภาพที่ 4) จนต้นกล้ามีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุดทางสถิติ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน คือ 11.75 และ 14.68 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ และเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวราก และความยาวยอดลดลงเป็น 9.26 และ 12.89 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

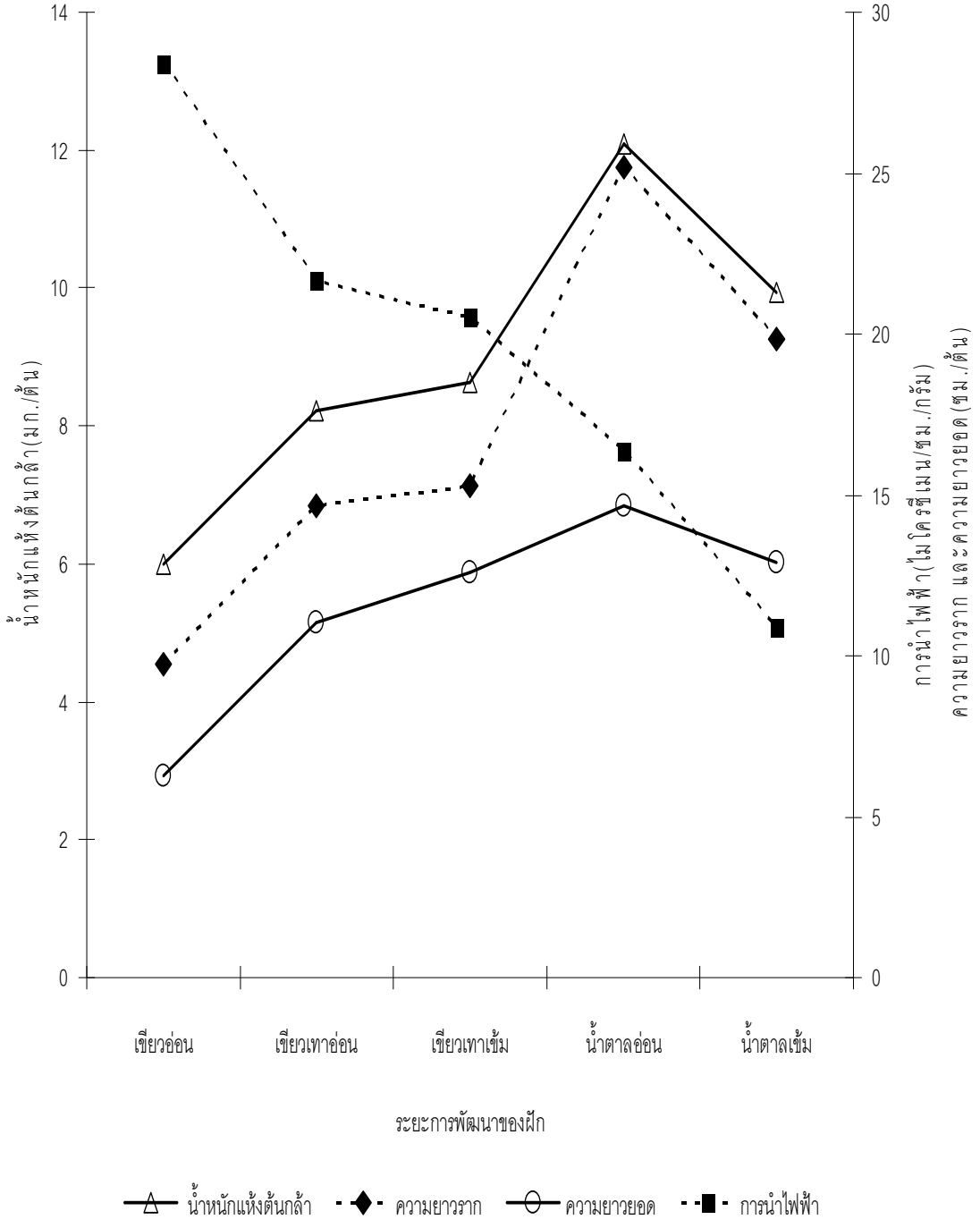
ระยะการพัฒนาของฝัก	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)	ความยาวราก (ซม/ต้น.)	ความยาวยอด (ซม/ต้น.)	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./กรัม)
เขียวอ่อน	6.00 d	4.54 d	6.28 d	28.37 a
เขียวเทาอ่อน	8.23 c	6.84 c	11.04 c	21.67 b
เขียวเทาเข้ม	8.64 c	7.14 c	12.59 b	20.51 b
น้ำตาลอ่อน	12.09 a	11.75 a	14.68 a	16.36 c
น้ำตาลเข้ม	9.94 b	9.26 b	12.89 b	10.88 d
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	4.75	6.29	3.96	4.29

*= แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

การนำไฟฟ้าของเมล็ด

เมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีการนำไฟฟ้าของสารแช่เมล็ดสูง 28.37 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 5) หลังจากนั้นเมล็ดมีการนำไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็วที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนและเขียวเทาเข้ม คือ มีการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 20.51-21.67 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 4) และเมล็ดมีการนำไฟฟ้าลดลงเป็น 16.36 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน จนเมล็ดมีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 10.88 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม



ภาพที่ 4 น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และการนำไฟฟ้าของเมล็ดสดของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดแห้ง

สีเมล็ด

เมื่อนำเมล็ดปอเทืองที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ กัน ไปลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด พบว่าเมล็ดมีการพัฒนาสีของเมล็ด 5 ระยะ โดยเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน เมล็ดมีสีเขียวอ่อนเช่นเดียวกับสีของฝัก (ตารางที่ 6) เมล็ดเริ่มมีสีเขียวอ่อนปนน้ำเงินที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน จากนั้นเมล็ดมีสีน้ำเงินที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม เมล็ดมีสีน้ำตาล เมื่อฝักมีสีน้ำตาลอ่อน และเมล็ดมีสีน้ำตาลปนดำ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก เมล็ดมีสีเขียวเหลืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน เมล็ดเริ่มมีสีเขียวเหลืองปนน้ำเงินที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน และหลังจากระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน คือ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม น้ำตาลอ่อน และน้ำตาลเข้ม เมล็ดมีสีเหมือนกับเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด

ตารางที่ 6 สีเมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก เทียบสีตามมาตรฐานจากสมุดเทียบสีของ The Royal Horticultural Society, London

ระยะการพัฒนาของฝัก	วิธีการลดความชื้น	สีเมล็ด
เขียวอ่อน	แกะเมล็ด	เขียวอ่อน (yellow-green 148 group C)
	ทั้งฝัก	เขียวเหลือง (yellow-green 151 group A)
เขียวเทาอ่อน	แกะเมล็ด	เขียวอ่อนปนน้ำเงิน (yellow-green 148 group C-blue-green 119 group A)
	ทั้งฝัก	เขียวเหลืองปนน้ำเงิน (yellow-green 151 group A-blue green 122 group A)
เขียวเทาเข้ม	แกะเมล็ด	น้ำเงิน (blue-green 122 group A)
	ทั้งฝัก	น้ำเงิน (blue-green 122 group A)
น้ำตาลอ่อน	แกะเมล็ด	น้ำตาล (brown 200 group C)
	ทั้งฝัก	น้ำตาล (brown 200 group C)
น้ำตาลเข้ม	แกะเมล็ด	น้ำตาลปนดำ (brown 200 group C-black 202 group A)
	ทั้งฝัก	น้ำตาลปนดำ (brown 200 group C-black 202 group A)

ขนาดของเมล็ด

การนำเมล็ดปอเทืองที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน มาลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด จนกระทั่งเมล็ดมีความชื้นประมาณ 9.00 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ทำให้ได้เมล็ดที่มีขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาลดลงดังต่อไปนี้

ความกว้างของเมล็ด

เมล็ดปอเทืองที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด พบว่า ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน มีความกว้างมากที่สุด คือ 4.37 มิลลิเมตร (ภาพที่ 7) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก (ภาพที่ 5) หลังจากนั้นเมล็ดมีความกว้างลดลงเล็กน้อยเป็น 4.31 มิลลิเมตร ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม และเมล็ดมีความกว้างลดลงตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น จนเมล็ดมีความกว้างน้อยที่สุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม คือ 4.09 มิลลิเมตร ส่วนเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีความกว้าง 4.27 มิลลิเมตร มากกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก ที่มีความกว้าง 4.22 มิลลิเมตร สำหรับเมล็ดในแต่ระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนที่ลดความชื้นด้วยการแกะเมล็ด มีความกว้างมากที่สุด คือ 4.44 มิลลิเมตร ในขณะที่เมล็ดระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้มที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความกว้างน้อยที่สุด คือ 4.07 มิลลิเมตร

ตารางที่ 7 ความกว้างของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความกว้าง(มม.)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	4.30 b	4.25 c	4.28 C
เขียวเทาอ่อน	4.44 a	4.30 b	4.37 A
เขียวเทาเข้ม	4.33 b	4.29 b	4.31 B
น้ำตาลอ่อน	4.15 d	4.17 d	4.16 D
น้ำตาลเข้ม	4.11 e	4.07 e	4.09 E
ค่าเฉลี่ย	4.27 A	4.22 B	

C.V. = 0.68 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ความยาวของเมล็ด

เมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน เมื่อนำมาลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ทำให้ได้เมล็ดที่มีความยาวมากที่สุด คือ 5.92 มิลลิเมตร (ตารางที่ 8) หลังจากนั้นเมล็ดมีความยาวลดลงเล็กน้อยเป็น 5.86 มิลลิเมตร ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม (ภาพที่ 5) และเมล็ดมีความยาวลดลงตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น จนเมล็ดมีความยาวน้อยสุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม คือ 5.72 มิลลิเมตร เมล็ดในทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความยาว 5.85 มิลลิเมตร มากกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยการแกะเมล็ด ที่มีความยาว 5.80 มิลลิเมตร นอกจากนี้เมล็ดที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ ที่ลดความชื้นต่างกัน มีความยาวแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความยาวมากที่สุด คือ 5.95 มิลลิเมตร ส่วนเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้มที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีความยาวน้อยที่สุด คือ 5.69 มิลลิเมตร

ตารางที่ 8 ความยาวของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความยาว(มม.)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	5.83 cd	5.88 b	5.85 B
เขียวเทาอ่อน	5.89 b	5.95 a	5.92 A
เขียวเทาเข้ม	5.86 bc	5.87 bc	5.86 B
น้ำตาลอ่อน	5.75 e	5.79 de	5.77 C
น้ำตาลเข้ม	5.69 f	5.75 e	5.72 D
ค่าเฉลี่ย	5.80 B	5.85 A	

C.V. = 0.56 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ความหนาของเมล็ด

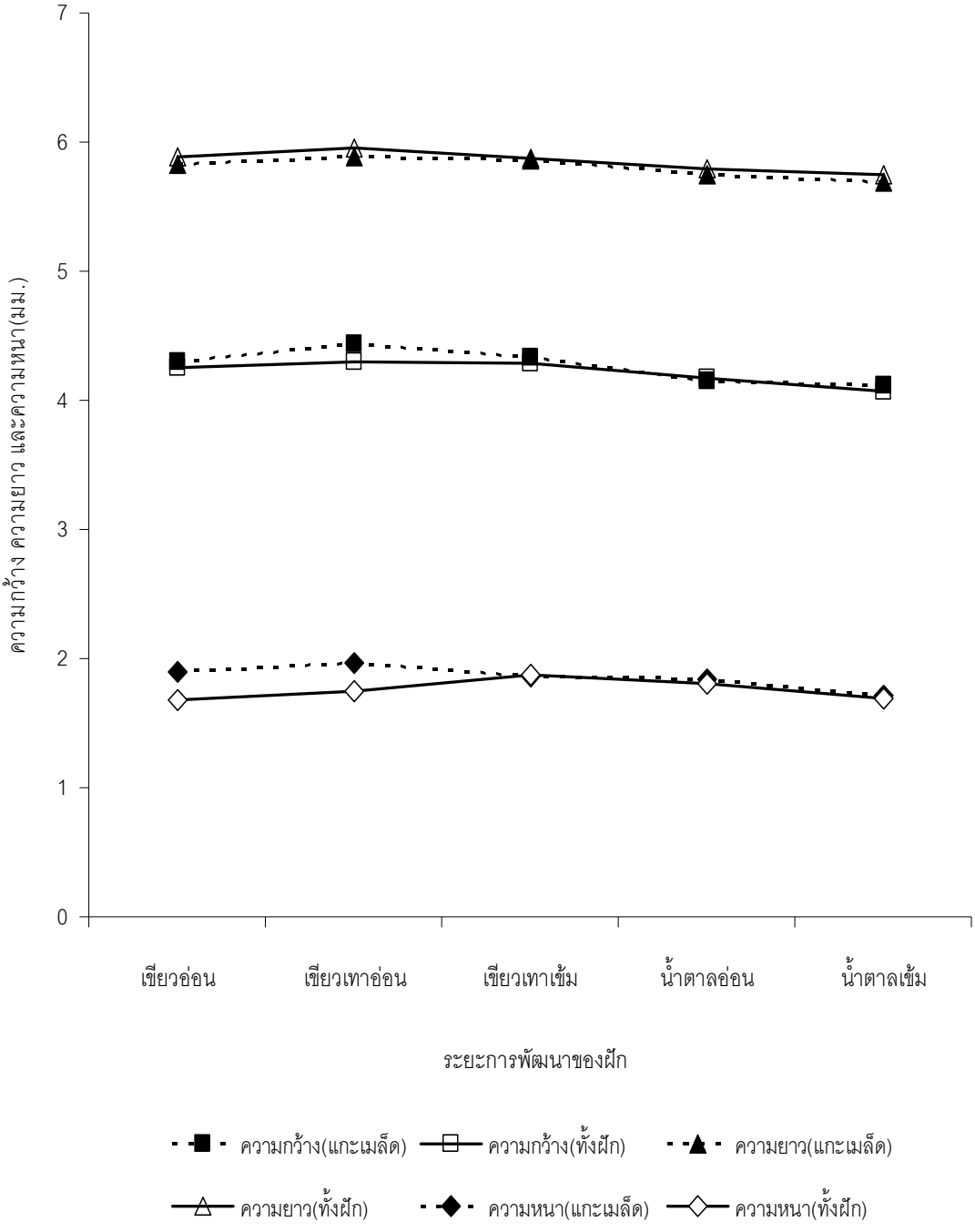
สำหรับความหนาของเมล็ดปอเทืองที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด พบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนและเขียวเทาเข้ม มีความหนามากที่สุดทางสถิติ คือ 1.85-1.86 มิลลิเมตร (ตารางที่ 9) หลังจากนั้นเมล็ดมีความหนาลดลงเล็กน้อยเป็น 1.82 มิลลิเมตร ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน (ภาพที่ 5) และเมล็ดมีความหนาน้อยที่สุด 1.70 มิลลิเมตร ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีความหนา 1.85 มิลลิเมตร มากกว่าความหนาของเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก ที่มีความหนา 1.76 มิลลิเมตร นอกจากนี้ยังพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีความหนามากที่สุด คือ 1.96 มิลลิเมตร และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความหนาน้อยที่สุด คือ 1.68 มิลลิเมตร ซึ่งความหนาของเมล็ดปอเทืองมีการพัฒนาเช่นเดียวกับความกว้างของเมล็ด

ตารางที่ 9 ความหนาของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความหนา(มม.)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	1.90 b	1.68 h	1.79 C
เขียวเทาอ่อน	1.96 a	1.75 f	1.85 A
เขียวเทาเข้ม	1.86 cd	1.87 bc	1.86 A
น้ำตาลอ่อน	1.84 d	1.81 e	1.82 B
น้ำตาลเข้ม	1.71 g	1.69 gh	1.70 D
ค่าเฉลี่ย	1.85 A	1.76 B	

C.V. = 1.12 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 5 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ความชื้นของเมล็ด

การลดความชื้นของเมล็ดปอเทืองที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ กัน ด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด จนเมล็ดมีความชื้นลดลงต่ำกว่า 10.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ พบว่าเมล็ดที่ระยะการพัฒนาสีฝักทั้ง 5 ระยะ ที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความชื้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความชื้นอยู่ในช่วง 8.65-9.44 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความชื้นอยู่ในช่วง 8.92-9.09 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดในทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นทั้ง 2 วิธี มีความชื้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความชื้นอยู่ในช่วง 8.21-9.81 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6)

ตารางที่ 10 ความชื้นของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความชื้น (%)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	9.08^{ns}	9.81	9.44^{ns}
เขียวเทาอ่อน	8.70	9.29	9.00
เขียวเทาเข้ม	8.89	9.66	9.28
น้ำตาลอ่อน	9.09	8.21	8.65
น้ำตาลเข้ม	8.84	8.49	8.66
ค่าเฉลี่ย	8.92^{ns}	9.09	

C.V. = 9.97 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

น้ำหนักแห้งของเมล็ด

เมล็ดปอเทืองที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด พบว่าที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 22.69 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 11) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก (ภาพที่ 6) ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับในเมล็ดสด ที่เมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเมื่อมีสีฝักเข้มขึ้น โดยเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนเป็น 25.31 มิลลิกรัมต่อเมล็ด จนเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม และน้ำตาลอ่อน เป็น 25.69 และ 26.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ดตามลำดับ และเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งลดลงเป็น 24.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนเมล็ดทุกระยะของการพัฒนาที่ลดความชื้นด้วยการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีการสะสมน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 24.78-25.00 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีการสะสมน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ 26.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ซึ่งมีการสะสมน้ำหนักแห้งอยู่ในระดับเดียวกันกับเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อน ที่การลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนและเขียวเทาเข้ม ที่การลดความชื้นทั้งฝัก คืออยู่ระหว่าง 25.63-26.25 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนทั้ง 2 วิธีการลดความชื้น มีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ อยู่ระหว่าง 22.50-22.88 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

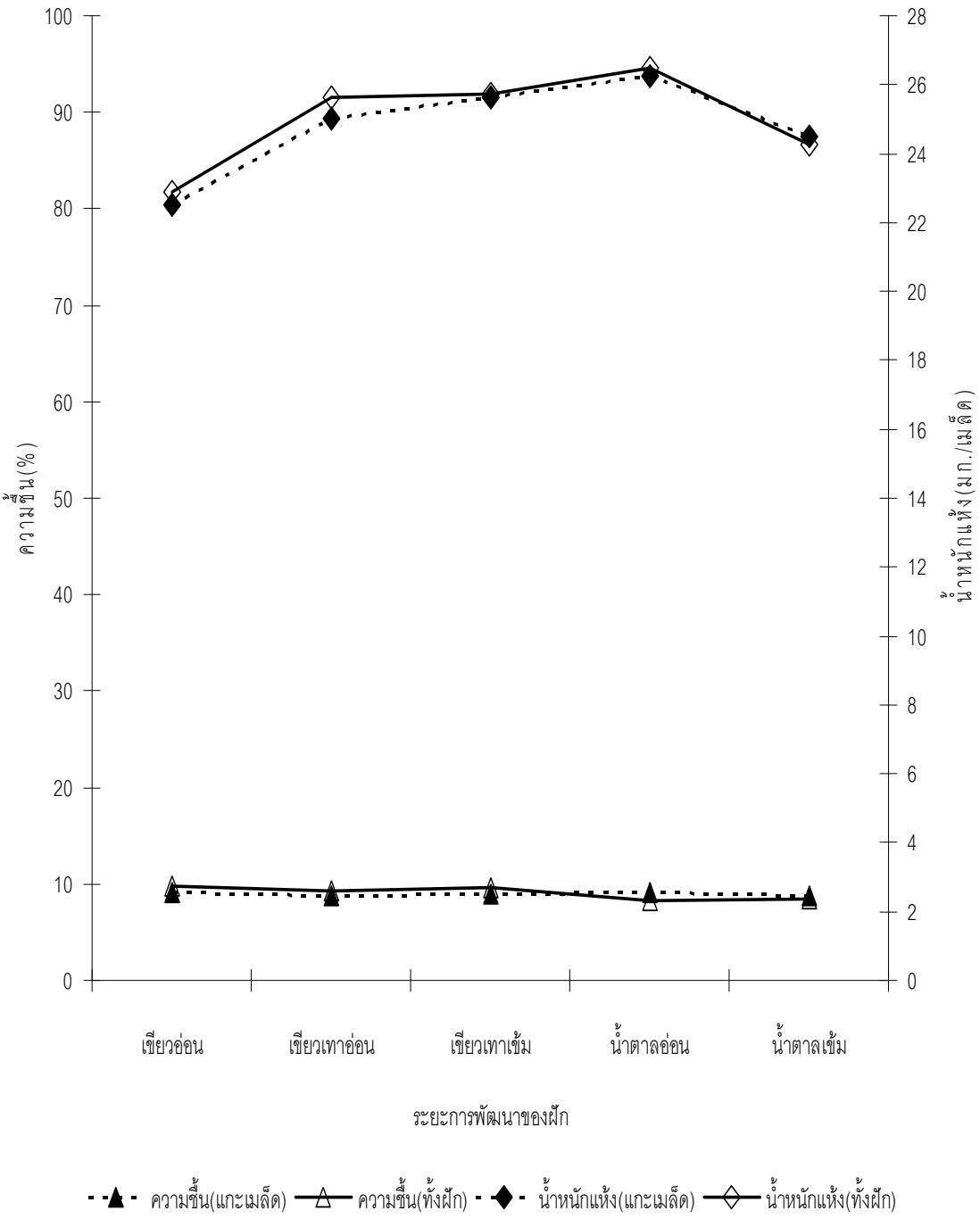
ตารางที่ 11 น้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	น้ำหนักแห้ง(มก./เมล็ด)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	22.50 e	22.88 e	22.69 D
เขียวเทาอ่อน	25.00 bcd	25.63 abcd	25.31 B
เขียวเทาเข้ม	25.63 abcd	25.75 abc	25.69 AB
น้ำตาลอ่อน	26.25 ab	26.50 a	26.38 A
น้ำตาลเข้ม	24.50 cd	24.25 d	24.38 C
ค่าเฉลี่ย	24.78^{ns}	25.00	

C.V. = 3.65 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 6 ความชื้น และน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดแห้ง

ความงอกมาตรฐาน

การลดความชื้นของเมล็ดปอเทืองด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก โดยการตากแดด พบว่าที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน เมล็ดมีความงอกมาตรฐานต่ำสุด คือ 16.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก (ภาพที่ 7) จากนั้นเมล็ดมีความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 67.50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน จนเมล็ดมีความงอกมาตรฐานสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อน คือ มีความงอกมาตรฐาน 95.00-95.75 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดมีความงอกมาตรฐานลดลงเป็น 88.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความงอกมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความงอกมาตรฐาน 72.50-72.70 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกมาตรฐานสูงสุดทางสถิติ 98.00-98.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกมาตรฐานต่ำสุด คือ 10.50 เปอร์เซ็นต์

เมล็ดแข็ง

เมล็ดแห้งของปอเทืองเมื่อนำไปทดสอบความงอกมาตรฐาน พบเมล็ดแข็งเช่นเดียวกับในเมล็ดสดแต่เกิดขึ้นเร็วกว่าเมล็ดสด โดยเริ่มพบเมล็ดแข็งที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม ทั้งการลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก คือ 6.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12) โดยเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีแกะเมล็ด มีจำนวนเมล็ดแข็งมากกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก และจำนวนเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้นตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น จนมีจำนวนเมล็ดแข็งสูงสุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้มเป็น 17.50 และ 3.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

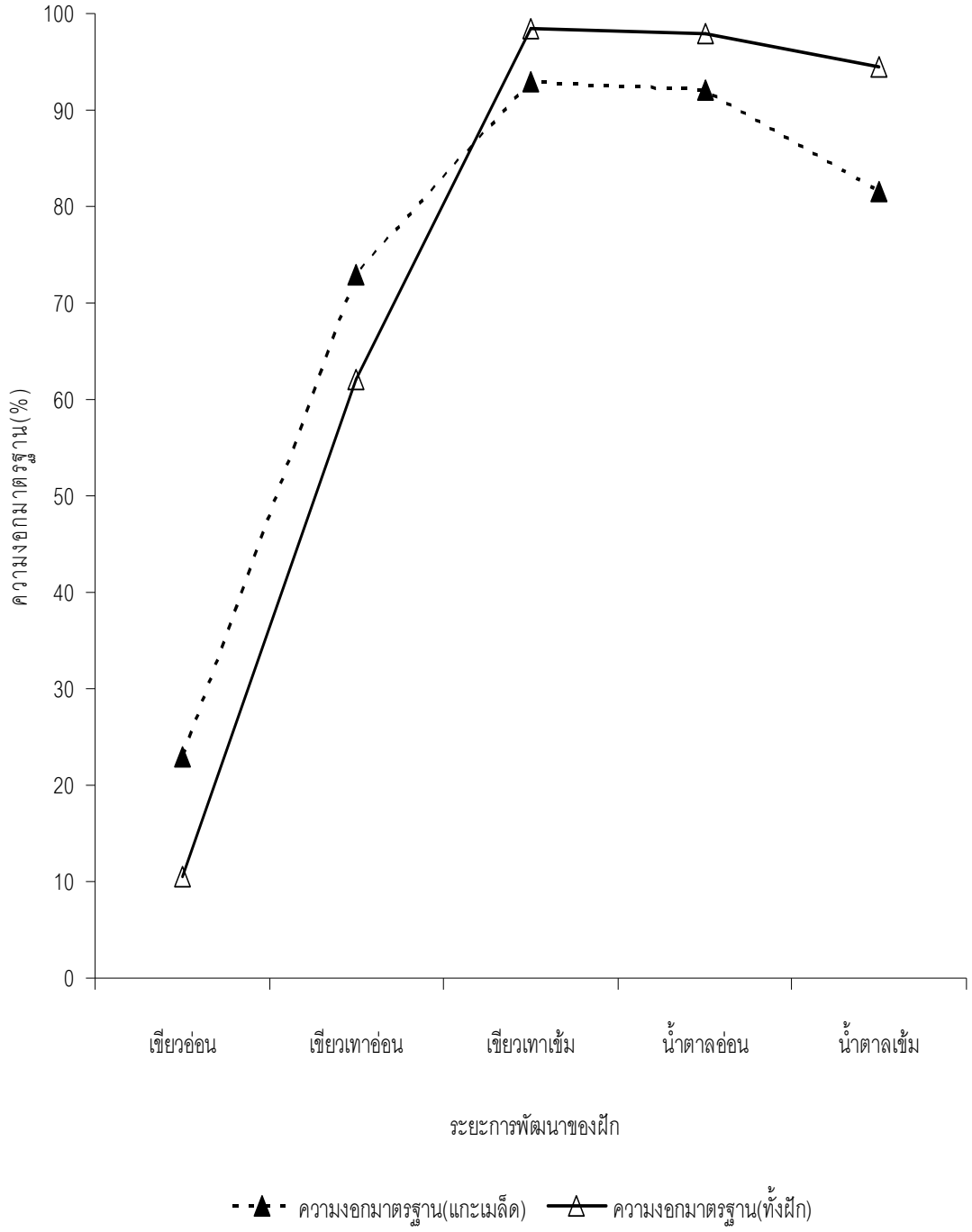
ตารางที่ 12 ความงอกมาตรฐาน และเมล็ดแข็งของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความงอกมาตรฐาน (%)		ค่าเฉลี่ย	เมล็ดแข็ง (%)	
	วิธีการลดความชื้น			วิธีการลดความชื้น	
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก		แกะเมล็ด	ทั้งฝัก
เขียวอ่อน	23.00 f	10.50 g	16.75 D	-	-
เขียวเทาอ่อน	73.00 d	62.00 e	67.50 C	-	-
เขียวเทาเข้ม	93.00 b	98.50 a	95.75 A	6.50	1.00
น้ำตาลอ่อน	92.00 b	98.00 a	95.00 A	7.50	1.50
น้ำตาลเข้ม	81.50 c	94.50 ab	88.00 B	17.50	3.00
ค่าเฉลี่ย	72.50^{ns}	72.70		-	-

C.V. = 3.96 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 7 ความงอกมาตรฐานของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ความแข็งแรง

ความงอกในดิน

ความแข็งแรงในรูปความงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง มีแนวโน้มเช่นเดียวกับความงอกมาตรฐาน แต่เมล็ดที่ทดสอบความงอกมาตรฐานมีความแข็งแรงสูงกว่าเล็กน้อย โดยพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนมีความงอกในดินต่ำสุด คือ 22.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก (ภาพที่ 8) จากนั้นเมล็ดมีความงอกในดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 55.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน จนเมล็ดมีความงอกในดินสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อน คือ 93.50 และ 92.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมล็ดมีความงอกในดินลดลงเป็น 80.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม และยังพบว่าเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความงอกในดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความงอกระหว่าง 67.40-70.20 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้เมล็ดในแต่ระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นต่างกัน มีความงอกในดินแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกในดินสูงสุด 96.00 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกในดินต่ำสุด 13.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 ความงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความงอกในดิน (%)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	32.50 e	13.00 f	22.75 D
เขียวเทาอ่อน	65.50 c	44.50 d	55.00 C
เขียวเทาเข้ม	91.00 ab	96.00 a	93.50 A
น้ำตาลอ่อน	89.50 ab	96.00 a	92.75 A
น้ำตาลเข้ม	72.50 c	87.50 b	80.00 B
ค่าเฉลี่ย	70.20 ^{ns}	67.40	

C.V. = 7.40 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน

สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดแห้งของปอเทืองในรูปดัชนีความเร็วในการงอกในดินมีลักษณะเช่นเดียวกับในเมล็ดสด แต่ในเมล็ดสดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินสูงกว่า โดยพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินต่ำสุด คือ 2.20 (ตารางที่ 14) หลังจากนั้นเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 7.20 ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน (ภาพที่ 8) จนเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน คือ 13.71 และเมล็ดมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินลดลงมาเป็น 10.55 ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ อยู่ระหว่าง 8.91-9.37 นอกจากนี้ยังพบว่าดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินสูงสุด 14.39 ในขณะที่เมล็ดระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินต่ำสุด 1.19

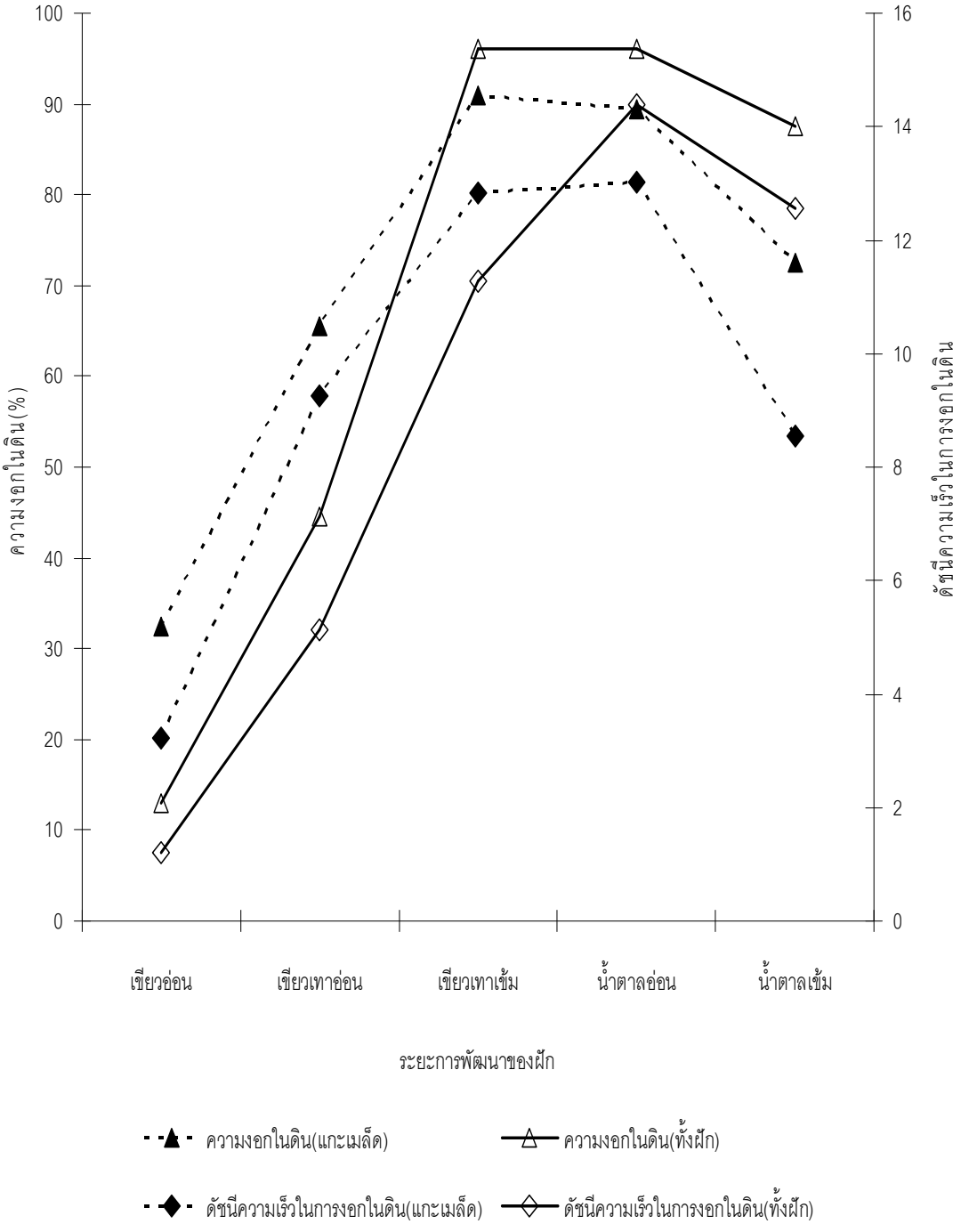
ตารางที่ 14 ดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	3.21 f	1.19 g	2.20 E
เขียวเทาอ่อน	9.26 d	5.13 e	7.20 D
เขียวเทาเข้ม	12.82 b	11.28 c	12.05 B
น้ำตาลอ่อน	13.03 b	14.39 a	13.71 A
น้ำตาลเข้ม	8.54 d	12.56 b	10.55 C
ค่าเฉลี่ย	9.37 ns	8.91	

C.V. = 9.40 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 8 ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดินของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

น้ำหนักแห้งต้นกล้า

เมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุด คือ 7.31 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 15) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก ซึ่งสอดคล้องกับการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดแห้ง ที่เมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเมื่อมีสีฝักเข้มขึ้น (ภาพที่ 9) โดยเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 10.60 มิลลิกรัมต่อต้น จนเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อน คือ 11.98-12.45 มิลลิกรัมต่อต้น และเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงเล็กน้อยเป็น 11.38 มิลลิกรัมต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก เมล็ดให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ อยู่ระหว่าง 10.61-10.87 มิลลิกรัมต่อต้น และยังพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 12.56 มิลลิกรัมต่อต้น และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุด คือ 7.06 มิลลิกรัมต่อต้น

ตารางที่ 15 น้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	7.55 e	7.06 e	7.31 D
เขียวเทาอ่อน	11.29 c	9.91 d	10.60 C
เขียวเทาเข้ม	11.65 bc	12.32 ab	11.98 A
น้ำตาลอ่อน	12.33 ab	12.56 a	12.45 A
น้ำตาลเข้ม	11.54 c	11.22 c	11.38 B
ค่าเฉลี่ย	10.87^{ns}	10.61	

C.V. = 4.43 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ความยาวรากของต้นกล้า

จากการวัดความแข็งแรงของเมล็ดแห้งของปอเทืองในรูปความยาวราก พบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน ให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากต่ำสุด คือ 4.83 เซนติเมตรต่อต้น (ตารางที่ 16) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝัก (ภาพที่ 9) จากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 9.33 เซนติเมตรต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน จนเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากสูงสุดทางสถิติ คือ 11.22 เซนติเมตรต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากระดับเดียวกันกับที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม คือ 10.62 เซนติเมตรต่อต้น และเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากลดลงเป็น 10.18 เซนติเมตรต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนเมล็ดในทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีแกะเมล็ด ให้ต้นกล้าที่มีความยาวราก 9.94 เซนติเมตรต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก ที่ให้ต้นกล้ามีความยาวราก 8.52 เซนติเมตรต่อต้น สำหรับเมล็ดที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ กัน ที่การลดความชื้นด้วยวิธีแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความ

ตารางที่ 16 ความยาวรากของต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความยาวราก(ซม./ต้น)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	6.79 d	2.87 e	4.83 D
เขียวเทาอ่อน	10.09 b	8.56 c	9.33 C
เขียวเทาเข้ม	10.70 ab	10.53 ab	10.62 AB
น้ำตาลอ่อน	11.55 a	10.90 ab	11.22 A
น้ำตาลเข้ม	10.60 ab	9.77 b	10.18 B
ค่าเฉลี่ย	9.94 A	8.52 B	

C.V. = 7.83 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

แตกต่างกันทางสถิติ คือ เมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด ให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากสูงสุด คือ 11.55 เซนติเมตรต่อต้น และเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝักให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากต่ำสุด คือ 2.87 เซนติเมตรต่อต้น

ความยาวยอดของต้นกล้า

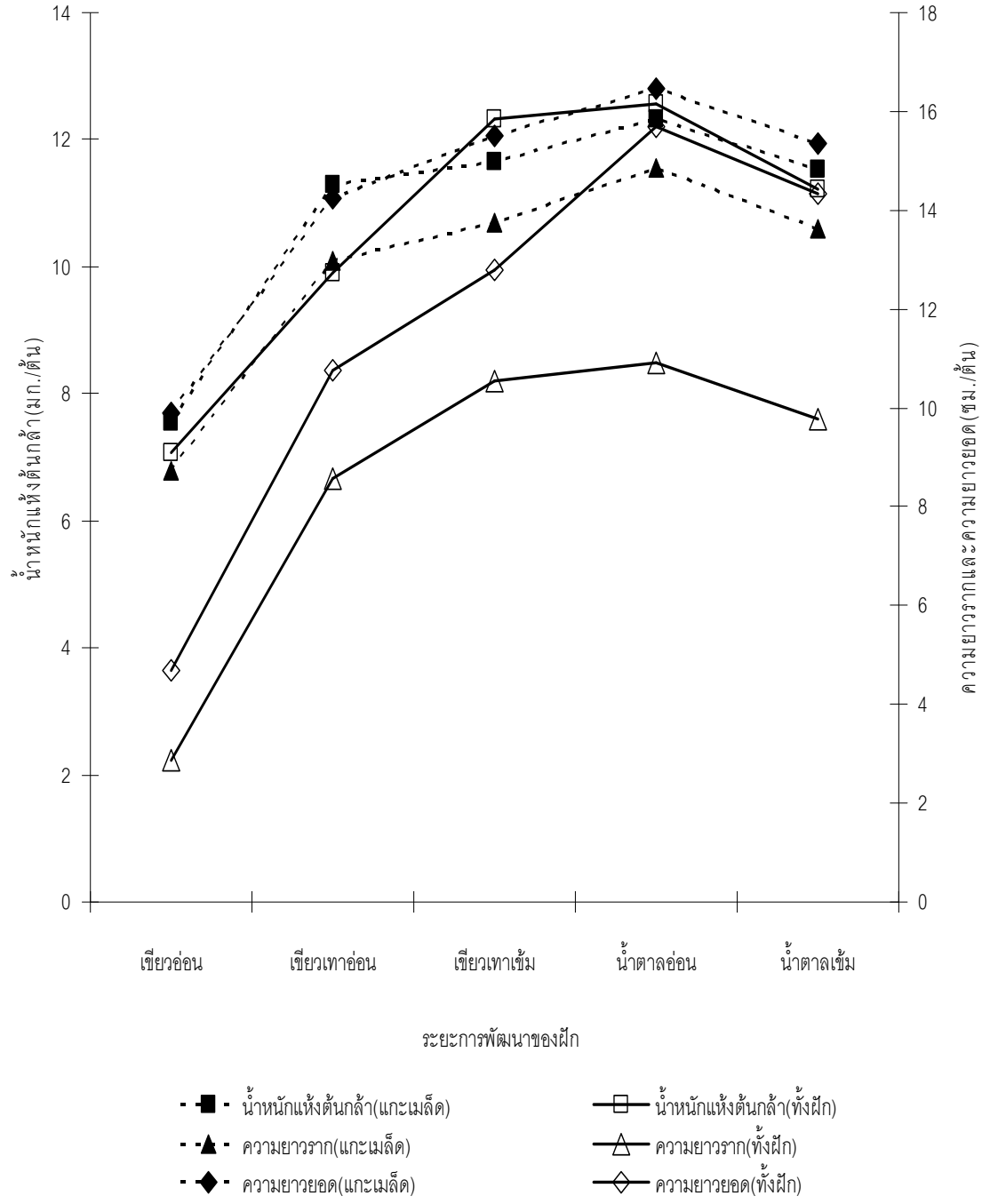
ต้นกล้าที่ได้จากเมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน ให้ความยาวรากต่ำสุด คือ 7.30 เซนติเมตรต่อต้น (ตารางที่ 17) หลังจากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามระยะการพัฒนาสีฝักเข้มขึ้น (ภาพที่ 9) จนเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน คือ 16.07 เซนติเมตรต่อต้น จากนั้นเมล็ดให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดลดลงมาเป็น 14.83 เซนติเมตรต่อต้น ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม และเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด ให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดสูงกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก คือ 14.29 และ 11.65 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ นอกจากนี้เมล็ดในแต่ระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นต่างกัน ให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดแตกต่างกัน โดยเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเทาเข้มที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนที่ลดความชื้นทั้ง 2 วิธี ให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดสูงสุดทางสถิติระหว่าง 15.49-16.47 เซนติเมตรต่อต้น ส่วนเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก ให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดต่ำสุด คือ 4.70 เซนติเมตรต่อต้น

ตารางที่ 17 ความยาวยอดของต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความยาวยอด(ซม./ต้น)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	9.90 e	4.70 f	7.30 D
เขียวเทาอ่อน	14.25 c	10.75 e	12.50 C
เขียวเทาเข้ม	15.49 a	12.78 d	14.13 B
น้ำตาลอ่อน	16.47 a	15.68 a	16.07 A
น้ำตาลเข้ม	15.35 ab	14.32 bc	14.83 B
ค่าเฉลี่ย	14.29 A	11.65 B	

C.V. = 5.56 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 9 น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความยาวราก และความยาวยอดของต้นกล้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

การนำไฟฟ้าของเมล็ด

การวัดความสมบูรณ์ของโครงสร้างของเมล็ดด้วยวิธีการวัดการนำไฟฟ้า พบว่าเมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีการนำไฟฟ้าของสารแช่เมล็ดสูงถึง 73.92 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 18) แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักและลดลงเมื่อสีฝักเข้มขึ้น (ภาพที่ 10) โดยเมล็ดมีการนำไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็วที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อนเป็น 38.53 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม และเมล็ดมีการนำไฟฟ้าลดต่ำสุดทางสถิติ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม น้ำตาลอ่อน และน้ำตาลเข้ม คือ มีการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 17.51-21.71 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม แต่เมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนมีการนำไฟฟ้าต่ำที่สุด ส่วนเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีการนำไฟฟ้า 42.86 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม สูงกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก ที่มีการนำไฟฟ้า 25.12 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม และเมล็ดที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกันที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีการนำไฟฟ้าแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีการนำไฟฟ้าสูงสุด คือ 104.99 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ในขณะที่เมล็ดระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีการนำไฟฟ้าต่ำสุด คือ 8.61 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม

ตารางที่ 18 การนำไฟฟ้าของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./กรัม)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	104.99 a	42.85 c	73.92 A
เขียวเทาอ่อน	54.00 b	23.06 de	38.53 B
เขียวเทาเข้ม	27.91 d	8.61 g	18.26 C
น้ำตาลอ่อน	10.66 fg	24.36 de	17.51 C
น้ำตาลเข้ม	16.73 ef	26.69 d	21.71 C
ค่าเฉลี่ย	42.86 A	25.12 B	

C.V. = 15.16 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ด

การประเมินความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ สามารถวัดโดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าเมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีความงอกหลังการเร่งอายุต่ำสุด คือ 12.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19) หลังจากนั้นเมล็ดมีความงอกหลังการเร่งอายุเพิ่มขึ้นตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น (ภาพที่ 10) จนเมล็ดมีความงอกหลังการเร่งอายุสูงสุดทางสถิติที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อน คือ อยู่ในช่วง 95.75-97.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดมีความงอกหลังการเร่งอายุลดลงเป็น 93.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนเมล็ดทุกระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีความงอกหลังการเร่งอายุ 70.70 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก ที่มีความงอกหลังการเร่งอายุ 68.10 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่าเมล็ดในแต่ระยะการพัฒนาของฝักที่ลดความชื้นต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้มและน้ำตาลอ่อนทั้งการลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความงอกหลังการเร่งอายุอยู่ในระดับสูง คือ 94.50-

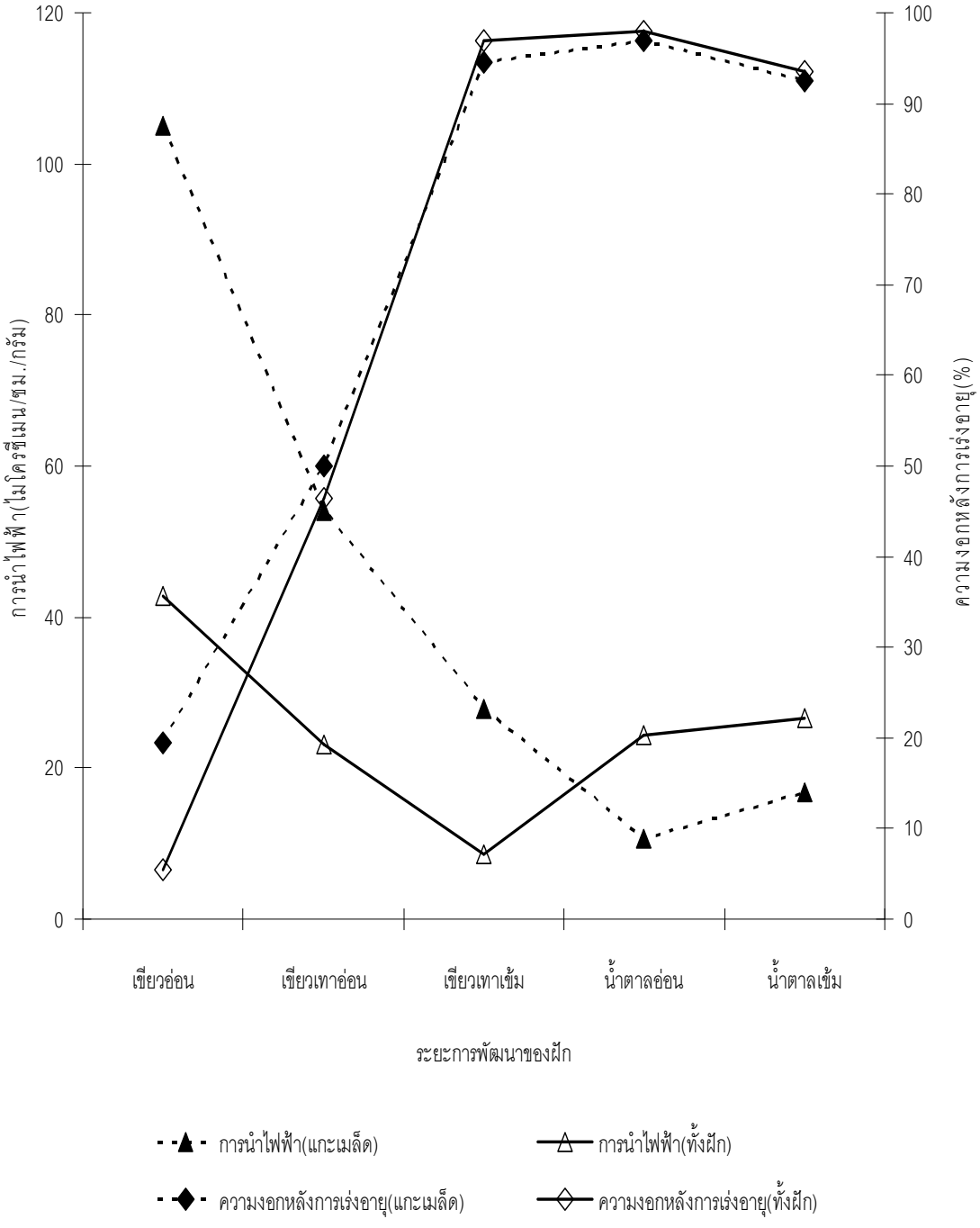
ตารางที่ 19 ความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ระยะการพัฒนาของฝัก	ความงอกหลังการเร่งอายุ (%)		ค่าเฉลี่ย
	วิธีการลดความชื้น		
	แกะเมล็ด	ทั้งฝัก	
เขียวอ่อน	19.50 e	5.50 f	12.50 D
เขียวเทาอ่อน	50.00 d	46.50 d	48.25 C
เขียวเทาเข้ม	94.50 abc	97.00 ab	95.75 A
น้ำตาลอ่อน	97.00 ab	98.00 a	97.50 A
น้ำตาลเข้ม	92.50 c	93.50 bc	93.00 B
ค่าเฉลี่ย	70.70 A	68.10 B	

C.V. = 3.51 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะการพัฒนาของฝักและวิธีการลดความชื้นที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

98.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อนที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกหลังการเร่งอายุต่ำสุด คือ 5.50 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 10 การนำไฟฟ้า และความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดแห้งของปอเทือง ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน โดยการตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก

ผลผลิต

เมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวระยะการสุกแก่ของฝักต่างกัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด เมล็ดดี และเมล็ดเสีย แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 20) โดยเมล็ดพันธุ์ที่ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดต่ำสุด คือ 144.42 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่เพิ่มขึ้นเป็น 60-80 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นเป็น 161.03-166.54 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักสุกแก่เพิ่มมากขึ้นเป็น 90-100 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลงเป็น 146.57-146.89 กิโลกรัมต่อไร่

เมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนเมล็ดดีน้อยที่สุด คือ 105.37 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 20) เมล็ดพันธุ์ดีเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักที่สุกแก่เพิ่มขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ 60 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ให้จำนวนเมล็ดดีอยู่ในระดับเดียวกัน คือ อยู่ในช่วง 141.26-149.98 กิโลกรัมต่อไร่ แต่จำนวนเมล็ดดีที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนเมล็ดดีมากที่สุด

เมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนเมล็ดเสียมากที่สุด คือ 37.10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20) หลังจากนั้นจำนวนเมล็ดเสียลดลงเมื่อเก็บเกี่ยวฝักที่สุกแก่เพิ่มขึ้น ซึ่งเมล็ดเสียมีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็วเป็น 15.28 เปอร์เซ็นต์ เมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเสียมีจำนวนลดลงเล็กน้อยเป็น 11.24 และ 8.23 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 70 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีจำนวนเมล็ดเสียน้อยที่สุดที่ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 90-100 เปอร์เซ็นต์ คือ อยู่ในช่วง 2.34-2.81 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 ผลผลิตทั้งหมด เมล็ดดี และเมล็ดเสียของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ที่ระยะการสุกแก่ของฝักต่างกัน

การสุกแก่ของฝัก (%)	ผลผลิตทั้งหมด (กก./ไร่)	เมล็ดดี (กก./ไร่)	เมล็ดเสีย (%)
50	144.42 c	105.37 b	37.10 a
60	161.67 ab	141.26 a	15.28 b
70	166.54 a	149.98 a	11.24 c
80	161.03 ab	148.88 a	8.23 c
90	146.57 bc	142.57 a	2.81 d
100	146.89 bc	143.53 a	2.34 d
F-test	*	*	*
C.V. (%)	6.10	7.09	16.58

*= แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

คุณภาพของผลผลิต

เมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวที่ระยะฝักสุกแก่ 50-100 เปอร์เซ็นต์ หลังตากแดด 2 วัน แล้วแยกเมล็ดพันธุ์จากฝัก มีความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 21) โดยเมล็ดพันธุ์มีความชื้นอยู่ในช่วง 8.09-9.09 เปอร์เซ็นต์

สำหรับคุณภาพของผลผลิตในส่วนของน้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ มีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 23.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 21) เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะฝักสุกแก่ 60-80 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งสูงสุดระดับเดียวกันระหว่าง 25.00-25.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด แต่เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะฝักสุกแก่เพิ่มขึ้นเป็น 90-100 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งลดลงเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในระดับเดียวกัน

ตารางที่ 21 ความชื้น และน้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ที่ระยะการสุกแก่ของฝักต่างกัน

การสุกแก่ของฝัก (%)	ความชื้น (%)	น้ำหนักแห้ง (มก./เมล็ด)
50	8.29	23.50 b
60	9.09	25.00 a
70	8.60	25.25 a
80	8.51	25.50 a
90	8.36	24.38 ab
100	8.09	24.13 ab
F-test	ns	*
C.V. (%)	9.12	3.47

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

*= แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

บทที่ 4

วิจารณ์

ปลูกปอเทืองเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2552 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนดอกแรกเริ่มบานที่อายุ 35 วันหลังปลูก ซึ่งใช้ระยะเวลาใกล้เคียงกับปอเทืองที่ปลูกกลางเดือนมีนาคม 2551 ที่ดอกแรกเริ่มบานที่อายุ 37 วันหลังปลูก (พิทยา และคณะ, 2553) และดอกทยอยบานนานประมาณ 40 วัน

การพัฒนาสีฝักและสีเมล็ดปอเทือง

ปอเทืองมีการเปลี่ยนแปลงสีของเมล็ดเป็นไปตามระยะการพัฒนาสีฝักที่เข้มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงสีของฝักและเมล็ด สามารถช่วยกำหนดระยะการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ได้ชัดเจนและง่ายสำหรับการเก็บเกี่ยว (วัลลภ, 2540) เมล็ดปอเทืองในช่วงก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา สีของฝักและเมล็ดมีสีอ่อน (ตารางที่ 1) เมื่อถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา สีของฝักและเมล็ดมีสีเข้มขึ้น โดยสังเกตฝักเริ่มแห้งมีสีน้ำตาลอ่อนและเมล็ดมีสีน้ำตาล ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด (ภาพที่ 11) สอดคล้องกับที่พิทยา และคณะ (2553) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ปอเทืองสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน หรือที่อายุ 37 วันหลังดอกบาน และหลังจากระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดมีสีน้ำตาลปนดำในขณะที่ฝักมีสีน้ำตาลเข้ม โดยความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ค่อยๆ ลดลง (ภาพที่ 11)

การพัฒนาสีฝักกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง

เมล็ดสดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีความชื้นสูง 72.44 เปอร์เซ็นต์ และมีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อย (ตารางที่ 3) เนื่องจากอยู่ในระยะการแบ่งเซลล์และพัฒนาของต้นอ่อน (วัลลภ, 2540) หลังจากนั้นความชื้นของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อถึงระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (จวงจันทร์, 2529; วัลลภ, 2540; Delouche, 1976) โดยเมล็ดมีน้ำหนักแห้ง 26.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และความชื้น 22.14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ซึ่งโดยปกติเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดพืชส่วนใหญ่ยังมีความชื้นสูง เช่นเดียวกับที่พบในถั่วพุ่ม (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2531) ถั่วแขก (มาริษา และคณะ, 2550) และกระเจี๊ยบเขียว (ดอกเอื้อง, 2552)

และเมื่อนำเมล็ดที่ระยะการพัฒนาสีฝักต่างๆ กัน มาลดความชื้นโดยตากแดดด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ จนเมล็ดมีความชื้นลดลงต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 6) ทำให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเขตร้อนชื้นไว้ได้อย่างปลอดภัย (วัลลภ, 2550) การเปลี่ยนแปลงความชื้นของเมล็ดปอเทืองมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงขนาดของเมล็ด เมล็ดมีขนาดใหญ่ที่สุดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาอ่อน โดยมีความกว้าง และความยาว 6.19 และ 8.62 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนความหนามีการพัฒนาเร็วกว่าความกว้าง และความยาว โดยเมล็ดมีความหนาสูงสุด 3.23 มิลลิเมตร ที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน (ตารางที่ 2) ซึ่งเมล็ดปอเทืองมีการพัฒนาขนาดเช่นเดียวกับพืชส่วนใหญ่ คือ มีขนาดใหญ่ที่สุดก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (วัลลภ, 2540; Delouche, 1976) เช่นเดียวกับถั่วเซ็นโตรซีมา (วัลลภ, 2523) และมะเขือเทศ (อรอนงค์, 2540) และเมล็ดมีขนาดเล็กลงเมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากเมล็ดมีความชื้นลดลง

เมล็ดสดและเมล็ดแห้งของปอเทืองที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน มีความงอกมาตรฐานต่ำสุด โดยเมล็ดสดสามารถงอกได้เร็วกว่าเมล็ดแห้ง แต่เมล็ดในระยะนี้ยังมีความแข็งแรงต่ำ เนื่องจากการสะสมสารอาหารยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2531) ซึ่งเมล็ดมีอาหารสะสมเพียง 22.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 3) และเมล็ดมีการนำไฟฟ้าสูง 28.37 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 5) เนื่องจากเมมเบรนของเมล็ดยังพัฒนาไม่เต็มที่ สารละลายที่อยู่ในเมล็ดจึงรั่วไหลหรือซึมออกมาได้ง่าย (Nerson and Paris, 1988) ทำให้เมล็ดมีการนำไฟฟ้าสูง (Delouche, 1985) หลังจากนั้นเมล็ดมีความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้นทั้งในเมล็ดสดและแห้งจนสูงสุด 99.00 และ 95.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม (ตารางที่ 4 และ 12) แสดงว่าเมล็ดปอเทืองมีการพัฒนาเช่นเดียวกับพืชทั่วไป คือ มีความงอกสูงสุดก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (จวงจันทร์, 2529; วัลลภ, 2540) เช่น ถั่วฝักยาว (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2537) ถั่วแขก (มาริษา และคณะ, 2550) และถั่วเหลือง (Obendorf *et al*., 1980) จากการทดสอบความงอกมาตรฐาน พบเมล็ดแข็งที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม 17.00 เปอร์เซ็นต์ในเมล็ดสด (ตารางที่ 4) ซึ่งเกิดหลังจากเมล็ดสุกแก่แล้ว ในขณะที่เมล็ดมีความชื้น 13.06 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) การเกิดเมล็ดแข็งมีความสัมพันธ์กับความชื้นภายในเมล็ด คือ ถ้าเมล็ดมีความชื้นต่ำจะมีเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่พบในเมล็ดถั่วเซ็นโตรซีมา (วัลลภ, 2523) มันแกว (จตุพร, 2552) และผักบุ้ง (นิอร, 2550) เมล็ดแข็งเป็นการพักตัว เนื่องจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าไปยังส่วนต่างๆ ภายในเมล็ด (จวงจันทร์, 2529; วัลลภ, 2540) จึงทำให้เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงต่ำ ซึ่งตัวชี้วัดความแข็งแรงที่เห็นได้ชัดเจน คือ ดัชนีความเร็วในการงอกในดินที่ลดลงจาก 23.77 เป็น 8.79 (ตารางที่ 4) ส่วนในเมล็ดแห้ง พบเมล็ดแข็งที่ระยะฝักมีสี

เขียวเทาเข้ม ซึ่งเกิดก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และมีจำนวนเมล็ดแข็งเพิ่มขึ้นจนสูงสุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม (ตารางที่ 12)

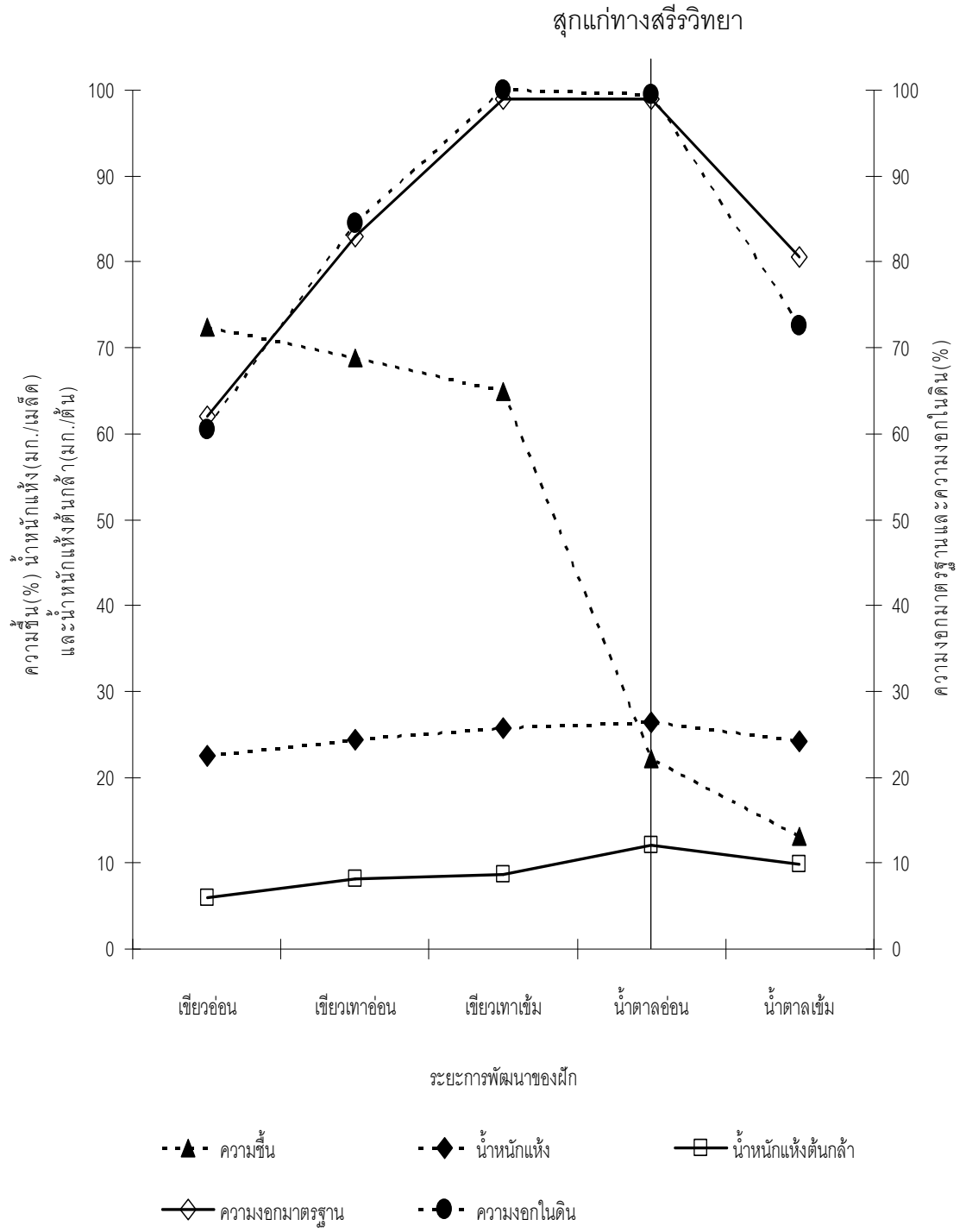
ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดปอเทืองในรูปของความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และความงอกหลังการเร่งอายุ ทั้งในเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง (ตารางที่ 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17 และ 19) เป็นไปในทำนองเดียวกัน คือ เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ในระยะนี้เมล็ดมีการสะสมสารอาหารและสารเคมีสมบูรณ์ที่สุด จึงพร้อมที่จะทำหน้าที่เมล็ดพันธุ์ได้ดีที่สุด (วัลลภ, 2540) และมีความสามารถในการเก็บรักษาสูงที่สุด (วันชัย, 2542) ยกเว้นการนำไฟฟ้าในเมล็ดสดที่ต่ำสุดเมื่อฝักมีสีน้ำตาลเข้ม โดยเมล็ดมีการนำไฟฟ้า 10.88 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 5) เนื่องจากในระยะนี้เมล็ดมีความชื้นลดลงจึงมีเมล็ดแข็งเกิดขึ้น การรั่วไหลของสารต่างๆ ภายในเซลล์ของเมล็ดจึงมีน้อย ทำให้เมล็ดมีการนำไฟฟ้าต่ำ ซึ่งต่างจากพืชส่วนใหญ่ที่เมล็ดมีการนำไฟฟ้าต่ำสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เช่น ถั่วแขก (มาริษา และคณะ, 2550) กระเจี๊ยบเขียว (ดอกเอื้อง, 2552) และถั่ว common vetch (Samarah and Mullen, 2004) หลังจากระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน มีแนวโน้มว่าทั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงทั้งในเมล็ดสดและแห้ง

การนำฝักปอเทืองที่ระยะการพัฒนาต่างๆ ไปลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในเรื่อง ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า (ตารางที่ 12, 13, 14 และ 15) แต่เมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด ส่วนความแข็งแรงในรูปความยาวราก ความยาวยอด และความงอกหลังการเร่งอายุ เมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก (ตารางที่ 16, 17 และ 19) ยกเว้นการนำไฟฟ้า เมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีการนำไฟฟ้า 42.86 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม สูงกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก (ตารางที่ 18) แสดงว่าเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ด มีการเสื่อมของเยื่อหุ้มอวัยวะและเยื่อหุ้มเซลล์เร็วกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก เนื่องจากเมล็ดที่ลดความชื้นทั้งฝัก มีฝักที่หุ้มเมล็ดจึงเป็นเสมือนร่มเงาที่ช่วยลดความร้อนมากระทบเมล็ดโดยตรง (อารมย์, 2544) จึงทำให้เมล็ดมีสารเคมีรั่วไหลออกมาน้อย เมล็ดจึงมีความแข็งแรงสูง

ผลผลิต

เมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักสุกแก่ประมาณ 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด เมล็ดดี และเมล็ดเสียแตกต่างกันทางสถิติในทุกระยะการสุกแก่ของฝัก โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดสูงสุดระดับเดียวกัน คือ อยู่ในช่วง 161.03-166.54 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนเมล็ดดีสูงสุด 149.98 กิโลกรัมต่อไร่ จึงเป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับถั่วเขียวผิวมัน ที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเขียวผิวดำ เมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และงาเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้ได้ผลผลิตมากที่สุด (วันชัย, 2542) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดและเมล็ดดีน้อยที่สุด คือ 144.42 และ 105.37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20) อาจเป็นเพราะในระยะนี้จำนวนฝักที่สุกแก่มีน้อย เมล็ดอีกส่วนหนึ่งยังอ่อนและยังไม่สุกแก่ ทำให้ได้เมล็ดดีน้อยและเมล็ดเสียมาก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 90-100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดและเมล็ดดีลดลง เนื่องจากในระยะนี้มีจำนวนเมล็ดพันธุ์หลังระยะสุกแก่ปนอยู่ด้วย ทำให้เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักลดลง ซึ่งสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของเมล็ดที่ลดลงจาก 25.50 เป็น 24.38 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 21) ที่ระยะฝักสุกแก่ประมาณ 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ปอเทืองให้ได้คุณภาพดี ควรเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเริ่มแห้ง มีสีน้ำตาลอ่อนและเมล็ดพันธุ์มีสีน้ำตาล ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ด เป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด (ภาพที่ 11) การเก็บเกี่ยวเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน เขียวเทาอ่อน และเขียวเทาเข้ม ซึ่งเป็นระยะก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำทั้งความงอก ความแข็งแรง ความสมบูรณ์ของโครงสร้าง และความสามารถในการเก็บรักษา แต่หากจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์สามารถเก็บเกี่ยวได้ที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพใกล้เคียงกับเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ส่วนการเก็บเกี่ยวเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งเป็นระยะหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพลดลง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์เริ่มเสื่อมคุณภาพไปตามระยะเวลาหลังการสุกแก่ ส่วนวิธีการลดความชื้นไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า แต่เมล็ดที่เก็บเกี่ยวที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ลดความชื้นทั้งฝัก มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด และในการปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ควรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น ทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด



ภาพที่ 11 การพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ในรูปความชื้น น้ำหนักแห้ง น้ำหนักแห้งต้นกล้า ความงอกมาตรฐาน และความงอกในดิน ที่ระยะการพัฒนาของฝักต่างกัน

บทที่ 5

สรุป

จากการศึกษาผลของการพัฒนาสีฝักและการลดความชื้นเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และระยะการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของปอเทือง เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2552 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สรุปผลได้ดังนี้

1. ดอกแรกของปอเทืองเริ่มบานที่อายุ 35 วันหลังปลูก ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 42 วันหลังปลูก และเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดหรือสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อนและเมล็ดพันธุ์มีสีน้ำตาล โดยเมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานสูงสุด 99.00 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงสูงสุดในรูปความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า ความยาวราก และความยาวยอด

2. เมล็ดปอเทืองที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน ที่ลดความชื้นทั้งฝัก เมล็ดมีความงอกมาตรฐานและความงอกในดินสูงสุด คือ 98.00 และ 96.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีความแข็งแรงสูงสุดในรูปดัชนีความเร็วในการงอกในดิน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า ความยาวราก ความยาวยอด และความงอกหลังการเร่งอายุ ส่วนเมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวอ่อน เขียวเทาอ่อน และน้ำตาลเข้ม ทั้งการลดความชื้นด้วยวิธีการแกะเมล็ดและทั้งฝัก มีความงอกและความแข็งแรงน้อยกว่าเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน แต่เมล็ดที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม มีความงอกและความแข็งแรงใกล้เคียงกับเมล็ดที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลอ่อน จึงสามารถนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้

3. เมล็ดแข็งในเมล็ดสดพบที่ระยะฝักมีสีน้ำตาลเข้ม ขณะที่เมล็ดมีความชื้น 13.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ส่วนในเมล็ดแห้งพบที่ระยะฝักมีสีเขียวเทาเข้ม ซึ่งเกิดก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา

4. เมล็ดพันธุ์ปอเทืองที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 60-100 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้นให้ผลผลิตเมล็ดดีไม่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 141.26-149.98 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเมล็ดดีสูงสุด และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะฝักสุกแก่ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดอยู่ในช่วง 25.00-25.50 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

5. การเก็บเกี่ยวปอเทืองเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ จึงควรเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเริ่มแห้งมีสีน้ำตาลอ่อนและเมล็ดพันธุ์มีสีน้ำตาลหรือเมื่อฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น ด้วยวิธีการลดความชื้นทั้งฝัก ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดีและผลผลิตสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. การปลูกปอเทืองเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด. [Online]Available: http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_06.pdf. (accessed on 19/04/2552)

ขวัญจิตร สันติประชา. 2534. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืช. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2530. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว. วารสารสงขลานครินทร์ 9: 431-436.

ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2531. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม. วารสารสงขลานครินทร์ 10: 121-127.

ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2537. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด-ม.อ. วารสารสงขลานครินทร์ 16: 325-333.

จตุพร วิจิตรจินดา. 2552. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มันแกว [*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.]. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร.

ชุมพล คนศิลป์. 2529. ปอเทืองเตี้ยพืชคลุมบำรุงดินพันธุ์ใหม่. วารสารพัฒนาที่ดิน 24: 16-19.

ดอกเอื้อง วรศรี. 2552. อายุของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่มีต่อการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทรงยศ พิสิษฐ์กุล และสุวัฒน์ ธีรพงษ์ธนาการ. 2532. การศึกษาแมลงศัตรูของปอเทือง (*Crotalaria juncea* L.) ที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้ง. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 17: 237- 240.

นิอร งามฮุย. 2550. การพัฒนาของเปลือกหุ้มเมล็ดและการเกิดการพักตัวแบบเมล็ดแข็งในเมล็ดผักบุ้งไทย (*Ipomoea aquatic* Forsk.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพชัย สวนมาลี. 2536. ปอเทือง. หนังสือพิมพ์กสิกร 66: 498-499.

ประชา นาคะประเวศ. 2546. การใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินเพื่อเกษตรยั่งยืน. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 18:19-37.

ประนอม ศรัยสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย.

พิทยา พรหมสุข, ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2553. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 28: 107-117.

มาริษา สงไกรรัตน์, ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2550. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก. วารสารสงขลานครินทร์ วทท. 29: 627-636.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัลลภ สันติประชา. 2523. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดถั่วเซ็นโตรซีมา (*Centrosema pubescens* Benth.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

วัลลภ สันติประชา. 2550. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และศรัณย์ณัฐ สารโมฬี. 2541. สีผลและอายุการเก็บรักษาผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาพันธุ์คัด-ม.อ. วารสารสงขลานครินทร์ วทท. 20: 41-49.

ศรัณย์ณัฐ สารโมฬี. 2540. อายุของผลแตงกวาที่มีต่อการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ศรีมกุฎ วิชชวุต. 2527. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์บวบเหลี่ยม (*Luffa acutangula* Roxb.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาพร จันรุ่งเรือง. 2549. การใช้ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสดด้านอื่นๆ. วารสารพัฒนาที่ดิน 43: 26-38.

สุภาพร จันรุ่งเรือง, สิรินภา ชินอ่อน, ทศนัศว์ รัตนแก้ว และประชา นาคะประเวศ. 2548. ปอเทืองพืชปุ๋ยสดในที่ดอน. วารสารพัฒนาที่ดิน 43: 29-35.

สำนัก กายาผาด, สิทธา วรจินดา และสุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์. 2537. ผลงานการปลูกปอเทืองตัดทำเยื่อกระดาษ. วารสารพัฒนาที่ดิน 31: 36-40.

อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2537. การบ่งชี้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สุกแก่ในระยะสรีรวิทยา. วารสารวิชาการเกษตร 12: 170-175.

อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2544. อิทธิพลของระยะสุกแก่และการลดความชื้นต่อความงอกความแข็งแรงและการรั่วไหลของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในระหว่างการเก็บรักษา. วารสารวิชาการเกษตร 19: 58-70.

อรอนงค์ ปาวรีย์. 2540. การพัฒนาสีผลและอายุการเก็บเกี่ยวที่สัมพันธ์กับคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกในภาคใต้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

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

Bogdan, A. V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants (Grasses and Legumes). London and New York: Longman.

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. 1985. Physiological seed quality. Proceedings 1985 Mississippi Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, Mississippi State, Mississippi. 27: 51-59.

Dempsey, J. M. 1975. Fiber Crops. Florida: A University of Florida Book.

Dermir, I. and S. Ermis. 2005. Effect of harvest maturity and drying method on okra seed quality. Seed Technology 27: 81-88.

Duke, J. A. 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. New York and London: Plenum Press.

ISTA. 2008. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf: International Seed Testing Association.

Kirby, R. H.1963. Vegetable Fibres. New York: Interscience Publishers, Inc.

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.

Nerson, H. and H. S. Paris. 1988. Effect of fruit age, fermentation and storage on germination of cucurbit seeds. Scientia Horticulturae 35: 15-26.

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.

Samarah, N. H. 2005. Effect of drying methods on germination and dormancy of common vetch (*Vicia sativa* L.) seed harvested at different maturity stages. Seed Science and Technology 33: 733-740.

Samarah, N. H. and R. E. Mullen. 2004. Effect of maturity stage on seed germination and vigor of common vetch (*Vicia sativa* L.). Seed Science and Technology 26: 27-37.

Shephard, H. L., R. E. L. Naylor and T. Stuchbury. 1996. The influence of seed maturity at harvest and drying method on the embryo, α-amylase activity and seed vigour in sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Seed Science and Technology 24: 245-259.

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

TeKrony, D. M., T. Bustaman, D. B. Egli and T. W. Pfeiffcer. 1987. Effect of soybean seed size, vigor and maturity on crop performance in row and hill plots. Crop Science 27: 1040-1045.

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

Valenzuela, H. and J. Smith. 2002. 'Tropic Sun' Sunn hemp. Sustainable Agriculture Green Manure Crops. Hawaii: College of Tropical Agriculture and Human Resources.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวพิทยา พรหมสุข

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910620101

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชศาสตร์)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช	2547

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

พิทยา พรหมสุข, ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2553. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ปอเทือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 28: 107-117.

พิทยา พรหมสุข, ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2554. ความสัมพันธ์ระหว่างสีฝักในระหว่างการพัฒนากับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ปอเทือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29: 27-36.